



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESTUDIO RECAPITULATIVO DE CINCO CASOS DE
ENTEROLITIASIS EN CABALLOS REMITIDOS AL
HOSPITAL PARA EQUINOS DEL DMZE-FMVZ,
DURANTE EL AÑO 2003.

TRABAJO FINAL ESCRITO DE LA
PRÁCTICA PROFESIONAL
SUPERVISADA EN EL EXTRANJERO
EN LA DIVISIÓN DE EQUINOS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
LUCÍA PÉREZ MANRIQUE



Asesor: MVZ. MSc Alejandro Rodríguez Monterde

México, D. F.

2005

W1342990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ZOOTECNIA**

**ESTUDIO RECAPITULATIVO DE CINCO
CASOS DE ENTEROLITIASIS EN
CABALLOS REMITIDOS AL HOSPITAL
PARA EQUINOS DEL DMZE-FMVZ,
DURANTE EL AÑO 2003.**

TRABAJO FINAL ESCRITO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL
SUPERVISADA EN EL EXTRANJERO EN LA DIVISIÓN DE EQUINOS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA

LUCÍA PÉREZ MANRIQUE

Asesor: MVZ MSc Alejandro Rodríguez Monterde

México, D.F.

2005

DEDICATORIAS

A mi abuelo Cuco, todo el esfuerzo, sacrificios y satisfacciones que devengan de esta carrera. Tu recuerdo fue el bastón que me sostuvo en los momentos difíciles. Gracias por hacerme más que tu nieta, tu amiga, compañera y cómplice. Que Dios te tenga muy cerquita de El.

A mis padres por su paciencia y apoyo durante mis estudios, por todo su amor y tantas y tantas cosas que me han dado que no cabrían aquí. Los adoro.

A Diana Marcela Escobar y Becky Camacho, más que mis hermanas, mis amigas.

Al hospital de equinos del DMZE-FMVZ por ser la cuna de lo que soy y seré.

A mi Abraxas por acercarme a mi vocación.

“Si el hombre alguna vez hizo una gran conquista, esta fue la de haber conseguido la amistad del caballo”- Comte de Buffon

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, Ma. de Jesús por ser la columna de mi familia, por su cariño, por su apoyo incondicional, por ser la mujer más fuerte del mundo.

A mi papá, Jorge Pérez Toledo, mi Gral., mi dragón: por su ejemplo de perseverancia, rectitud, honestidad y honor; por enseñarme a “descanzar, mas nunca desistir” y a cubrir, reconocer y combatir con dignidad todas mis batallas. Sobre todo, gracias por presentarme el mundo de los caballos.

A mi familia, todos los Manrique y a mi tia Maru por tener tanta fe en mí.

A mi asesor, el Dr. Alejandro Rodríguez Monterde por su paciencia, dedicación y amistad. Mil gracias por todas las oportunidades y enseñanzas que me ha dado, por su apoyo y su amor a la docencia.

A la Clínica Ambulatoria del Programa Donkey Sanctuary-International League for the Protection of Horses - Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente al Dr. Mariano Gil por ayudarme con mi trabajo.

A mis grandes amigos Becky Camacho y Adrián Rizo por ser mis grandes aliados en las buenas y en las malas.

A mi hermana del alma Diana Marcela Escobar por enseñarme que la amistad entre mujeres si existe, por todo su apoyo, confianza y ayuda.

A todo el personal del Elgin Veterinary Hospital, en especial al Dr. Lewis, Dr. Hays y Dr. Niblett por darme la oportunidad de trabajar con ellos.

A todos mis compañeros y hermanos del DMZE-FMVZ, sobre todo a Manuel Solís, Darío Vázquez, Laura Colín, Yazmín López, Susana Zárate, Alex Sigler, Don Bigos, y Gina. A los Dres. Enrique Núñez, Ramiro Calderón, José Luis Velázquez y Miguel Raygoza por ayudarme con este trabajo.

Al Dr. Jesús Valdéz Miranda por su confianza, por sus porras y enseñanzas. Gracias por creer siempre en mí.

A todos los médicos que remiten casos al DMZE por su confianza y la oportunidad de compartir sus experiencias con nosotros.

A mis amigos de la carrera, Raúl Caraballo, Oscar Rico y Juan García por compartir aquellas largas jornadas de estudio-Risk.

A mi adorada UNAM, en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por ser mi *Alma Mater*, la cuna de todos mis sueños y fuente de tantos conocimientos.

INDICE

	Pg
1. Resumen.....	7
2. Objetivo.....	9
3. Introducción.....	9
4. Casos clínicos.....	12
4.1 Caso 1.....	12
4.2 Caso 2.....	17
4.3 Caso 3.....	21
4.4 Caso 4.....	22
4.5 Caso 5.....	28
5. Discusión de enterolitiasis.....	30
5.1 Definición.....	30
5.2 Causas de enterolitiasis.....	30
5.3 Diagnóstico de enterolitiasis.....	32
5.3.1 Laparotomía exploratoria.....	34
5.4 Tratamiento de enterolitiasis.....	39
5.4.1 Quirúrgico (Enterotomía).....	39
5.4.2 Médico.....	43
5.4.2.1 Terapia de líquidos.....	43
5.4.2.2 Antibioterapia.....	45
5.4.2.3 Antiinflamatorios no esteroideos.....	47
5.4.2.4 H2 antagonistas.....	47
5.4.2.5 Procinéticos.....	48
5.4.2.6 Anticoagulantes.....	48
5.5 Prevención.....	48
6. Pronóstico.....	48
7. Literatura citada.....	50

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

	Pg.
Figura 1- Esquema del colon del caballo.....	10
Figura 2- Concreción en el lumen de colon dorsal derecho del caso No. 1.....	13
Figura 3- Concreción extraída del caso No. 1	13
Figura 4- Concreción en el lumen del colon dorsal derecho del caso No. 2.....	18
Figura 5- Concreción extraída del lumen de flexura diafragmática del caso No.2.....	19
Figura 6- Colon menor debilitado por los bordes irregulares de un enterolito del caso No. 3	21
Figura 7- Enterolito de bordes irregulares extraído del colon menor del caso No. 3	22
Figura 8- Enterotomía en flexura pélvica para extracción de enterolito del caso No. 4.....	24
Figura 9- Enterolito con bordes irregulares extraído de la flexura pélvica del caso No. 4.....	24
Figura 10- Sutura de corrección para la reducción del lumen intestinal posquirúrgica en flexura pélvica del caso No. 4.....	26
Figura 11- Adherencias intestinales posquirúrgicas del caso No. 4.....	26
Figura 12- Líquido abdominal sanguinolento del caso No. 5.....	29
Figura 13- Enterolitos tetraédricos provenientes de colon menor del caso No. 5.....	29
Figura 14- Intestino necrótico del caso No. 5	29
Figura 15- Sitio de ruptura intestinal en colon menor por enterolitiasis del caso No. 5	30
Figura 16- Radiografía de enterolito en colon dorsal derecho.....	33
Cuadro 1- Clasificación del dolor abdominal según los signos.....	35
Figura 17- Vista lateral del cuadrante craneal izquierdo, palpación de bazo, riñón, estómago e hígado.....	37
Figura 18- Vista lateral del cuadrante craneal derecho. Identificación del duodeno, mesenterio y foramen epiploico.....	37

Figura 19- Vista lateral del cuadrante craneal derecho. Identificación del duodeno, arteria mesentérica y ciego.	38
Figura 20- Palpación del colon dorsal derecho en el cuadrante craneal derecho.....	38
Figura 21- Inspección de cuadrante caudal izquierdo; palpación del ligamento nefroesplénico	38
Figura 22- Esquema del colon del caballo en decúbito dorsal con un enterolito.....	39
Figura 23 a- Esquema de la exteriorización de colon ventral.....	40
Figura 23 b- Fotografía de la exteriorización de colon ventral.....	40
Figura 24 a- Enterotomía sobre flexura pélvica con infusión de agua mediante una manguera en el lumen intestinal.....	41
Figura 24 b- Fotografía de enterotomía en flexura pélvica y vaciado con manguera.....	41
Figura 25- Enterolito en colon menor. Incisión de enterotomía.....	41
Figura 26- Lavado de víscera con solución de yodo povidona al 1%.....	42
Figura 27 a- Fase adosante del Cushing.....	42
Figura 27 b- Fase invaginante del Cushing.....	42
Figura 28- Patrón Cushing terminado.....	43

1. RESUMEN

1. PÉREZ MANRIQUE, LUCÍA. Estudio recapitulativo de cinco casos de enterolitiasis en caballos remitidos al Hospital para Equinos del Departamento de Medicina y Zootecnia de Equinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (DMZE-FMVZ), durante el año 2003.

En el presente trabajo se describen cinco casos quirúrgicos de enterolitiasis, cuatro de estos, eran utilizados para el tiro de carretas en los basureros de la zona noreste de la Ciudad de México remitidos al Hospital de Equinos del DMZE-FMVZ por la Clínica Ambulatoria del Programa Donkey Sanctuary-International League for the Protection of Horses en coordinación con la Universidad Nacional Autónoma de México (IDPT-ILPH-UNAM), mismos que presentaban mala condición corporal, indicativa de desnutrición. En los cinco casos, se presentaron signos de síndrome abdominal agudo (SAA) intermitente, que es indicativo de enterolitiasis entre otros posibles problemas que se deberán de tomar en cuenta en el diagnóstico diferencial.

En tres de los casos se encontraron anormalidades a la palpación rectal y en dos no se logró detectar ninguna anormalidad.

El diagnóstico definitivo se realizó por medio de laparotomía exploratoria en los cuatro casos provenientes de los basureros, y a la necropsia en el quinto caso. Los enterolitos se encontraron en diferentes porciones del colon: en tres casos en colon dorsal derecho y en un caso en colon menor.

Antes de la remisión de estos casos, existía ya el antecedente de otros cinco casos de caballos con enterolitiasis durante el 2002 provenientes también de la zona de los basureros. El hallazgo de esta enfermedad en este sitio también se discute en el presente trabajo.

Se desconoce la razón por la cual se forman las concreciones intestinales, a pesar de existir numerosos trabajos que nombran algunos factores predisponentes.

La importancia de estos hallazgos se debe a que en México no se informa de esas concreciones intestinales con frecuencia, siendo un diagnóstico diferencial de importancia en équidos que presentan SAA con episodios intermitentes o de periodos prolongados.

2. OBJETIVO

Describir los signos, diagnóstico, tratamiento, evolución y pronóstico de cinco casos de caballos con enterolitiasis, así como las posibles causas de esta enfermedad.

Documentar la presencia de esta etiología en el valle de México, con algunos casos diagnosticados en el Hospital para Equinos del Departamento de Medicina y Zootecnia para Equinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (DMZE-FMVZ-UNAM), dejando un antecedente de utilidad para los médicos veterinarios dedicados a la clínica de equinos.

3. INTRODUCCIÓN

Según las perturbaciones fisiológicas y lesiones, el SAA se clasifica en obstrucción simple, obstrucción por estrangulación, infarto sin estrangulación, infección intestinal o enteritis, peritonitis, ulceración y cólico idiopático.²

El tracto gastrointestinal del equino tiene ciertas particularidades de especie. El caballo es un animal herbívoro cuya anatomía del tracto digestivo está diseñado para comer más de 15 veces al día y estar en constante movimiento buscando zonas de pastoreo. Al ser confinado en una caballeriza y a cierto horario de trabajo, se tiene que manejar un horario de alimentación que se resume en dos o tres veces al día, lo cual podrá muchas veces satisfacer sus requerimientos nutricionales, pero no las conductuales que se cubren al comer.^{3,4}

Existen muchos estudios que tratan de ubicar los factores que predisponen a los caballos al padecimiento de enfermedades gastrointestinales, Cohen encontró que la raza, edad y sexo no son determinantes para predisponer a un caballo a padecer SAA, aunque aparentemente es más común en caballos mayores de 6 años; él encontró que las prácticas de manejo son las más importantes para que un caballo desarrolle signos de cólico, (entiéndase dolor abdominal visceral causado por la tensión intramural como resultado de la distensión dada la impactación, por irritación de la mucosa o por isquemia).³ Dentro de las prácticas de manejo, los cambios de alimento, una dieta alta en concentrado y forraje de mala calidad son altamente predisponentes a presentar SAA, mientras que los caballos que se alimentaron con pastos frescos es menos frecuente que lo padezcan. Igualmente se observó que los caballos que habitan en pastizales, a diferencia de los que habitan en corrales o caballerizas son menos propensos a padecer cólicos, aunque este dato se correlaciona con el nivel de actividad.^{1,4}

La poca capacidad del estómago (de 8 a 16 litros) comparada con el resto del tracto gastrointestinal, tiene como consecuencia rápido llenado, esto aunado a la inhabilidad de vomitar que tiene el caballo, lo hace también susceptible a presentar SAA. El tracto gastrointestinal del caballo tiene una dimensión de aproximadamente 29.9 m de longitud y 211.3 L de capacidad.² El intestino grueso es la porción que más dimensiones tiene, y donde más frecuentemente se encuentran los enterolitos particularmente en el colon, aunque se han encontrado concreciones a lo largo de todo el tracto digestivo.^{5,6}

La razón por la cual la mayoría de los enterolitos se encuentren en el colon son los estrechamientos de diámetro (figura 1). Cuando un cuerpo extraño o enterolito pasa hacia vísceras de menor diámetro causa dolor intermitente o signos de completa obstrucción (con compromiso vascular: tiempo de perfusión aumentado, mucosas

congestionadas) con poca o nula respuesta a medicamentos analgésicos, hiporexia, aumento de constantes fisiológicas, sonidos intestinales disminuidos con aumento de gas, dificultad para defecar y distensión abdominal.¹

Parte del protocolo en el tratamiento inicial e incluso herramienta diagnóstica para equinos con SAA incluye la intubación nasogástrica para la obtención y evaluación del contenido gástrico²: en tres casos se obtuvo reflujo, y en dos contenido alimenticio.

Los sitios específicos donde normalmente se encuentran concreciones son: flexura pélvica (unión de colon ventral izquierdo con colon dorsal izquierdo), colon dorsal derecho en su unión con el colon transverso, y en la unión del colon transverso con el colon descendente o menor, así como en el mismo colon menor.⁷⁻¹³

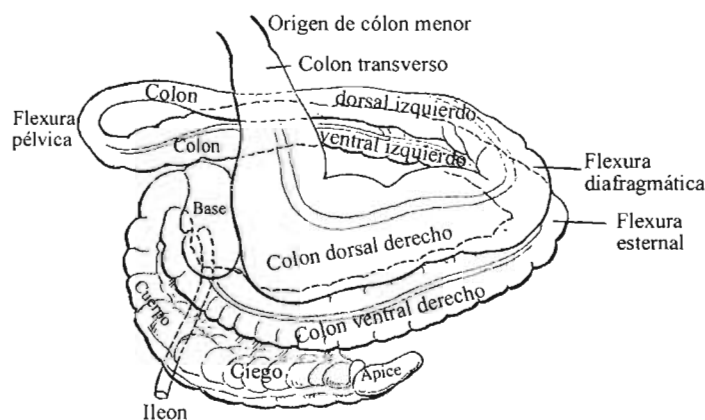


Figura 1: Esquema del colon del caballo. Imagen tomada del Getty R. Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals vol.1.

Se dice que cuando los enterolitos llegan a colon transverso generalmente producen una obstrucción total de lumen intestinal¹³, por lo tanto, el caballo presenta signos de dolor persistente difícilmente controlados por analgésicos, con distensión abdominal, defeca poca o nula cantidad de heces a pesar de administrar laxantes como aceite mineral, y el estado cardiovascular del caballo se deteriora poco a poco. Cuando lleva varios días obstruido el lumen intestinal, puede haber reflujo a través del tubo nasogástrica.¹²

El SAA intermitente además de ser indicativo de enterolitiasis, puede también asociarse a otros problemas en su mayoría obstructivos (parciales o totales) como impactación de ingesta, abscesos internos, arena o cuerpos extraños, tumores, infestaciones con ascáridos, adherencias abdominales; no obstructivos como úlceras gástricas, o incluso problemas más serios con compromiso vascular.¹

La signología de la enterolitiasis puede variar, aunque en la mayoría de los casos el común denominador es dolor abdominal intermitente, sin embargo se han reportado casos de enterolitiasis donde los caballos no presentan signos de dolor¹⁴ y llegan a ser diagnosticados por historia de defecar pequeños enterolitos.¹⁵

El hallazgo de cuerpos extraños en el sistema digestivo de los équidos no es nada nuevo; caballos, burros y mulas tienden a ingerir tierra y objetos extraños como

consecuencia de deficiencias nutricionales (principalmente comen tierra) y/o por aburrimiento.^{1, 7-9,14-18,28} Esta conducta trae consigo el riesgo del desarrollo de enterolitos.

La distribución geográfica de la enterolitiasis en caballos ha llevado a suponer que depende de los componentes minerales que presentan los diferentes suelos, mismos que confieren sus propiedades al agua y alfalfa principalmente.^{5,8,10,11,16} Se sabe que la formación de enterolitos es común en zonas con altos niveles de fosfato de magnesio en el suelo, el cual parece tener una gran afinidad por precipitarse en el intestino en presencia de condiciones favorables como pH alcalino, así como periodos de hipomotilidad dentro del colon que permitan la agregación de diferentes minerales alrededor de un nido (pelos, tierra, entre otros), el cual es imprescindible para la formación de esas concreciones.^{1, 9,15, 16,-18} Sin embargo, aun con la exposición de estas teorías no se ha podido explicar por qué animales de una misma región geográfica y con la misma dieta no presentan este problema. Debido a la reincidencia de muchos caballos a presentar enterolitos después de haber sido removidos quirúrgicamente y al número de casos descritos en ciertas razas, se sospecha también de predisposición genética y racial, entre otros factores.^{6,11,19} La mayoría de los estudios de casos con esta enfermedad mencionan que no hay predisposición por sexo, sin embargo Hassel *et al.* en un estudio de 900 casos de caballos con enterolitiasis, así como Dart *et al.* en un artículo sobre anomalías del colon menor en 102 caballos proponen que las hembras pueden ser más propensas a padecer de enterolitiasis.^{6,11}

Todos los equidos que ingresan al Hospital de Equinos del DMZE-FMVZ son evaluados detalladamente. Para el mejor entendimiento de este trabajo, el siguiente cuadro resume los datos y rangos considerados como normales que son tomados en cuenta para la evaluación y diagnóstico de los pacientes.

Temperatura	37.5-38.5°C
FC	28-36/min
FR	8-16/min
Membrana oral	Rosada
Tiempo de perfusión	1-2 segundos
Motilidad intestinal LI	++
Motilidad intestinal LD	++
Temperatura de cascos	Frescos/tibios
Pulso digital	(-)
Actitud o grado de dolor	Tranquilo/alerta
Heces	Formadas/normales
Orina (GE)	1.012-1.025
Apetito	Bueno
Consumo de agua	20-35 L
Ht	0.32-0.52 L/L
PPT	60-80 g/L
Paracentesis	<25 g/L
Palpación rectal	(-)
Reflujo	(-)

FC= Frecuencia Cardiaca; FR= Frecuencia Respiratoria; LI= Lado Izquierdo; LD= Lado Derecho; GE= Gravedad Específica; Ht= Hematócrito; PPT= Proteínas Plasmáticas Totales.^{23,25}

4. CASOS CLÍNICOS

4.1 Caso 1

Reseña

Equino, macho entero, criollo de seis años de edad y aproximadamente 350 kg. de peso.

Historia clínica

Proveniente del área de los basureros en la zona noreste del valle de México. Ingresó al Hospital de Equinos del DMZE-FMVZ con historia de cólico intermitente y dificultad para defecar desde dos días antes a su remisión. Se trató médicamente con Xilacina (sedante con efecto también analgésico) y Neomelubrina (analgésico). Se administraron 2 L de aceite mineral por sonda nasogástrica. Un día antes de llegar al hospital comenzó a defecar pastoso, siguió presentado signos de dolor intermitente y se decidió remitir.

Examen físico general

Al ingresar, el caballo presentaba temperatura de 38.4 °C; taquicardia (42/min); mucosa oral rosa con anillo tóxico; deshidratación (mucosa oral seca, 3 segundos de perfusión capilar, turgencia de piel retardado a 3 segundos); sonidos intestinales aumentados en ambos lados con distensión abdominal. Hiperproteinemia (87 g/L). El líquido abdominal obtenido mediante la paracentesis fue de color amarillo turbio y con 30 g/L de proteína (correspondiente a un trasudado modificado).²⁰

Lista de problemas

Cólico intermitente (por historia)
 Dolor abdominal con pobre respuesta a medicamentos analgésicos (por historia)
 Heces pastosas (por historia)
 Mucosa oral con anillo tóxico
 Sonidos intestinales aumentados
 Distensión abdominal
 Hiperproteinemia
 Mucosa oral seca
 Gravedad específica de orina aumentada
 Retardo en el tiempo de perfusión
 Turgor de la piel aumentado
 Líquido peritoneal con aumento de proteína y color turbio

Diagnósticos diferenciales

Impactación de colon
 Obstrucción parcial del lumen intestinal (entrampamiento nefroesplénico, enterolitiasis)

Tratamiento inicial

Terapia de líquidos: 10 L de solución Hartmann a 11 ml/kg/h y 20 L a 5.7 ml/kg/h
Flunixin de Meglumine a 1.1 mg/kg IV (endovenoso)

Procedimientos diagnósticos

Al notar que los episodios de dolor persistían a pesar de la aplicación de analgésicos (Flunixin de Meglumine), que el paciente seguía sin defecar y por la distensión abdominal, se decidió hacer una laparotomía exploratoria.

Tratamiento quirúrgico

Se realizó una enterotomía en la flexura pélvica a donde se aproximó y extrajo un enterolito alojado en colon dorsal derecho (figura 2).

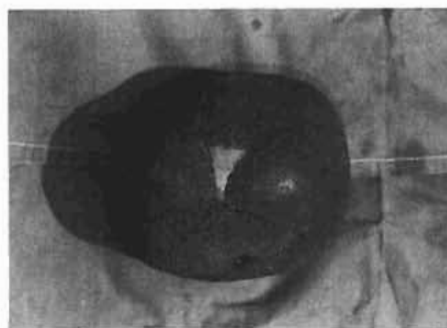


Figura 2: Concreción en el lumen de colon dorsal derecho de un caballo criollo de seis años de edad.

Diagnóstico definitivo

Enterolitiasis (obstrucción parcial del lumen intestinal) (figura 3)

Figura 3: Concreción extraída del lumen de colon dorsal derecho de un caballo criollo de seis años de edad.



Tratamiento médico y seguimiento

Después de la cirugía, se estableció el siguiente tratamiento:

- Terapia de líquidos: 20 L de sol. Hartmann adicionados con borogluconato de calcio a 5 g/L (Calphorte) y 4 mEq/L de cloruro de potasio a una tasa de 1 L/h.
- Penicilina G Na a 40,000 UI/Kg IV c/6 h por cuatro días.
- Gentamicina a 2.2 mg/kg IV c/8 h por 9 días.

- Metronidazol a 7.5 mg/kg PO c/12 h durante tres días.
- Flunixin de Meglumine a 1.1 mg/kg IV c/12 h por cuatro días.
- Ranitidina a 1.4 mg/kg IV c/12 h por dos días y después a 10 mg/kg PO c/12 h por cuatro días.

Al siguiente día de la cirugía, el caballo mostró fiebre (38.5-40.2°C), frecuencia cardíaca de normal a elevada (hasta 60/min) y frecuencia respiratoria normal. Los sonidos intestinales al principio se percibieron disminuidos y fueron mejorando a lo largo del día. El caballo defecó pastoso dos veces y posteriormente se reportaron heces de consistencia normal. Su hematócrito y proteínas plasmáticas se mostraron dentro de los rangos normales (0.40 L/L y 76 g/L respectivamente).

Al segundo día de la cirugía se le suspendió la terapia de líquidos. El caballo mostró notable mejoría, pues sus constantes se mantuvieron siempre en rangos normales, tuvo buen apetito, buenos sonidos intestinales de ambos lados. Sólo presentó un pico de fiebre muy ligero (38.7 °C) y la mucosa oral aún pálida. Se realizó un hemograma que reveló los siguientes datos:

ANALITO	RESULTADO	VALORES REFERENCIA	DE
Hematócrito	0.36 L/L	0.32-0.52 L/L	
Hemoglobina	120 g/L	111-190 g/L	
Eritrocitos	7.9 X 10 ¹² /L	6.5-12.5 X 10 ¹² /L	
VGM	45 fl	34-58 fl	
CGMH	333 g/L	310-370 g/L	
Plaquetas	120 X 10 ⁹ /L	100-600 X 10 ⁹ /L	
Proteínas totales	80 g/L	60-80 g/L	
Fibrinógeno	6 g/L	<5 g/L	
Leucocitos	8.1 X 10 ⁹ /L	5.5- 12.5 X 10 ⁹ /L	
Diferencial			
Neutrófilos	4.6 X 10 ⁹ /L	2.7-6.7 X 10 ⁹ /L	
Bandas	0 X 10 ⁹ /L	0 X 10 ⁹ /L	
Metamielocitos	0 X 10 ⁹ /L	0 X 10 ⁹ /L	
Mielocitos	0 X 10 ⁹ /L	0 X 10 ⁹ /L	
Linfocitos	3.2 X 10 ⁹ /L	1.5-7.5 X 10 ⁹ /L	
Monolitos	0.3 X 10 ⁹ /L	0-0.8 X 10 ⁹ /L	
Eosinófilos	0 X 10 ⁹ /L	0-1.2 X 10 ⁹ /L	
Basófilos	0 X 10 ⁹ /L	0-0.2 X 10 ⁹ /L	
Morfología de eritrocitos			
Anisocitosis	1+	0+	
Poiquilocitosis	0+	0+	
P. Basófila	0+	0+	
Esferocitos	0+	0+	
Aglutinación	0+	0+	
Metarrubricitos	0+	0+	
Neutrófilos tóxicos	0+	0+	
Linfocitos reactivos	0+	0+	

Interpretación:

- El aumento del fibrinógeno se asocia a un proceso inflamatorio relacionada con la agresión quirúrgica, confirmado por la relación proteínas/fibrinógeno (12.3 g/L), misma que se obtiene de la operación matemática: (proteínas plasmáticas totales-fibrinógeno)/fibrinógeno.^{1,21,22}
- A pesar de estar en terapia de líquidos, el caballo tiene en el rango máximo sus proteínas plasmáticas, lo cual es indicio de inflamación y/o deshidratación causada por la obstrucción intestinal.^{1, 23,40}
- Conjugando los datos del laboratorio con la evaluación clínica del caballo (no presentó taquicardia, su gravedad específica de orina fue de 1.016), se asocia la hiperproteinemia a hiperfibrinogenemia por la agresión quirúrgica.²³
- Encontrar de ligera a moderada anisocitosis en caballos es normal, aunque también es signo de anemia regenerativa cuando se encuentran macrocitosis, mismos que no se reportan.¹ El caballo tenía la mucosa oral pálida, lo que también es un hallazgo ante anemia ligera.²³

Al tercer día posquirúrgico se suspendió el Metronidazol; al cuarto el Flunixin de Meglumine dado que evolucionó favorablemente encontrando ya todos sus parámetros dentro de la normalidad.

A la semana de haberse realizado la cirugía volvió a presentar cuatro picos febriles (39.5 °C máximo), se le cambió el cateter IV y cesaron, por lo que se atribuyeron a esta causa.

Al noveno día de la cirugía se cambió el tratamiento con Gentamicina por Sulfametoxazol y trimetoprima (30 mg/kg PO c/12 h) durante cuatro días. Se realizó un hemograma que reveló los siguientes datos:

ANALITO	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA
Hematocrito	0.35 L/L	0.32-0.52 L/L
Hemoglobina	129 g/L	111-190 g/L
Eritrocitos	12.3 X 10 ¹² /L	6.5-12.5 X 10 ¹² /L
VGM	35.1 fl	34-58 fl
CGMH	368 g/L	310-370 g/L
Plaquetas	166 X 10 ⁹ /L	100-600 X 10 ⁹ /L
Proteínas totales	85 g/L	60-80 g/L
Fibrinógeno	5 g/L	<5 g/L
Leucocitos	43.9 X 10 ⁹ /L	5.5-12.5 X 10 ⁹ /L
Diferencial		
Neutrófilos	25.5 X 10 ⁹ /L	2.7-6.7 10 ⁹ /L
Bandas	0 X 10 ⁹ /L	0 X 10 ⁹ /L
Metamielocitos	0 X10 ⁹ /L	0 X10 ⁹ /L
Mielocitos	0 X10 ⁹ /L	0 X10 ⁹ /L
Linfocitos	16.2 X10 ⁹ /L	1.5-7.5 X10 ⁹ /L
Monocitos	0.4 X10 ⁹ /L	0-0.8 X10 ⁹ /L
Eosinófilos	1.8 X10 ⁹ /L	0-1.2 X10 ⁹ /L
Basófilos	0 X10 ⁹ /L	0-0.2 X10 ⁹ /L

Morfología de eritrocitos		
Anisocitosis	0+	0+
Poiquilocitosis	0+	0+
P. Basófila	0+	0+
Esferocitos	0+	0+
Aglutinación	0+	0+
Metarrubricitos	0+	0+
Neutrófilos tóxicos	0+	0+
Linfocitos reactivos	0+	0+

Interpretación:

- Comparado con el hemograma anterior, se observa que los eritrocitos aumentaron considerablemente encontrándose todavía dentro del rango normal, lo que indica que hay hemoconcentración, probablemente por deshidratación, lo cual coincide también con la hiperproteinemia.^{23,40}
- La relación proteínas/fibrinógeno es de 16 g/L, lo que se interpreta como una relación normal.²⁴
- La leucocitosis se da por neutrofilia y eosinofilia.
- Por la neutrofilia marcada (mayor a $20 \times 10^9/L$), la inflamación se considera crónica y activa.²¹
- La eosinofilia es secundaria al proceso inflamatorio quirúrgico (de tracto gastrointestinal y piel).^{22,23}
- La linfocitosis se da ante casos de excitación o ejercicio.⁴⁰

A los 13 días de hospitalizado, se realizó otro hemograma:

ANALITO	RESULTADO	VALORES REFERENCIA	DE
Hematocrito	0.33 L/L	0.32-0.52 L/L	
Hemoglobina	111 g/L	111-190 g/L	
Eritrocitos	$7.5 \times 10^{12}/L$	$6.5-12.5 \times 10^{12}/L$	
VGM	44 fl	34-58 fl	
CGMH	336 g/L	310-370 g/L	
Plaquetas	$166 \times 10^9/L$	$100-600 \times 10^9/L$	
Proteínas totales	80 g/L	60-80 g/L	
Fibrinógeno	5 g/L	<5 g/L	
Leucocitos	$10.4 \times 10^9/L$	$5.5-12.5 \times 10^9/L$	
Diferencial			
Neutrófilos	$6.3 \times 10^9/L$	$2.7-6.7 \times 10^9/L$	
Bandas	$0 \times 10^9/L$	$0 \times 10^9/L$	
Metamielocitos	$0 \times 10^9/L$	$0 \times 10^9/L$	
Mielocitos	$0 \times 10^9/L$	$0 \times 10^9/L$	
Linfocitos	$3.8 \times 10^9/L$	$1.5-7.5 \times 10^9/L$	
Monocitos	$0.1 \times 10^9/L$	$0-0.8 \times 10^9/L$	
Eosinófilos	$0.2 \times 10^9/L$	$0-1.2 \times 10^9/L$	
Basófilos	$0 \times 10^9/L$	$0-0.2 \times 10^9/L$	
Morfología de eritrocitos			

Anisocitosis	0+	0+
Poiquilocitosis	0+	0+
P. Basófila	0+	0+
Esferocitos	0+	0+
Aglutinación	0+	0+
Metarrubricitos	0+	0+
Neutrófilos tóxicos	0+	0+
Linfocitos reactivos	0+	0+

Interpretación:

- Sigue habiendo hiperproteíнемia. La relación proteínas/fibrinógeno es de 15, lo que revela un proceso inflamatorio.²² Smith *et al* reportan que la hiperfibrinogenemia posquirúrgica llega a encontrarse hasta 15 días después de la intervención.¹
- La hemoglobina se encuentra en el límite mínimo, por lo que no se descarta que el caballo curse con una anemia ligera, sin embargo, no la cuenta y forma de los glóbulos rojos se encuentran dentro de rangos normales.²³

Después de 17 días de estancia en el hospital, fue dado de alta bajo tratamiento con Ranitidina a dosis de 10 mg/kg PO c/12 h durante una semana más.

4.2 Caso 2

Reseña

Equino criollo, macho entero, de dos y medio años de edad aproximadamente 350 kg de peso.

Historia clínica

Proveniente de los basureros de la zona noreste del valle de México. Presentó hiporexia y cólico intermitente por cinco días así como dificultad para defecar durante cuatro días. Se medicó con Furosemida (diurético) y Flunixin de Meglumine (AINE) sin mostrar mejoría. Se reporta que a la palpación rectal se sintió un cuerpo extraño en colon menor. Se decidió remitir al hospital por la pobre respuesta a los medicamentos y el hallazgo a la palpación rectal.

Examen físico general

El caballo ingresó con fiebre de 38.8 °C; frecuencias cardíaca y respiratoria aumentadas (53 y 22/min respectivamente); mucosa oral pálida, con anillo tóxico y tres segundos de perfusión capilar; sonidos intestinales disminuidos en ambos lados. Al sondeo nasogástrico se reportó obtención de reflujo. A la palpación rectal se confirmó la presencia de un cuerpo extraño en colon menor.

Lista de problemas

Cólicos intermitentes (por historia)
 Dolor abdominal sin respuesta a medicamentos analgésicos (por historia)
 Dificultad para defecar (por historia)
 Hiporexia (por historia)
 Fiebre
 Taquicardia
 Taquipnea
 Mucosa oral pálida
 Mucosa oral con anillo tóxico
 Tiempo de perfusión aumentado
 Sonidos intestinales disminuidos
 Presencia de un cuerpo extraño en colon menor a la palpación rectal

Diagnóstico diferencial

Impactación de colon
 Obstrucción parcial del lumen intestinal (entrapamiento nefroesplénico, enterolitiasis, neoplasias)

Procedimientos diagnósticos

Se decidió realizar una laparotomía exploratoria por los signos de dolor, la nula respuesta a medicamentos analgésicos, por el hallazgo a la palpación rectal y por su historia clínica.

Tratamiento quirúrgico

Se encontró el cuerpo extraño obstruyendo el lumen del colon dorsal derecho, mismo que fue extraído mediante una enterotomía en flexura diafragmática ya que por sus dimensiones era imposible aproximarla a flexura pélvica (figura 4).

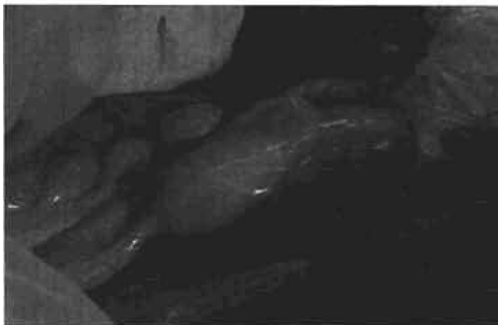


Figura 4: Concreción en el lumen del colon dorsal derecho en un caballo criollo de dos años y medio de edad.

Diagnóstico definitivo

Enterolitiasis (obstrucción del lumen intestinal)
 (Figura 5)

Figura 5: Concreción extraída del lumen de flexura diafragmática en un caballo criollo de dos años y medio de edad



Tratamiento médico y seguimiento

Después de la cirugía, se administró el siguiente tratamiento:

- Terapia de líquidos: 10 L de solución Hartmann adicionados con 5 g/L de borogluconato de calcio (Calphorte) y con 4 mEq/L de potasio a una tasa de 2 L/h.
- Penicilina G Na a 40,000 UI IV c/6 h por 7 días
- Gentamicina a 2.2 mg/kg IV c/ 8 h durante 7 días.
- Flunixin de Meglumine a 1.1 mg/kg IV c/8 h por 5 días.
- Metronidazol a 7.5 mg/kg PO c/12 h durante 4 días.
- Cisaprida a 0.5 mg/kg PO c/12 h por 7 días.
- Ranitidina a 1.4 mg/kg IV c/12 h por dos días y a 10 mg/kg PO c/12 h durante 17 días.

Su mucosa oral, tiempo de perfusión capilar, hematócrito y proteínas plasmáticas fueron normales. Los sonidos intestinales mejoraron a lo largo del primer día posquirúrgico en ambos lados. Defecó a los dos días de la cirugía heces pastosas y con moco; en días subsiguientes, el caballo mostró constantes y parámetros dentro de los rangos normales, buen apetito y las heces se normalizaron. Al cuarto día de la cirugía se suspendió el Metronidazol. Al sexto día de su ingreso, se realizó un hemograma que reportó los siguientes datos:

ANALITO	RESULTADO	REFERENCIA
Hematócrito	0.32 L/L	0.32 - 0.52 L/L
Hemoglobina	123 g/L	111-190 g/L
Eritrocitos	$7.6 \times 10^{12}/L$	$6.5-12.5 \times 10^{12}/L$
VGM	42 fl	34-58 fl
CGMH	384 g/L	310-370 g/L
Plaquetas	$220 \times 10^9/L$	$100-600 \times 10^9/L$
Proteínas totales	70 g/L	60-80 g/L
Fibrinógeno	5 g/L	<5 g/L
Leucocitos	$7.5 \times 10^9/L$	$5.5-12.5 \times 10^9/L$
Diferencial		
Neutrófilos	$4.1 \times 10^9/L$	$2.7-6.7 \times 10^9/L$
Bandas	$0 \times 10^9/L$	$0 \times 10^9/L$
Metamielocitos	$0 \times 10^9/L$	$0 \times 10^9/L$
Mielocitos	$0 \times 10^9/L$	$0 \times 10^9/L$
Linfocitos	$2.7 \times 10^9/L$	$1.5-7.5 \times 10^9/L$
Monocitos	$0.1 \times 10^9/L$	$0-0.8 \times 10^9/L$
Eosinófilos	$0.6 \times 10^9/L$	$0-1.2 \times 10^9/L$

Basófilos	$0 \times 10^9/L$	$0-0.2 \times 10^9/L$
Morfología de eritrocitos		
Anisocitosis	0+	0+
Poiquilocitosis	0+	0+
Tipocromía	0+	0+
Policromacia	0+	0+
P. Basófila	0+	0+
Esferocitos	0+	0+
Aglutinación	0+	0+
Metarrubricitos	0+	0+
Neutrófilos tóxicos	0+	0+
Linfocitos reactivos	0+	0+

Interpretación:

- El fibrinógeno corresponde a un proceso inflamatorio (relación proteínas/fibrinógeno de 13 g/L), debido a la manipulación quirúrgica.^{1,22}
- El aumento de CGMH se da ante anemia, lo cual no coincide con el hematocrito ni con la hemoglobina pues se encuentran dentro de los rangos normales, por lo tanto se asocia a un artefacto.^{21,23}

A lo largo de una semana de hospitalización el hematócrito fue aumentando, se reportaron dos ligeros picos de fiebre (38.6°C) y sus demás constantes, dentro de rangos normales. Al noveno día de ingreso se le retiró el catéter IV y se reportó flebitis en la yugular, a la que se le atribuyeron dos picos febriles, se trató con fomentos de agua caliente con sal cada 8 horas. También el noveno día posquirúrgico se cambió la antibioterapia de Gentamicina por Sulfametoxasol y trimetopima a 30 mg/kg PO c/12 h durante una semana más. El caballo se dio de alta bajo recuperación parcial después de 30 días de hospitalización sin tratamiento médico.

4.3 Caso 3

Reseña

Equino, hembra de seis años de edad y 350 kg de peso aproximadamente.

Historia clínica

El paciente provenía de los basureros del Valle de México. Ingresó al hospital del DMZE con historia de presentar cólicos intermitentes y dificultad para defecar 11 días previos a su ingreso. Se trató con Vedaprofen (2mg/kg) sin resultados. A la palpación rectal sintieron un cuerpo extraño en la flexura pélvica, por lo que decidieron remitir el caso al hospital.

Examen físico

La yegua llegó con fiebre de 39.2°C; taquicardia (69/min), mucosa oral con anillo tóxico, sonidos intestinales disminuidos en ambos lados y distensión abdominal. Se intubó nasogástricamente y se obtuvieron 12 L de reflujo. Se reportó hiperproteíнемia

(86 g/L). A la palpación rectal se sintió un cuerpo extraño en flexura pélvica, por lo que se decidió ingresar al paciente a cirugía.

Lista de Problemas

Cólicos intermitentes (por historia)
 Dolor abdominal con pobre respuesta a medicamentos analgésicos (por historia)
 Dificultad para defecar (por historia)
 Fiebre
 Taquicardia
 Mucosa oral con anillo tóxico
 Aumento de gravedad específica de orina
 Disminución de sonidos intestinales en ambos lados
 Distensión abdominal
 Reflujo
 Cuerpo extraño en flexura pélvica
 Hiperproteinemia

Diagnósticos diferenciales

Impactación de colon
 Desplazamiento intestinal
 Obstrucción parcial del lumen intestinal (entrapamiento nefroesplénico, enterolitiasis, neoplasias)

Procedimientos diagnósticos

Por el hallazgo a la palpación rectal, se realizó una laparotomía exploratoria donde se localizaron dos concreciones en el lumen del colon menor.

Tratamiento quirúrgico

Se realizó una enterotomía en colon menor para extraer dos enterolitos con bordes irregulares en este sitio anatómico, pero al suturar el tejido se desgarraba por estar ya muy débil y con pérdidas de continuidad en los lugares donde estaban los enterolitos así como fibrina alrededor de las perforaciones (figura 6). En el intestino delgado se observaron puntos con coloración oscura y amarillenta en la mucosa, signo de necrosis.



Figura 6: Colon menor debilitado por los bordes irregulares de un enterolito. Se observa contenido intestinal en cavidad abdominal y presencia de fibrina sobre la serosa intestinal.

Diagnóstico definitivo

Ruptura intestinal por presencia de enterolitos (figura 7)

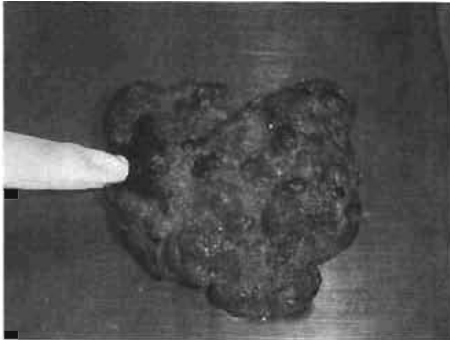


Figura 7: Enterolito de bordes irregulares extraído del colon menor de una yegua criolla de cinco años de edad.

Seguimiento y tratamiento médico

Por los hallazgos durante la cirugía, se optó por el sacrificio humanitario, pues ya había contaminación de la cavidad abdominal, la cantidad de intestino afectado era demasiada para hacer una enterotomía y/o resección-anastomosis y se encontraba ya muy debilitado para suturar.

4.4 Caso 4

Reseña

Equino, criollo, hembra, de cinco años de edad y 320 kg de peso.

Historia clínica

Proveniente de los basureros de la zona noreste del valle de México. Ingresó al hospital por presentar cólicos intermitentes desde 6 días antes a su remisión que respondieron favorablemente a analgésicos. Se reportó que en ocasiones mostraba dolor antes de defecar heces pastosas y fétidas. Tiene historia de haber ingerido lazos y otros cuerpos extraños. Se informó que sólo come concentrado. Por su historia y el antecedente de enterolitos en otros caballos de esta zona, se decidió remitir al hospital.

Examen físico

Todas sus constantes se encontraban dentro de rangos normales, excepto la mucosa oral, que comenzaban a mostrar ligero anillo tóxico. Los sonidos intestinales estaban disminuidos en ambos lados.

Lista de problemas

- Cólicos intermitentes (por historia)
- Heces pastosas y fétidas (por historia)
- Dolor al defecar (por historia)
- Dificultad para defecar (por historia)

Dieta deficiente de forraje (por historia)
 Ingesta de cuerpos extraños (por historia)
 Mucosa oral con anillo tóxico
 Sonidos intestinales disminuidos en ambos lados

Diagnósticos diferenciales

Impactación de colon
 Obstrucción parcial del lumen intestinal (enterolitiasis, neoplasias)

Procedimientos diagnósticos

Al día siguiente a su llegada se reportó distensión abdominal, dolor ligero (se alagartaba y se mostraba ligeramente inquieta) y defecaba con dolor y pastoso. La máxima frecuencia cardíaca que se registró durante los episodios de dolor fue de 52/min con una frecuencia respiratoria de 14/min. Presentó un pico ligero de fiebre (38.8°C). Por los signos de dolor y la historia de ingestión de cuerpos extraños se decidió entrar a cirugía para realizar una laparotomía exploratoria.

Tratamiento quirúrgico

Se encontraron dos concreciones de bordes irregulares en colon dorsal derecho. Debido a su gran tamaño, se realizaron dos enterotomías, una en la flexura pélvica (figura 8) y otra en el colon dorsal derecho (pues uno de los enterolitos no se pudo aproximar a la flexura pélvica). También se reporta una notable reducción del lumen del colon, misma que se asoció a la dieta baja en forraje.

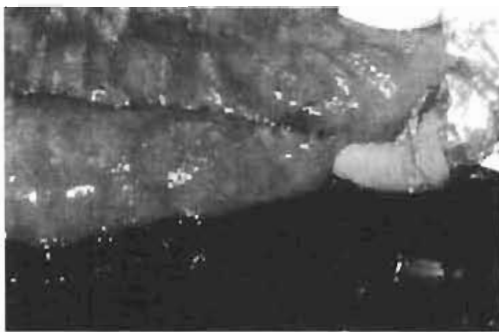


Figura 8: Enterotomía en flexura pélvica para extracción de enterolito con bordes irregulares en una yegua de cinco años de edad.

Diagnóstico definitivo

Enterolitiasis (obstrucción parcial del lumen intestinal) (figura 9)



Figura 9: Enterolito con bordes irregulares extraído de la flexura pélvica de una yegua de cinco años de edad.

Tratamiento médico y seguimiento

Al salir de la cirugía se reportó dolor (depresión) y se aplicó una dosis de Vedaprofen (2mg/kg) . El tratamiento instaurado fue:

- Terapia de líquidos: 70 L de solución Hartmann adicionados con 5g/L de borogluconato de calcio (Calphorte) y 4 mEq/L de cloruro de potasio (Kelefusín) a una velocidad de 1.5 L/h durante tres días.
- Penicilina G Na a 40,000 UI/kg IV c/6 h durante 5 días.
- Gentamicina a 4.4 mg/kg IV c/12 h por 5 días.
- Metronidazol a 7.5 mg/kg PO c/12 h durante 3 días.
- Flunixin de Meglumine a 1.1 mg/kg IV c/12 h por 3 días y después cambió a 0.25 mg/kg IV c/8 h por 4 días más durante 7 días.
- Ranitidina a 1.4 mg/kg IV c/8 h por 5 días y posteriormente a 10 mg/kg PO c/12 h por otros 20 días.
- Cisaprida a 0.5 mg/kg PO c/12 h durante 13 días.

Al día siguiente de la cirugía, la yegua se mostró deprimida y con dolor; sus constantes fisiológicas variaron entre rangos normales a elevados (frecuencia cardiaca 58 y respiratoria 48 máximo). Se reportaron tres picos de fiebre ligera, mucosa oral con anillo tóxico y presentó diarrea pastosa. El tiempo de perfusión capilar, el hematócrito y las proteínas plasmáticas se mostraron dentro de los rangos normales.

Al segundo día posquirúrgico las frecuencias cardiaca y respiratoria se reportaron dentro de los parámetros normales, así como la temperatura. La diarrea se tornó acuosa; el hematócrito descendió hasta 0.23 L/L y las proteínas se reportaron dentro de la normalidad (78 g/L), aunque fueron disminuyendo del rango máximo normal al mínimo normal en tres días (60 g/L) con un hematócrito de 0.32 L/L. Al tercer día se le comenzó a dar algo de alfalfa fresca. En los consecuentes días se reportaron de uno a dos picos febriles diarios (muy ligeros, máximo 38.7°C), las frecuencias cardiaca y respiratoria fueron disminuyendo pero aún se llegaron a registrar aumentadas; el hematócrito y proteínas plasmáticas se normalizaron para el cuarto día posquirúrgico; la mucosa oral presentaban anillo tóxico; las heces se fueron normalizando reportándose como formadas a la semana de la cirugía. Al sexto día después de la cirugía se retiró el cateter IV y se reportó flebitis en la yugular, lo cual se asocia a los picos febriles. Se comenzó a tratar tópicamente con Furazolidona-Dimetilsulfóxido. Este mismo día se suspendió el Flunixin de Meglumine y se una muestra para hemograma que reveló los siguientes datos:

ANALITO	RESULTADO	REFERENCIA
Hematócrito	0.27 L/L	0.32-0.52 L/L
Eritrocitos	4.5 X 10 ¹² /L	6.5-12.5 X 10 ¹² /L
VGM	55 fl	34-58 fl
Plaquetas	300 X 10 ⁹ /L	100-600 X 10 ⁹ /L
Proteínas Totales	68 g/L	60-80 g/L
Fibrinógeno	4 g/L	< 5 g/L
Leucocitos	14.7 X10 ⁹ /L	5.5-12.5 X10 ⁹ /L
Diferencial		
Neutrófilos	6.1 X10 ⁹ /L	2.7-6.7 X10 ⁹ /L
Bandas	0 X10 ⁹ /L	0 X10 ⁹ /L
Metamielocitos	0 X10 ⁹ /L	0 X10 ⁹ /L
Mielocitos	0 X10 ⁹ /L	0 X10 ⁹ /L
Linfocitos	8.2 X10 ⁹ /L	1.5-7.5 X10 ⁹ /L
Monolitos	0.1 X10 ⁹ /L	0-0.8 X10 ⁹ /L
Eosinófilos	0.3 X10 ⁹ /L	0-1.2 X10 ⁹ /L
Basófilos	0 X10 ⁹ /L	0-0.2 X10 ⁹ /L
Morfología de eritrocitos		
Anisocitosis	1+	0+
Poiquilocitosis	0+	0+
Tipocromía	0+	0+
Policormacia	0+	0+
P. Basófila	0+	0+
Esferocitos	0+	0+
Aglutinación	0+	0+
Metarrubricitos	0+	0+
Neutrófilos tóxicos	1+	0+
Linfocitos reactivos	0+	0+

Interpretación:

- La disminución en el hematócrito y eritrocitos indica anemia.^{1,21,23}
- A pesar de estar dentro del rango normal, los valores altos del VGM son indicativos de anemia regenerativa.²¹
- La anisocitosis puede asociarse al mismo estado anémico regenerativo, aunque en caballos es normal encontrarla sin indicar un estado patológico necesariamente.²³
- La relación proteínas/fibrinógeno es de 16 g/L, lo que se considera como normal.¹
- La leucocitosis se asocia a estrés o excitación, probablemente causada por liberación de corticosteroides endógenos. El aumento en la línea blanca también se encuentra en casos de peritonitis.^{1,21,24}
- Los neutrófilos tóxicos se asocian a infección bacteriana, principalmente por Gram negativos.¹ El caballo presentó fiebre y anillo tóxico, lo cual coincide con el hallazgo del laboratorio de un proceso infeccioso, mismo que se controló con el tratamiento médico.
- Por la anemia clínicamente evidente y los antecedentes de su dieta, se puede decir que es un animal desnutrido que cursa con un proceso

inflamatorio asociado a la cirugía y a la tromboflebitis (que también es causa de neutrofilia).¹

Al séptimo día cambió la antibioterapia a Sulfas-trimetoprim a 30 mg/kg PO c/12 h por 6 días. Se decidió agregar 30g de sal PO c/12 h al tratamiento pues comenzó a defecar muy duro y con moco, igualmente se sondeó nasogástricamente para administrarle 3 L de agua y 1 1/2 L de aceite mineral, mismo que evacuó al día siguiente con heces pastosas. Para el décimo día, la yegua tenía todos sus parámetros dentro de rangos normales, excepto el hematócrito que seguía en la misma medición. A los 13 días posquirúrgicos comenzó a tener hiporexia, diarrea y se le observó deprimida, sus frecuencias cardíaca y respiratoria comenzaron a reportarse elevadas (42 y 27/ min respectivamente) y picos febriles de hasta 39° C.

Lista de problemas II

Fiebre
Dolor abdominal
Heces pastosas

El día 16 después de la cirugía se decidió volver a hacer otra laparotomía exploratoria pues presentó dolor severo; en la cirugía se encontró una severa reducción del lumen intestinal en la flexura pélvica (justo donde se realizó una de las enterotomías anteriormente), la cual se corrigió uniendo los dos extremos de la enterotomía de manera que se formara una bolsa (figura 10). Se encontraron también abundantes adherencias (figura 11), mismas que fueron removidas. Para su posterior prevención, se administró dentro de la cavidad abdominal una solución al 1% de carboximetilcelulosa para minimizar la irritación de la serosa.^{12,23,25}



Figura 10: Sutura de corrección para la reducción del lumen intestinal posquirúrgica en flexura pélvica.



Figura 11: Adherencias intestinales posquirúrgicas removidas en una segunda cirugía.

Este día se tomó otra muestra sanguínea para hemograma que reveló anemia moderada o hemodilución e inflamación moderada controlada:

ANALITO	RESULTADO	REFERENCIA
Hematócrito	0.27 L/L	0.32-0.52 L/L
Hemoglobina	98 g/L	111-190 g/L
Eritrocitos	4.9 X 10 ¹² /L	6.5-12.5 X 10 ¹² /L
VGM	55 fl	34-58 fl
CGMH	363 g/L	310-370 g/L
Plaquetas	140 X 10 ⁹ /L	100-600 X 10 ⁹ /L

Proteínas Totales	70 g/L	60-80 g/L
Fibrinógeno	5 g/L	< 5 g/L
Leucocitos	8 X10 ⁹ /L	5.5-12.5 X10 ⁹ /L
Diferencial		
Neutrófilos	3.7 X10 ⁹ /L	2.7-6.7 X10 ⁹ /L
Bandas	0.1 X10 ⁹ /L	0 X10 ⁹ /L
Metamielocitos	0 X10 ⁹ /L	0 X10 ⁹ /L
Mielocitos	0 X10 ⁹ /L	0 X10 ⁹ /L
Linfocitos	4.1 X10 ⁹ /L	1.5-7.5 X10 ⁹ /L
Monocitos	0 X10 ⁹ /L	0-0.8 X10 ⁹ /L
Eosinófilos	0.1 X10 ⁹ /L	0-1.2 X10 ⁹ /L
Basófilos	0 X10 ⁹ /L	0-0.2 X10 ⁹ /L
Morfología de eritrocitos		
Anisocitosis	1+	0+
Poiquilocitosis	0+	0+
Hipocromía	0+	0+
Policormacia	0+	0+
P. Basófila	0+	0+
Esferocitos	0+	0+
Aglutinación	0+	0+
Metarrubricitos	0+	0+
Neutrófilos tóxicos	1+	0+
Linfocitos reactivos	0+	0+

Interpretación:

- El hematócrito, hemoglobina y eritrocitos bajos y la anisocitosis son indicativos de anemia regenerativa (por la anisocitosis). Esta anemia puede estar asociada a un proceso inflamatorio crónico del tracto gastrointestinal, para lo cual habría que ver la cuenta de macrófagos.^{1,21} Puede también asociarse a la desnutrición que la yegua ya padecía por mal manejo de alimento.¹
- La proteína en relación con el Hematócrito se encuentra muy elevada a pesar de haber estado en terapia de líquidos, lo que indica probable hiperproteinemia.
- El fibrinógeno se encuentra aumentado; la relación proteínas/fibrinógeno es de 13 g/L, lo que se asocia a un proceso inflamatorio.^{1,22}
- La presencia de poca cantidad de bandas es indicativo de un proceso infeccioso agudo o inflamatorio, esto último coincide con los otros hallazgos de laboratorio y con el cuadro clínico del caballo.^{1,21,23}

El tratamiento posquirúrgico fue el mismo que el anterior, pero se manejó la dosis antiendotóxica de Flunixin de Meglumine (0.25 mg/kg) y se añadió Heparina a 10,000 UI IM c/12 h por 3 días para tratar de prevenir laminitis así como la formación de nuevas adherencias.

Al día siguiente de la segunda cirugía mostró picos de fiebre (hasta 39.5°C), frecuencias aumentadas (cardíaca de 56/min y respiratoria de 28/min máximo), depresión y diarrea líquida. Al tercer día posquirúrgico se suspendió la terapia de líquidos y se cambió la dosis del Flunixin a 1.1 mg/kg c/8 h; ese día sus frecuencias disminuyeron a rangos

normales, sólo presentó un pico febril de 39.4°C y siguió defecando pastoso. Su apetito fue bueno. Al cuarto día posquirúrgico se suspendió el Metronidazol y se reportó ligeramente disminuido el hematócrito (0.30 L/L); al día siguiente se suspendió la Penicilina y la yegua se siguió comportando de la misma manera. A la semana de la segunda operación todos sus parámetros eran normales y defecaba ya formado. Se reportó un Hematócrito de 0.32 L/L y proteínas plasmáticas de 68 g/L. Al onceavo día se retiró el cateter IV, se suspendió el tratamiento con ranitidina y se cambió la Gentamicina a Sulfas-trimetoprim (25 mg/kg PO c/12 h). A los 22 días de la segunda cirugía se dio de alta bajo recuperación total con tratamiento de Sulfas-trimetoprim a la misma dosis por 15 días más.

4.5 Caso 5

Reseña

Equino, macho entero, lusitano de nueve años de edad y aproximadamente 550 kg de peso.

Historia clínica

Proveniente de España. Presentó cólico desde la madrugada previa al día de ingreso; se le aplicaron dos dosis de Flunixin de Meglumine (1.1 mg/kg IV); se sondeó nasogástricamente, se lavó el estómago dos veces. Se reporta que mostró distensión abdominal, se administraron 0.5 L de dimetipolisiloxano (Timpamol) y se realizó una cecocentesis. A la palpación rectal, el colon menor se sintió desplazado. Al no responder el tratamiento, se remitió al hospital.

Examen físico

Al ingresar el caballo, presentaba dolor severo (intentaba tirarse al suelo), franca deshidratación (mucosa oral seca, aumento en el turgor de la piel, ojos hundidos, aumento en el tiempo de perfusión sanguínea), frecuencias cardíaca y respiratoria elevadas (84 y 64/min respectivamente); fiebre de 39.6°C; mucosas oral y conjuntival congestionadas. El tiempo de perfusión capilar se reportó de 5 segundos. No se percibieron sonidos intestinales. Presentaba miembros y orejas frías. Se reportó hemoconcentración (hematócrito de 0.76 L/L), hipoproteinemia (58 g/L) y la gravedad específica 1.016. Se intubó nasogástricamente y se obtuvieron 16 L de reflujo.

Lista de problemas

Dolor severo sin respuesta a tratamiento (por historia)
 Taquicardia
 Taquipnea
 Fiebre
 Turgor de piel aumentado
 Mucosa oral congestionada-cianótica
 Tiempo de perfusión aumentado
 Sonidos intestinales no perceptibles
 Hemoconcentración
 Hipoproteinemia



Figura 12: líquido abdominal sanguinolento obtenido por abdominocentesis

Reflujo por intubación nasogástrica
 Desplazamiento de colon menor
 a la palpación rectal
 Líquido abdominal sanguinolento y con material vegetal (figura 12)

Diagnóstico diferencial

Desgarre intestinal
 Cólico obstructivo infartante

Tratamiento inicial y procedimientos diagnósticos

Mientras se seguía evaluando, se administraron 20 L de solución Hartmann; en una hora la mucosa oral se tornó cianótica, el hematócrito bajó de 0.76 L/L a 0.60 L/L y las proteínas de 58 g/L a 39 g/L. A la paracentesis se obtuvo abundante líquido rojizo con material vegetal y 44 g/L de proteína. Se realizó una citología del líquido abdominal obtenido donde se encontraron fibras vegetales, células mesoteliales reactivas y macrófagos fagocitando el alimento. Se optó por el sacrificio humanitario del caballo por el resultado de la citología y su pobre pronóstico.

Se realizó la necropsia donde se encontraron 11 enterolitos tetraédricos de diversos tamaños (figura 13) en cavidad abdominal provenientes del colon menor, mismo que se encontraba roto en su unión con colon transverso. Se reporta también la existencia de abundantes zonas intestinales necrosadas (figura 14).



Figura 13: Enterolitos tetraédricos provenientes de colon menor. Hallazgo a la necropsia.



Figura 14: Intestino necrótico. Se puede apreciar contenido alimenticio sobre el intestino.

Diagnóstico definitivo

Desgarre de colon menor por enterolitiasis. (figura 15)



Figura 15: Sitio de ruptura intestinal en colon menor por enterolitiasis.

5. DISCUSIÓN DE ENTEROLITIASIS

5.1 Definición

Existe aún polémica sobre el nombre adecuado para denominar a cada concreción intestinal, Nieberle y Cohrs mencionan que son cuatro los tipos de estas concreciones: 1) concreciones minerales, enterolitos o cálculos intestinales formados por la deposición de sales en capas concéntricas alrededor de un nido central; 2) fitotricobezoarios compuestos por cascarillas de grano, fosfato de magnesio amónico y partículas de alimento; 3) bezoarios compuestos por pelos de animal ingeridos y entretelidos con fibras de plantas en el colon del perro y cerdo; y 4) conglomerados de cuerpos extraños y alimento no digerido en perros y herbívoros.^{10,26} Se dice también que la mayoría de los bezoarios contienen cantidades significativas de sales de calcio, mientras la mayoría de las concreciones intestinales en el equino están formadas principalmente por precipitaciones de sales de fosfato de magnesio amónico (componentes de la estruvita).^{5,7,15,17,27} Existe también quien llama enterolito a la concreción intestinal cuya estructura en torno al nido es eminentemente mineral, mientras que los casos donde la composición de las capas en torno al nido involucre cualquier proporción de materia orgánica de origen vegetal o animal (pelos) se trata de fito o tricobezoario según sea el caso respectivamente, o fitotricobezoario si tiene ambas materias.¹⁷

Dada tanta discrepancia en el término correcto para nombrar a cada concreción, se decidió utilizar la raíz etimológica de la palabra *enterolito*, la cual proviene del griego *entero*, referente a intestinal, y de *lito*, que significa piedra; por tanto, enterolito es cualquier cálculo o concreción encontrada en el intestino;⁸ bajo esta definición, se refiere como enterolito a las concreciones intestinales que en este trabajo se mencionan, tomando en cuenta también que en varios estudios no se hace diferencia notoria entre los distintos tipos de concreciones intestinales y toman como sinónimo bezoario y enterolito.^{14,27}

5.2 Causas de enterolitiasis

Muchos estudios asocian esta enfermedad con ciertas zonas geográficas, siendo rara en la India, Inglaterra y Alemania, mientras es sumamente común en California, Estados Unidos de América, donde también ha aumentado su casuística.^{5,8,11,27-29}

Aun se desconoce a ciencia cierta el proceso de formación de los enterolitos, pero se sugiere que la formación de un enterolito de tamaño suficiente para causar problemas lleva cerca de dos años.²⁷

La formación de piedras intestinales se asocia también al consumo de alfalfa (por su alto contenido proteico, de calcio y magnesio) y al salvado (por su alto contenido en magnesio y fósforo),^{1,14,17,27} sin embargo, la relación de enterolitiasis con el consumo de alfalfa es aún incierto. Se sugiere que la alfalfa cultivada en el sur de California, contiene altos niveles de magnesio comparado con el de otras regiones de los Estados Unidos de América.²⁷ Una de las hipótesis sobre la formación de enterolitos relacionada al consumo de alfalfa, es que al digerirse la proteína de este forraje, se obtiene amonio, que en condiciones normales se incorpora a los aminoácidos por acción bacteriana; sin embargo, cuando se libera amonio en exceso en el colon ascendente durante su digestión, disminuye su capacidad de asimilación por la flora, y el ion amoniaco libre queda disponible para combinarse con magnesio y fósforo, y así cristalizarse como estruvita alrededor de un nido dentro del intestino.^{10,11} Esto último se ve favorecido cuando existe poca cantidad de materia seca y pH alto (> 7) en el colon ascendente de los équidos (promovido por una dieta alta en calcio y magnesio, como la alfalfa), aunado a la hipomotilidad relativamente natural del colon dorsal derecho.^{7,8,27} El salvado contribuye de igual manera aportando fósforo.¹¹ Se informa también que la alfalfa tiene un efecto hipotónico en el intestino, es decir, atrae agua al lumen intestinal, condición que facilita la formación de las concreciones.^{8,14} La ingesta de otros minerales se asocia a factores de manejo y conductuales; de esta forma ha sido posible encontrar en algunos caballos titanio en enterolitos asociado a la ingesta de pintura de las caballerizas.¹⁵

Los cuatro primeros casos aquí reportados, corresponden a los caballos remitidos de la zona de los basureros. Estos caballos presentaron distintos tipos de cuerpos extraños como nido; su textura superficial varió de rugosa a lisa y su tamaño sobrepasaba los 15 cm. de diámetro. En el caso número cinco, el tamaño de los enterolitos no sobrepasaba los 10 cm. de diámetro, su forma era tetraédrica y su superficie lisa. El número de concreciones era mucho mayor que los casos anteriores (11 en total) y en uno de ellos se encontró una estructura metálica como nido.

CASO	NÚMERO DE ENTEROLITOS	TEXTURA SUPERFICIAL	NIDO
1	1	Lisa	Cuerdas, tierra textiles,
2	1	Lisa	Cuerdas, tierra
3	2	Irregular	Cuerdas, tierra, textiles
4	2	Lisa	Tierra, metal, textiles.
5	11	Lisa	Metal (sólo en uno de los enterolitos)

En cuanto a los minerales que se encontraron en el análisis fisicoquímico en los cuatro primeros casos, se encontró potasio, sodio, hierro, cobre, zinc, calcio y predominantemente magnesio en forma de fosfatos de amonio y magnesio.¹⁷

En el quinto caso, los minerales predominantes de los enterolitos fueron fosfato de amonio y magnesio cristalizados como estruvita.

Como se podrá observar el nido, forma, tamaño y número de los enterolitos variaba mucho entre los caballos remitidos de la zona de los basureros a la del último caso, lo

que demuestra la fuerte tendencia que tienen los caballos de trabajo de esta zona a ingerir cuerpos extraños en torno al cual se forman las concreciones.

En el valle de México se desconoce porqué se presentó un mayor número de casos con esta enfermedad, aunque se asocia a factores de manejo, principalmente dieta y condiciones de trabajo. Hernández-Gil *et al.* informan en un estudio sobre concreciones intestinales recuperadas de équidos de tiro en esta zona, que estos animales están expuestos por la ingesta continua de objetos extraños. En este contexto 92% de las concreciones de su estudio resultaron tener un cuerpo extraño mezclado con tierra como nido, mientras 55% de las concreciones tenían un núcleo exclusivamente de tierra. Así mismo, explica esta excesiva presencia de tierra en las concreciones a la ingesta depravada de suelo atribuible a desbalances minerales, como resultado de las largas jornadas de trabajo a que estos caballos son sometidos, durante las cuales la pérdida electrolítica es considerable.¹⁷

Esta descrito también que el agua de bebida puede ser una vía importante para la ingesta de minerales que favorezcan la formación de enterolitos; en el trabajo de Hernández-Gil *et al.* también se realizó análisis del agua de estas zonas, se encontró pH con promedio de 7.4 y altas proporciones de magnesio y calcio.

Los habitantes de la zona de los basureros tienen la costumbre de alimentar a sus caballos con cinco kilos de salvado y tres de alfalfa al día, que, de acuerdo con Bray, sobrepasa en 300% los requerimientos de fósforo y magnesio,^{17,27} siendo deficiente en otros nutrientes.

Debido a las largas jornadas de trabajo de estos animales, se sugiere que retienen la ingesta por más tiempo en el tracto gastrointestinal para extraer mayor cantidad de nutrimentos y energía del forraje; sin embargo, estos caballos sólo son alimentados una vez al día, lo cual favorece un estado de estasis intestinal.¹⁷ Todo esto aunado a su marcada tendencia por ingerir cuerpos extraños del sitio en donde habitan (basureros) hace que los caballos de trabajo aquí referidos sean especialmente propensos a padecer enterolitiasis, muy probablemente por fallas en el manejo alimenticio; a diferencia de los trabajos de otros casos donde se asocia también a otros factores predisponentes como sexo, raza y zona geográfica entre otras.^{8,11,6,19}

5.3 Diagnóstico de enterolitiasis

En el ámbito internacional se ha estudiado la enterolitiasis, y aparentemente ha aumentado en sus presentaciones clínicas, quizá por tener mayor incidencia o por alcanzar su diagnóstico con mayor precisión.^{5,7,10,31,17,18,36}

El diagnóstico definitivo casi siempre se alcanza mediante la enterotomía,^{5,10} aunque existen trabajos que mencionan otras herramientas diagnósticas, como rayos X^{8,18,29} y ultrasonido;^{31,32} sin embargo el éxito de estas técnicas depende del sitio anatómico donde se encuentre la concreción, de la naturaleza de la concreción, del tamaño del paciente, y de la capacidad del equipo radiográfico, mismo que deberá tener de 500 a 1000 mili amperes y de 150 a 200 kilovoltios.⁸

En un estudio de 141 casos de enterolitiasis en caballos realizado en la Universidad de Davis, California reveló una predictibilidad 94.9% mediante radiografías. 94 de los 141 casos fueron diagnosticados con enterolitos, mismos que se encontraron en el colon dorsal derecho (59 enterolitos), colon transversal (28 enterolitos), colon ventral (1

enterolito) y colon menor (24 enterolitos) (figura 16). Los casos de enterolitiasis sólo en colon mayor fueron correctamente diagnosticados radiográficamente en el 83.2% de los casos, mientras que los del colon menor sólo el 41.6%. De los 94 casos positivos a enterolitiasis, 12 presentaron concreciones en una o más porciones del intestino grueso.²⁹ Por medio de ultrasonido se informa que se puede observar una masa hiperecoica que causa una sombra acústica en el lumen intestinal, siempre y cuando la porción afectada esté adyacente a la pared ventral; sin embargo, los enterolitos no siempre se localizan en zonas detectables mediante ultrasonido.³¹

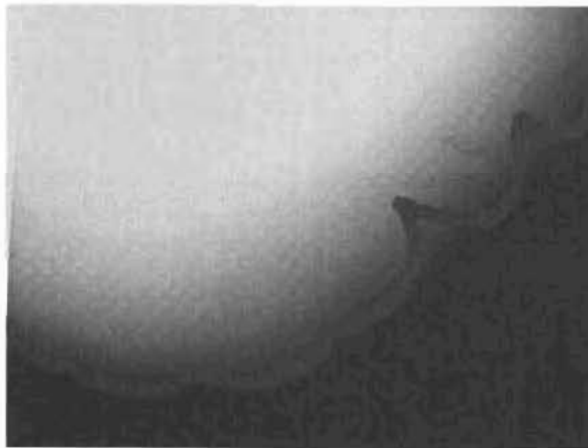


Figura 16: Radiografía de enterolito en colon dorsal derecho.

Los signos clínicos de un cólico obstructivo (taquicardia de 40 a 70/min; mucosas normales a congestionadas, taquipnea, dolor moderado, defecan poco y pastoso o no defecan) pueden ser suficientes para realizar laparotomía exploratoria; se menciona que los parámetros generalmente empeoran mientras el enterolito avanza distalmente en el tracto gastrointestinal por las reducciones en el diámetro del lumen que causan mayor grado de obstrucción; en este caso se reporta dolor severo sin respuesta a los analgésicos y los caballos se alagartan, heces pastosas, dificultad para defecar, taquicardia, anorexia o hiporexia, alteraciones de líquido peritoneal (aumento en la proteína), nula a severa distensión abdominal, disminución de sonidos intestinales (indicativos de hipomotilidad), cambios en pruebas de hematología sugerentes de compromiso cardiovascular (hiperfibrinogenemia; hematócrito de normal a alto según el grado de hidratación; normo o hipoproteïnemia, según el grado de inflamación, o hiperproteïnemia en caso de deshidratación e hiperbilirrubinemia).^{3,11,28.}

Los indicadores más importantes para realizar una laparotomía exploratoria en caballos con SAA son:

- Dolor severo
- Poca o nula respuesta a analgésicos
- Frecuencia cardiaca elevada persistentemente
- Reflujo (pH >5; 40-80 L en 24 h)
- Ausencia o disminución de sonidos intestinales (< 2/min)
- Poca o nula cantidad de heces.
- Líquido peritoneal serosanguinolento, con proteínas arriba de 25 g/L y/o células nucleadas

- Distensión abdominal progresiva.^{2,25}

El examen físico de un caballo con cólico debe de consistir en el seguimiento y evaluación de:

- Frecuencia cardíaca
- Frecuencia respiratoria
- Temperatura rectal
- Grado de dolor
- Palpación rectal
- Evaluación de contenido gástrico o reflujo obtenido por intubación nasogástrica.²⁵

De estos, la frecuencia cardíaca es un parámetro vital que indica el estatus vital y pronóstico del paciente; una frecuencia sostenidamente elevada puede ser indicativo de deterioro cardiovascular relacionado a la enfermedad gastroentérica que padezca, por lo tanto, puede ser la pauta para decidir intervenir quirúrgicamente, sobre todo cuando sube en un rango de 60-70/min. en un lapso menor a 6 horas y más aún a pesar de la aplicación de medicamentos analgésicos.²⁵ En un problema obstructivo simple, es normal encontrar frecuencias cardíacas entre los 40 y 70 latidos por minuto, mientras que en problemas infartantes (o estrangulantes), se eleva a un rango de 70 a 120/min. Ante deshidratación e independientemente del grado de dolor, la frecuencia cardíaca tiende a aumentar, sin embargo, en términos generales, se dice que una frecuencia mayor a 80/min es resultado de una lesión o problema severo que esta produciendo compromiso cardiovascular.²

La frecuencia respiratoria siempre se encontrará elevada cuando existe dolor abdominal; el esfuerzo respiratorio puede ser ligero pero la frecuencia rápida para reducir el movimiento torácico y diafragmático, pues la distensión visceral causa presión sobre el diafragma. En términos generales, una frecuencia mayor a 30/min puede indicar dolor moderado a severo.^{2,25}

El grado de dolor es también un indicador para llevar a un caballo a quirófano, sobretodo con pobre o nula respuesta a los analgésicos. Si se logra controlar el dolor con medicamentos puede no necesitarse la cirugía, pero de no ser así, esta es inminente. Cuando el dolor es espasmódico y de moderado a severo (cuadro 1) generalmente es indicativo de que se necesita un tratamiento agresivo e incluso cirugía. Cuando el dolor es crónico o intermitente, generalmente se recurre a tratamiento quirúrgico.²⁵ Como regla, entre mas severa sea la causa del cólico, más severos son los signos de dolor; los problemas obstructivos generalmente causan signos de dolor leve o moderado, mientras que ante problemas obstructivos infartantes generalmente se observan signos de dolor severo pues se produce un mayor estiramiento de las paredes intestinales y/o tensión del mesenterio. El dolor indica la severidad del problema en la mayoría de los casos, sin embargo no hay que olvidar que los signos también dependen del umbral de dolor que tenga cada caballo en particular.²

SIGNOS DE DOLOR MODERADO	SIGNOS DE DOLOR SEVERO
Inquietud	Sudoración
Rascan	Se revuelcan violentamente
Intentos por echarse	Se azotan en el piso
Cabeza agachada	Inquietud extrema
Se patean el abdomen	...Además de los signos de dolor moderado
Se revuelcan	
Voltean a ver los flancos	
Posición de "perro sentado"	
Quejidos	

Cuadro 1: Clasificación del dolor abdominal según los signos.^{2, 25}

La temperatura también es importante para tomar decisiones, sobretodo en casos de fiebre, se recomienda reevaluar la decisión de cirugía, pues este signo es indicativo de inflamación o sepsis, que pueden ser causa del cólico, por lo tanto la manipulación quirúrgica puede no ser el tratamiento adecuado.²⁵

El contenido gástrico que se obtenga por el sondeo nasogástrico se considera factor clave para el diagnóstico. La obtención de un volumen mayor a 4 litros y un pH entre 6 y 8 indican que es reflujo, considerando que el pH normal del estómago va de 3 a 6, el cual se asocia con la potencial necesidad de cirugía; sin embargo, se tiene que sumar a otros signos y hallazgos durante el examen físico, pues por sí solo no es indicativo quirúrgico.²⁵

El grado de hidratación se evalúa por el color y la cantidad de líquido en la mucosa oral, el tiempo de perfusión, y turgor de la piel. La mucosa oral que deberá de ser rosada y húmeda. El tiempo de perfusión se evalúa presionando la gingiva y normalmente es de 1 a 2 segundos, en caballos deshidratados aumenta a 3 ó 4 segundos y a 5 ó 6 segundos en caballos severamente deshidratados. El turgor de la piel se evalúa en la tabla del cuello, misma que deberá de regresar inmediatamente a su posición original al ser estirada.²

Cuando a la palpación rectal se encuentra distensión de intestino delgado y no hay fiebre, generalmente se requiere cirugía de emergencia al igual que encontrar bandas y saculaciones tensas de colon. Encontrar impactaciones sólidas (alimento, masas) también es signo de la necesidad de realizar una cirugía cuando el tratamiento conservador no funciona.²⁵

Cuando se realiza una abdominocentesis y se obtiene un líquido amarillo ámbar, puede ser normal (se deberá de interpretar la cantidad de proteína con un refractómetro), pero si su coloración es de opaca oscura, anaranjada o café-verdosa, se deberá pensar entonces en que la integridad visceral está comprometida, por lo que se procederá a cirugía de emergencia si no es ya demasiado tarde, pues la mayoría de las ocasiones el líquido de coloración café-verdoso o sanguinolento es indicio de ruptura intestinal. La medición proteica no debe exceder los 25 g/L, sin embargo lecturas menores a esta cantidad no significan que no exista compromiso visceral. Al igual que los otros parámetros, la evaluación del líquido peritoneal debe de ayudar al conjunto de datos y signos para llevar a un caballo a quirófano pues no se puede decidir por su sola evaluación.²⁵

Los equidos ingresados al Hospital para Equinos del DMVZ-FMVZ son constantemente evaluados. Los datos obtenidos previos a realizar la laparotomía exploratoria y decisivos para tal fin, fueron los siguientes:

# Caso	1	2	3	4	5
Temperatura	38.4-39.5°C	38.8°C	39.2°C	38.3°C	39.8 °C
FC	42- 50/min	53/min	69/min	49/min	84/min
FR	13- 20/min	22/min	17/min	19/min	64/min
Color mucosa oral	Rosas-pálidas	Pálidas	Rosas	Rosas	Congestionada
TRC	3 seg.	3 seg.	2 seg.	2 seg.	5 seg.
Anillo Tóxico	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)
Sonidos Intest.	aumentados	disminuidos	disminuidos	disminuidos	disminuidos
Heces	constipado	constipado	constipado	pastosas	(-)
Prot. Peritoneal	30 g/L	(-)	(-)	(-)	40 g/L
Palpación Rectal	SCPA	(+)	(+)	SCPA	(+)
Hto	0.40 L/L	0.35L/L	0.39 L/L	0.40-0.45 L/L	0.76-0.60 L/L
PPT	8.7 g/dl	6.8 g/dl	8.6 g/dl	6.6-6.0 g/dl	5.8 g/dl
GE	1.036	1.003	1.040	1.030	1.016
Sondeo nasogast	SCPA	Reflujo	Reflujo	SCPA	reflujo
Medicación previa	SR	SR	SR	SR	SR
Dolor previo	2 días	5 días	11 días	6 días	1 día

Se añadieron datos relevantes al examen físico general. Los datos en negrita son anormales en un caballo sano. SCPA= Sin Cambios Patológicos Aparentes; SR= Sin Respuesta

También fue decisiva la historia clínica, pues se habían visto ya varios casos previos de caballos provenientes del área de los basureros que presentaron cuadros de cólico obstructivo por presencia de concreciones intestinales.

5.3.1 Laparotomía exploratoria

Los caballos remitidos a quirófano fueron preparados con la colocación de un cateter IV de 14 mm de diámetro y 5 ½ pulgadas de largo.

Se inducen con 1.1 mg/kg de Xilacina, Gliceril Guayacol Eter al 5% a dosis efecto, y 2.2 mg/kg de Ketamina. Se mantienen con anestesia inhalada, en todos los casos se usó halotane.

Los pacientes se colocaron en decúbito dorsal sobre la mesa, se rasuró y embrocó el abdomen. Ya preparados y con los campos estériles, se incidió la piel siguiendo la línea media con una hoja del No. 22 comenzando desde la cicatriz umbilical y extendiéndose unos 10-15 cm. caudalmente. Una vez delimitada la incisión, se continuó incidiendo tejido subcutáneo y línea alba, esta última se realizó de caudal a craneal y paramedialmente a los dos primeros planos. Al incidir la fascia de los músculos rectos abdominales, se tuvo mucho cuidado de no lastimar las vísceras. Al entrar a cavidad abdominal, se penetró el peritoneo con un instrumento roma y se desgarró con los dedos hacia la incisión.^{25,33}

Durante la cirugía, se tomó en cuenta que ante problemas obstructivos hay fermentación bacteriana asociada a estasis intestinal, que aunado a la continua producción de

secreciones se produjo distensión abdominal, la cual fue aparente inmediatamente al abrir el abdomen. En casos de obstrucciones en colon, el colon mayor²⁵ (que abarca del orificio cecocólico hasta el inicio del colon transverso)³⁴ fue el primer órgano en salir del abdomen después de incidir. Antes de explorar la cavidad se evacuó el gas acumulado en el intestino grueso puncionando una de las bandas con una aguja del 14 ó 16 unida al aparato de succión. Los sitios puncionados fueron suturados con un patrón de puntos separados en X y sutura absorbible monofilamentosa de 00 ó 000.²⁵ Una vez hecho esto, se procedió a explorar el abdomen en cuadrantes con las vísceras adentro de la cavidad para localizar las siguientes estructuras:

Cuadrante craneal izquierdo: Cuerpo y borde craneal del bazo (figura 17); ligamento gastroesplénico; fondo del estómago; omento; hemi-diafragma izquierdo; lóbulo izquierdo del hígado; intestino delgado; colon menor en su unión con colon transverso y ligamento duodeno-cólico entre el aspecto distal del duodeno y la porción proximal del colon menor; colon ventral y dorsal izquierdo medial al bazo; flexuras diafragmática y esternal cerca del estómago.

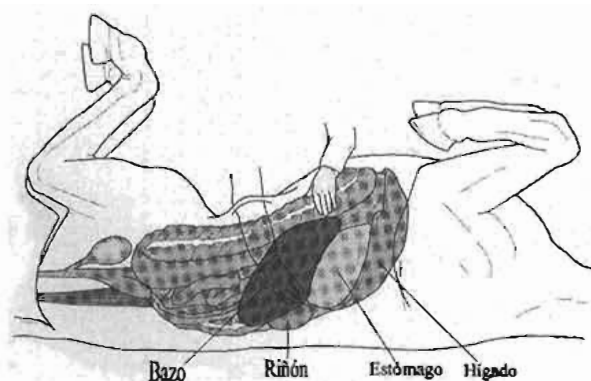


Figura 17: Vista lateral del cuadrante craneal izquierdo y sus estructuras. Imagen Tomada del Manual of Equine Gastroenterology, de Mair T, Divers T, Ducharme N.

Cuadrante craneal derecho: Colon ventral y dorsal derecho; lóbulo cuadrado y derecho del hígado; dos o tres ductos del árbol biliar; duodeno proximal (figura 18); foramen epiploico; piloro y antro del estómago (figura 19); hemi-diafragma derecho; flexuras diafragmática y esternal; colon ventral y dorsal derecho (figura 20); omento; arteria mesentérica craneal; riñón derecho; si está agrandada, glándula adrenal derecha.

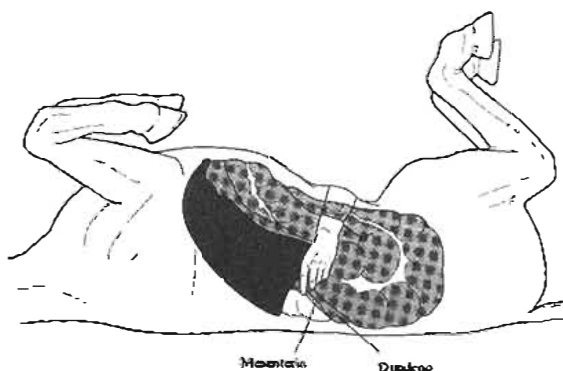


Figura 18: Vista lateral del cuadrante craneal derecho. Identificación del duodeno, mesenterio y foramen epiploico. Imagen tomada del Manual of Equine Gastroenterology, de Mair T, Divers T, Ducharme N.

Figura 19: Vista lateral del cuadrante craneal derecho. Identificación del duodeno, arteria mesentérica y ciego. Imagen tomada del Manual of Equine Gastroenterology, de Mair T, Divers T, Ducharme N.

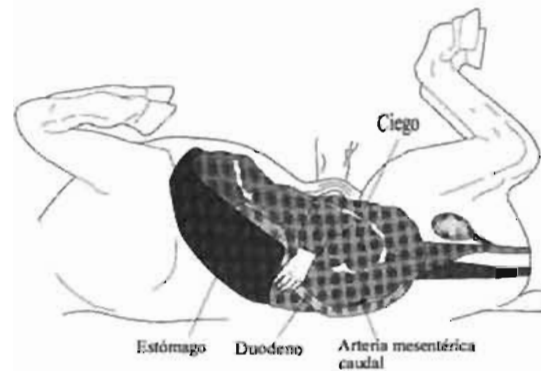
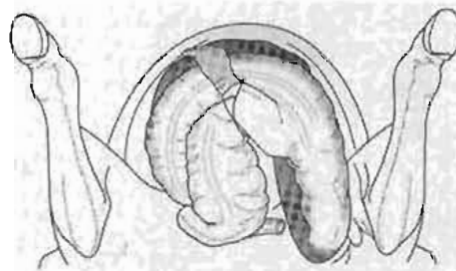


Figura 20: Palpación del colon dorsal derecho en el cuadrante craneal derecho. Imagen tomada del Manual of Equine Gastroenterology, de Mair T, Divers T, Ducharme N.



Cuadrante caudal derecho: Las estructuras que normalmente se palpan son el ciego, la válvula ileocecal, el intestino delgado, el uréter derecho, y según sea el caso, el anillo inguinal derecho u ovario derecho, cuerno uterino y ligamento ancho.

Cuadrante caudal izquierdo: El colon izquierdo dorsal y ventral, la flexura pélvica, el cuerpo del bazo, el ligamento nefroesplénico (figura 21), el riñón izquierdo, la glándula adrenal izquierda y uréter si están agrandados, el intestino delgado, colon menor y según sea el caso, el anillo inguinal izquierdo u ovario izquierdo, cuerno uterino y ligamento ancho.

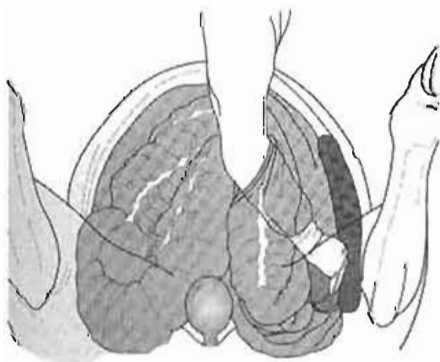


Figura 21: Inspección de cuadrante caudal izquierdo; palpación del ligamento nefroesplénico. Imagen tomada del Manual of Equine Gastroenterology, de Mair T, Divers T, Ducharme N.

Cavidad pélvica: Vejiga; colon menor y recto; útero o conductos deferentes según el caso.

Durante la primera fase de la inspección, con las vísceras dentro del abdomen, el cirujano se cercioró que dentro de la cavidad estuvieran presentes las estructuras abdominales viscerales y vasculares normales; se localizaron anomalías, así como naturaleza de la distensión (gas, cuerpos extraños), del adelgazamiento de paredes intestinales, tensión de bandas o anomalías en la posición de las vísceras.²⁵

Fue en esta fase donde se diagnosticó la presencia de los enterolitos, mismos que se localizaron en colon dorsal derecho (en dos casos), en colon menor (en dos casos) y en flexura pélvica (en un caso). Los sitios coinciden con los mencionados por la bibliografía como los más frecuentes, ya que el colon del caballo posee en su trayecto una serie de flexuras y estrechamientos de diámetro donde se pueden atorar los enterolitos y causar un cuadro de cólico obstructivo (figura 22). El diámetro del colon ventral es de aproximadamente 30 cm. y la de la flexura pélvica es de aproximadamente 10 cm. o menos. La flexura pélvica corre en dirección dorsal para dar lugar al colon dorsal izquierdo que corre cranealmente y ligeramente dorsolateral al colon ventral izquierdo. Desde la mitad del colon dorsal izquierdo, el diámetro aumenta gradualmente a través de la flexura diafragmática y hasta el colon dorsal derecho hasta alcanzar de 30 a 50 cm. de diámetro, pero al nivel de la 17ava ó 18ava costilla tiene un súbito decremento a 10 cm. de diámetro para dar lugar al colon transverso.^{33,34}

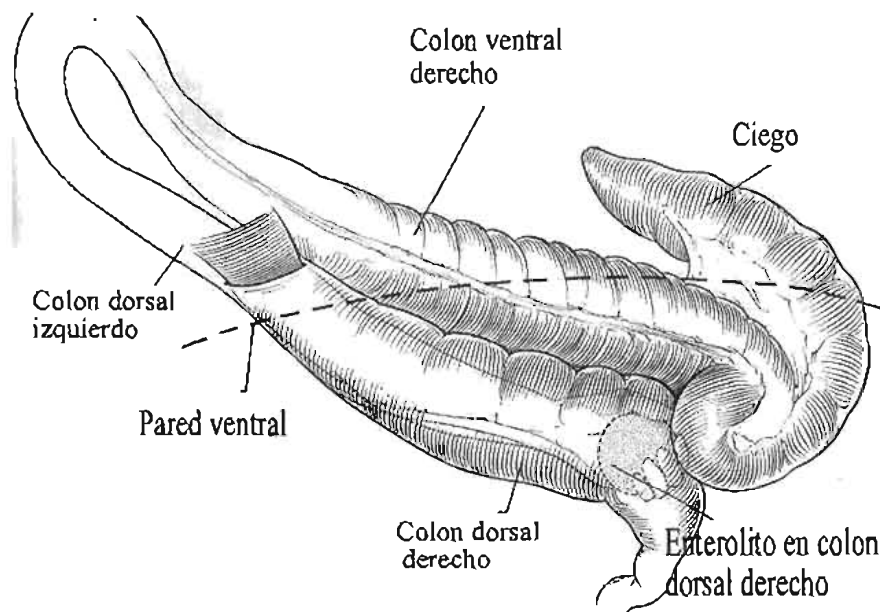


Figura 22: Colon del caballo en decúbito dorsal. Muestra un enterolito en la unión del colon dorsal derecho con colon transverso. Imagen tomada de McIlwraith & Turner's Equine Surgery Advanced Techniques

5.4 Tratamiento de enterolitiasis

5.4.1 Quirúrgico (Enterotomía)

Una vez que se localizó la concreción, se procedió a exteriorizar las vísceras donde se encontró la obstrucción.^{24,25} Se procuró siempre que la manipulación de vísceras fuera

suave, ya que por la distensión e inflamación hay alto riesgo de fractura visceral; igualmente se aplicó succión ante la distensión por gas en el sitio de la lesión. Para extraer las vísceras, el cirujano colocó su antebrazo por debajo del colon izquierdo mientras el asistente ayudaba levantando y retrayendo el lado izquierdo de la incisión (figura 23 a y b). Con esta técnica, se buscó exteriorizar primero la flexura pélvica, ya que en caso de haber material sólido o fluido en el lumen de esta porción intestinal o de no ser posible exteriorizar el sitio de la obstrucción, puede decidirse hacer una enterotomía para vaciar el colon antes de proseguir con la manipulación.^{12,25}

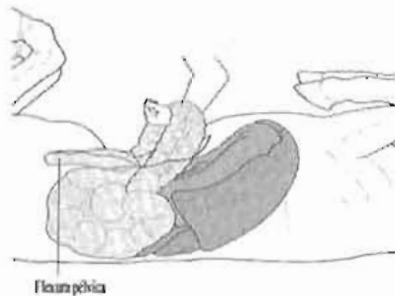


Figura 23 a: Esquema de la exteriorización de colon ventral. Imagen tomada del Manual of Equine Gastroenterology, de Mair T, Divers T, Ducharme N.



Figura 23 b: Fotografía de la exteriorización de colon ventral. Cirugía realizada en el DMZE-FMVZ-UNAM

El sitio donde se realizó la enterotomía dependió de la posibilidad de aproximar el cuerpo extraño hasta la flexura pélvica (casos 1 y 4) para hacer en este sitio la incisión y evacuar el contenido de una sección del intestino o permitir la entrada de una manguera como sistema de lavado o la mano del cirujano para remover el (los) enterolito(s). Esta técnica también permite evaluar la viabilidad de un segmento intestinal mediante la inspección de la mucosa.^{23,25,35}

Las evacuaciones realizadas sobre la flexura pélvica se realizaron previo posicionamiento de esta región anatómica en una mesa para enterotomía y ordeñando el fluido directamente a través de la incisión, con ayuda de una manguera colocada a través del sitio de la incisión de la enterotomía hacia el lumen intestinal del colon dorsal o ventral con la ayuda de un ayudante, de manera que el agua diluya y arrastre el contenido intestinal (figura 24 a y b).³⁵ Es sumamente importante tener en cuenta que una vez que se tuvo contacto con el contenido intestinal no se tocó con los mismos guantes ni ropa cualquier otra parte del tracto gastrointestinal ni de la cavidad pues se contaminaría, así que se el cirujano se auxilió con un ayudante dedicado específicamente a ordeñar el contenido intestinal y manejar la manguera mientras el cirujano realizó la manipulación visceral y empujaba el fluido hacia la incisión sin tocar la zona de la enterotomía.^{2,12}

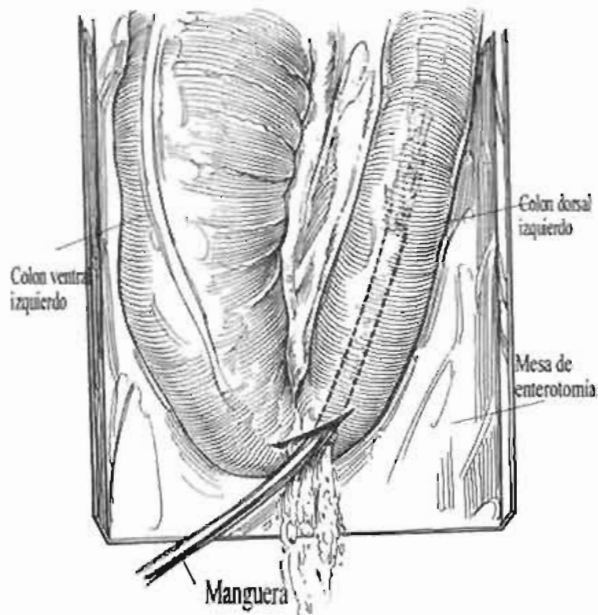


Figura 24 a: Enterotomía sobre flexura pélvica con infusión de agua mediante una manguera en el lumen intestinal. Imagen tomada del McIlwraith & Turner's Equine Surgery Advanced Techniques



Figura 24 b: Fotografía de enterotomía en flexura pélvica y vaciado con manguera. Cirugía realizada en el DMZE-FMVZ-UNAM

En cualquier sitio del colon (mayor o menor), se buscó realizar la incisión de la enterotomía sobre la banda antimesentérica (figura 25), ya que en este sitio la herida sana más rápido, hay menos hemorragia y presentan menos inflamación a diferencia de las realizadas adyacentes a las bandas, que pueden predisponer a obstrucciones postoperatorias por estrechar el lumen intestinal.^{12,23,25,35} Por el grosor y líneas de tensión de las fibras musculares longitudinales que forman las bandas, el cierre transversal de una enterotomía puede aumentar la tensión de la línea de sutura indescablemente.³⁵

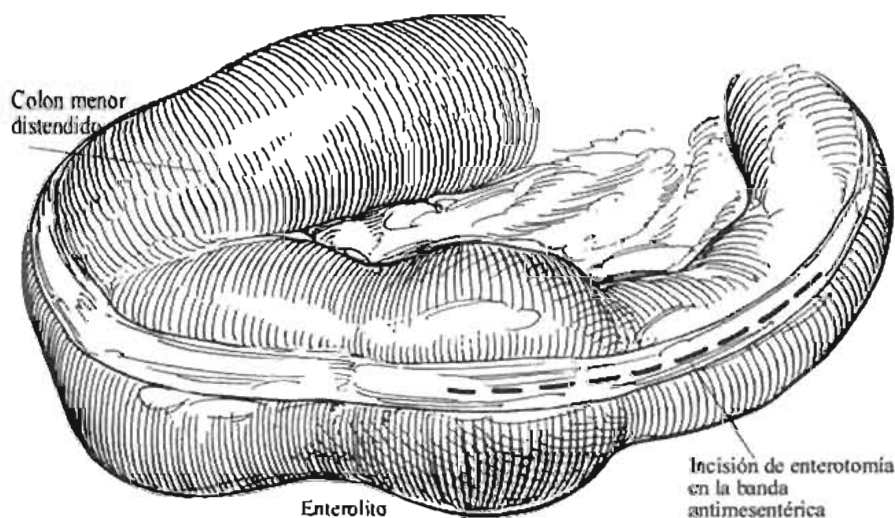


Figura 25: Enterolito en colon menor. Incisión de enterotomía en líneas punteadas. Imagen tomada del McIlwraith & Turner's Equine Surgery Advanced Techniques.

Una de las dos enterotomías del caso 4 se tuvo que realizar en el colon dorsal derecho pues por el tamaño del enterolito no se pudo aproximar a la flexura pélvica. Realizar una enterotomía en colon dorsal derecho es relativamente riesgoso por estar muy cerca de la cavidad abdominal y el alto riesgo de contaminarla con contenido intestinal, sin embargo, se exteriorizó y “empacó” bien esta parte del intestino para mantener la asepsia.²

En ambos casos (en colon menor o colon mayor), el corte fue longitudinal.^{25,35} La zona donde se realizó la enterotomía se delimitó bien en “área sucia y área limpia” para mantener la antisepsia y no contaminar la cavidad.²

Al terminar la evacuación de la obstrucción, la víscera se preparó para cerrarla lavándola a presión con solución de yodo povidona al 1% estéril (figura 26) o con soluciones isotónicas según la preferencia del cirujano.^{2,25} Tanto para colon mayor como para colon menor, se usó un patrón simple interrumpido Cushing (figura 27 a y b) con sutura absorbible 2-0.^{23,35} Al terminar de suturar, se revisó que no exista flujo del interior del intestino hacia afuera (figura 28). Una vez cerciorados de esto, uno de los cirujanos se cambió para ir reacomodando las vísceras dentro de la cavidad y mantener la antisepsia, mientras el ayudante iba limpiando por arrastre con solución Hartmann las vísceras. Cuando las vísceras se encontraban ya dentro de cavidad en su totalidad, el ayudante también se cambió de guantes y ropa estéril. Mientras esto sucedía, el cirujano realizó lavados peritoneales con solución Hartmann, misma que se succionó para que actuara por arrastre. Como preventivo de peritonitis, se dejó dentro de la cavidad 1 L de solución Hartmann con 20,000 UI de Penicilina G Na.

Figura 26: lavado de víscera con solución de yodo povidona al 1%. Cirugía realizada en el DMZE-FMVZ-UNAM



Figura 27 a: Fase adosante del Cushing con sutura absorbible 2/0. Cirugía realizada en el DMZE-FMVZ-UNAM



Figura 27 b: Fase invaginante del Cushing con sutura absorbible 2/0. Cirugía realizada en el DMZE-FMVZ-UNAM



Figura 28: Patrón Cushing terminado.
Cirugía realizada en el DMZE-FMVZ-
UNAM

El patrón de sutura que se usó para cerrar la línea alba fue de puntos separados en cruz con sutura absorbible (ácido poligalactina 910, Vycril) del número 3, al terminar esta capa se lavó la capa muscular con 1 L de Hartmann con 2.5-5ml de yodo povidona (solución te) o con solución isotónica (solución Hartmann) según prefirió el cirujano. Posteriormente se procedió a suturar tejido subcutáneo con patrón subcuticular usando sutura absorbible (ácido poliglicólico) del número 1. La piel se suturó con puntos separados en U o puntos separados con sutura no absorbible de nylon (Novafil) del número 2.^{12,23,25}

Algunas de las complicaciones que se pueden presentar después de una cirugía abdominal son:

- Ilio
- Obstrucciones posquirúrgicas en el sitio de enterotomías
- Infarto intestinal secundario
- Diarreas
- Adherencias intestinales
- Infección de incisión
- Goteo de la enterotomía
- Peritonitis
- Choque endotóxico
- Endotoxemia y coagulación intravascular diseminada (CID)
- Laminitis
- Hipoproteinemia
- Falla renal
- Deshidratación
- Dehiscencia de la incisión
- Tromboflebitis
- Miopatía.^{2,12,23,25}

En los casos que aquí se reportan, los casos 1 y 2 se complicaron con tromboflebitis, misma que se trató y corrigió. El caso 4 se complicó con fiebre, toxemia, anemia, diarrea y dolor persistente, por lo que se realizó una segunda intervención quirúrgica donde se encontraron adherencias intestinales y obstrucción del lumen intestinal en el sitio de la enterotomía, mismas que fueron corregidas. En el caso 3 se decidió el sacrificio humanitario por la evidente peritonitis y necrosis intestinal. El caballo del caso 5 también se sacrificó por evidencia de ruptura intestinal y por lo tanto, peritonitis y endotoxemia.

5.4.2 Médico

5.4.2.1 Terapia de líquidos

El objetivo de la terapia de líquidos en estos casos fue:

- Reemplazo del volumen circulatorio.
- Reemplazo de las deficiencias existentes.
- Reemplazo de pérdidas continuas.

- Brindar requerimientos de mantenimiento

Para la determinación de una dosis inicial de hidratación, se consideró tanto la historia clínica como el examen físico, lo cual nos proveyó de datos como la duración y cantidad de pérdida de líquidos.^{1,12} La deshidratación se evaluó mediante el turgor de la piel, el hundimiento de los ojos, tiempo de perfusión, color y humedad de la mucosa oral, el peso corporal y cantidad de orina; además de los datos de laboratorio. Según los signos, la deshidratación se clasificó como 1) ligera: cuando apenas eran perceptibles los signos, había ligero aumento en el turgor de la piel, aumento en el tiempo de perfusión y la mucosa oral se encontraba seca. Representó un 5 a 7% (del peso corporal) de deshidratación; 2) moderada: indicó un déficit de líquidos del 8-11% y se pudieron observar los signos de deshidratación ligera más marcados, hundimiento de ojos, opacidad de ojos, pulso débil y rápido; y 3) deshidratación severa: cuando ya había compromiso cardiovascular, se asoció con un 12 a 15% de déficit de líquidos. Los líquidos se administraron para prevenir o combatir el choque hipovolémico y asegurar la perfusión hacia los tejidos.¹²

Los fluidos endovenosos reemplazan el volumen plasmático y corrigen los desbalances ácido-básicos producidos por deshidratación y pérdidas entéricas. El requerimiento diario de líquidos en caballos adultos es de 50 -60 ml/kg. El volumen de secreciones gastrointestinales es aproximadamente el 30% de su peso corporal, el cual aumenta si hay ilio o diarrea, pues estos líquidos no son reabsorbidos por el colon.^{2,12}

En casos de endotoxemia (que suele presentarse cuando hay daño en la mucosa intestinal), aumenta la permeabilidad capilar resultando una importante pérdida de líquidos y proteína al intersticio y al tracto gastrointestinal, generando hipoproteïnemia, ante estos casos, se utiliza terapia con fluidos cristaloides hipertónicos (7.5%) a razón de 5-8 ml/kg durante las primeras horas. El objetivo de la terapia, como ya se mencionó es mantener el volumen vascular para así mantener también el gasto cardiaco; un indicador de esta finalidad podría ser sostener la frecuencia cardiaca en menos de 80/min y un hematocrito menor a 50 L/L con una proteína total mayor a 41g/L. Se recomienda también el uso de coloides (sangre completa, plasma, dextranos) para prevenir edema y poder proseguir con la terapia de fluidos. Normalmente, la permeabilidad capilar se restablece dentro de las primeras 24 o 36 horas de terapia: las proteínas plasmáticas que se pierden al intersticio son reabsorbidas y la concentración plasmática de proteína regresa a la normalidad dentro de algunos días.^{12,25}

Ya que no se tenían los datos de electrolitos del laboratorio en cuanto se comenzó a tratar e hidratar a los caballos remitidos en este trabajo, se usó una solución isotónica, considerando que en casos de deshidratación ligera a moderada la tonicidad y contenido electrolítico del líquido administrado es igual al del líquido que el caballo ha perdido. Esta es la terapia indicada en casos de SAA obstructivo con pérdidas isotónicas.²

Los requerimientos y déficits de dextrosa, potasio, bicarbonato y calcio pueden variar, por lo que éstos se suplementaron también en la terapia. Las soluciones isotónicas tienen la capacidad de atravesar rápido las membranas pudiendo reestablecer rápidamente los compartimentos vasculares y celulares. En el Hospital para Equinos del DMZE-FMVZ generalmente se utiliza solución isotónica (Hartmann) adicionada con 5 g/L de borogluconato de calcio (Calphorte) y 4 mEq/L de cloruro de potasio (Kelefusin) para mantener el equilibrio ácido-base y la motilidad intestinal.^{23,36}

Se recomienda tener las mediciones electrolíticas de sodio, potasio, cloro y calcio para poder establecer las dosis adecuadas. Generalmente, la hiponatremia (<125 mEq/L) sugiere exceso de líquido en el espacio extracelular, lo cual puede asociarse clínicamente con debilidad, malasia y convulsiones. La hipocloremia se asocia con secuestro gastrointestinal o reflujo; generalmente se reemplaza al mismo tiempo que el sodio en las soluciones comerciales (cloruro de sodio al 7.5% de sodio). Por otra parte, la hipernatremia es sugerente de pérdida excesiva de electrolitos, por lo que el reemplazo de los líquidos deberá de ser bajo en sodio (0.45%). De aplicarse una solución que aumente más el nivel de sodio, puede retener agua en exceso y aumentar el volumen extracelular resultando problemas cardíacos y edema. A diferencia del sodio, el potasio es el principal ion intracelular, por lo que las mediciones séricas pueden no ser muy representativas del potasio intracelular. Los niveles de este ion bajan por anorexia y diarrea, lo cual puede asociarse clínicamente con debilidad. La hipercalemia puede llevar a hipotensión y arritmias cardíacas, puede tratarse con soluciones glucosadas que faciliten el movimiento de potasio hacia el interior de las células. El aumento de potasio en el espacio extracelular (por lo tanto, hipocalcemia) puede resultar en acidosis. La falta de potasio se debe a la falta en la dieta, diuresis y pérdida gastrointestinal por diarrea. Se recomienda suplementar en los fluidos a dosis de 12 mEq de cloruro de potasio/L (60 mEq/5 L) y nunca a una tasa mayor de 0.5 mEq/kg/h, hasta que se normalicen sus niveles electrolíticos. En los casos aquí reportados, se adicionaron 4 mEq de cloruro de potasio/L (20 mEq/5 L.) más 4 mEq/L que contiene la solución Hartmann, es decir, 40 mEq/L en total. Tanto la hipercalemia como la hipocalcemia son comunes después de una cirugía; la hipocalcemia por la falta en la dieta, diuresis, secuestro por endotoxinas y desórdenes ácido-básicos. El calcio es esencial para la motilidad intestinal, por lo que su falta puede traer como consecuencia íleo. Para mantener la normocalcemia se recomienda administrar de 50 a 100 ml de gluconato de calcio al 23% en cada 5 L de fluido,^{2,12,25} lo cual se aplicó en los casos 1,2,3 y 4.

5.4.2.2 Antibioterapia

Dentro del tratamiento postoperatorio de la enterotomía se estableció una adecuada antibioterapia como profiláctico, ya que complicaciones como peritonitis, choque endotóxico o dehiscencia de la herida intestinal puede traer consecuencias catastróficas. El riesgo de infección bacteriana aumenta en cirugías como anastomosis y enterotomías, cuando hay desvitalización intestinal (pues el daño en la mucosa intestinal favorece la absorción de endotoxinas), y en cirugías muy largas.^{23,25} En humanos, se reporta que el riesgo de infección abdominal aumenta en 8.9% cuando se realiza enterotomía sin haber existido contaminación aparentemente, y en 21.5% si existe contaminación abdominal con contenido intestinal.¹³

A pesar de que se sabe que la contaminación de cavidad abdominal por contenido intestinal contiene organismos Gram negativos, se prefirió administrar antibióticos de amplio espectro, ya que también existen algunos Gram positivos y anaerobios.^{2,33,37}

MICROORGANISMO	GRAM (+) ó (-)
<i>Clostridium</i>	+
<i>Rhodococcus equi</i>	+
<i>Actinobacillus equuli</i>	-
<i>Escherichia coli</i>	-
<i>Salmonella</i>	-
<i>Ehrlichia risticii</i>	R

Microorganismos del tracto gastrointestinal. R= rickettsia; los anaerobis se muestran en negrita.

Básicamente, el objetivo de establecer una terapia con antibióticos fue prevenir la expansión bacteriana y toxinas a sangre y/o peritoneo, así como para controlar la bacteriemia. El éxito de estos propósitos dependió en mucho del grado de contaminación que tenía el caballo.²

La duración del tratamiento con antibióticos, a pesar de ser profiláctica, se prolongó a una dosis terapéutica (más de 5 días, dependiendo de la respuesta del paciente) para conferir mayor protección.²

Los antibióticos más usados y recomendados por su eficacia y costo son los aminoglicosidos combinados con penicilinas. El uso de penicilina y/o gentamicina no garantiza un efecto adecuado contra anaerobios, por lo que también se administró metronidazol.^{2,12,21,25, 37}. Las dosis que se usaron fueron: Penicilina G Na: 40 000 UI/kg IV c/6 h; Gentamicina: 2.2 mg/kg IV c/8 h y 7.5 mg/kg PO c/6 h de Metronidazol.^{23,25,36}. Se han hecho algunos estudios sobre la nefrotoxicidad de la Gentamicina que han mostrado que a esta dosis (2.2 mg/kg IV c/8 h) no existe riesgo, a diferencia de dosis mayores (8 mg/kg c/24 h).^{23,39}

Igualmente, este tratamiento asegura espectro contra posibles infecciones cutáneas como:³⁷

MICROORGANISMO	GRAM (+) ó (-)
<i>Clostridium</i>	+
<i>Bacteroides</i>	-
<i>Fusobacterium</i>	-
Beta <i>Streptococcus</i>	+
<i>Staphylococcus aureus</i>	+
<i>Enterococcus</i>	+
<i>Klebsiella</i>	-
<i>Proteus</i>	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-
<i>Escherichia coli</i>	-
<i>Enterobacter</i>	-
<i>Actinobacillus equuli</i>	-
<i>Actinobacillus suis</i>	-

Microorganismos de piel/heridas. Los anaerobios se muestran en negrita.

La antibioterapia inicial que se manejó (Penicilina G Na- gentamicina) se sustituye con Sulfametoxazol-trimetoprima a 30 mg/kg PO c/12 h alrededor del décimo día de tratamiento para disminuir la resistencia microbiana asegurando un amplio espectro y acción contra algunos anaerobios.² Se ha observado también que este antimicrobiano

(Sulfametoxazol-trimetoprima) es útil para tratar septicemias y bacteriemias causadas por salmonelosis. Algunos clínicos prefieren no usar antimicrobianos a menos de que la fiebre sea mayor a 40.5° C con una cuenta periférica de glóbulos blancos menor a 1000 células/ μ L.²³

5.4.2.3 *Antiinflamatorios no esteroideos*

El objetivo de medicar con antiinflamatorios fue el reducir los efectos de la endotoxemia, mantener la motilidad intestinal e indirectamente, como analgésico postoperatorio (pues disminuye ante la tensión mural causada por la inflamación).^{2,23} Los AINES reducen la producción de tromboxano, prostaglandinas y prostaciclina inhibiendo las enzimas ciclooxigenasas (COX-1 y COX-2).

El Flunixin de Meglumine a dosis de 1.1 mg/kg IV c/8 h tiene respuesta antiinflamatoria y antiendotóxica. Igualmente, mejora la hemodinámica en pacientes tóxicos inhibiendo los efectos vasodilatadores mediados por las prostaglandinas I de las endotoxinas, disminuyendo la hipotensión e inhibiendo la agregación plaquetaria que se da ante un evento endotóxico agudo.^{23,36} Particularmente el Flunixin de Meglumine bloquea los tromboxanos y prostaciclina entre 8 a 12 horas. Sus ventajas son el mantener un flujo sanguíneo normal durante una obstrucción intestinal y por lo tanto ayudar a restaurar el movimiento intestinal así como disminuir la respuesta a la liberación de endotoxinas. A diferencia de la Fenilbutazona, el Flunixin de Meglumine tiene efectos analgésicos a nivel visceral además de que tiene mayor duración y menos efectos adversos.²⁵

El tratamiento con Flunixin de Meglumine duró hasta que disminuyeron los picos febriles y los signos de toxemia. Existe riesgo de toxicidad por AINES, por lo que no se recomiendan dosis por más de 14 días (al inhibir la COX-1), provocando úlceras gástricas y/o bucales, edema ventral, pérdida de proteína y signos de cólico.³⁰ Ninguno de los caballos de este trabajo presentó efectos adversos por el uso del Flunixin de Meglumine. Se usó la dosis completa (1.1 mg/kg) con el objetivo de asegurar una buena analgesia. En el caso 4, se cambió a dosis endotóxica (0.25 mg/kg) pues la yegua dejó de presentar signos de dolor pero seguía presentando anillo tóxico y ligeros picos febriles. Se ha observado que la dosis endotóxica cada 6 a 8 horas se previene la producción de prostaglandinas suficientemente para dar un efecto antiendotóxico sin enmascarar los signos de cólico ni provocar efectos adversos.¹

5.4.2.4 *H2 agonistas*

Se administró Ranitidina, en algunos casos IV (1.4 mg/kg c/12 h) y en otros PO (10 mg/kg c/12 h) como tratamiento preventivo de gastritis y de úlceras gástricas que podían complicar los casos ya sea por hiporexia, estrés o medicamentos (AINES: por inhibir la COX-1 y prostaglandinas, aumenta la secreción de ácido clorhídrico y disminuye la producción de moco estomacal; Penicilina: actúa también contra la flora estomacal).³⁶ Se reporta que ante estados de ayuno, la Ranitidina sirve como preventivo de úlceras gástricas inhibiendo competitivamente los receptores H2 de las células parietales, con lo que se inhibe la secreción de histamina, y por lo tanto se reduce la producción del ácido clorhídrico.^{25,36}

5.4.2.5 Procinéticos

Se usó Cisaprida, que es el procinético más común en medicina humana. Aparentemente funciona como un estimulante colinérgico indirecto promoviendo selectivamente la liberación de acetilcolina de las neuronas postganglionares del plexo mientérico. Este medicamento también es eficaz para estimular la motilidad en colon mayor y menor. La cisaprida estimula el vaciamiento estomacal aumentando la contracción muscular, coordina la actividad del yeyuno con las contracciones estomacales al igual que la actividad de la unión ileocecal.^{12,25,36} En los casos reportados en este trabajo, se usó la Cisaprida para estimular el vaciamiento gástrico y prevenir el íleo postoperatorio, el cual no se presentó en ninguno de los casos.

5.4.2.6 Anticoagulantes

Sólo en el caso 4 se usó heparina a dosis de 10,000 UI IM c/12 h tres días pues durante la cirugía se requirió de mayor manipulación visceral, por lo que la yegua era muy propensa a desarrollar adherencias abdominales. Se realizaron dos enterotomías, lo que también favorecía la complicación con endotoxemia, CID y/o laminitis.³⁶

El principio de usar heparina es prevenir la trombosis microvascular (provocada por la endotoxemia) promoviendo la actividad anticoagulante de la antitrombina III; sin embargo, la heparina no puede revertir la trombosis ya existente, y como la antitrombina III es consumida durante coagulopatias severas, es probable que la heparina no prevenga la coagulación intravascular adicional.^{1,25} Por estas razones, no se usó en todos los casos. En el caso 4, se usó por su alto riesgo a formar adherencias abdominales nuevamente bajo el principio de que su efecto en la activación de la antitrombina III inhibe varios factores de la coagulación, lo que previene finalmente la deposición de fibrina. Este efecto no se ha comprobado con la heparina por sí sola, pero se sabe que la formación de adherencias si se reduce cuando se combina con AINES.²

5.5 Prevención

Para la prevención de las concreciones intestinales, se sugiere hacer un correcto manejo de dieta de acuerdo con el fin zootécnico y con los requerimientos de cada paciente; se informa también la posibilidad de reducir el pH intestinal para evitar la precipitación de minerales, con la adición de vinagre (no se indica algún tipo en especial) en la dieta a razón de una taza (250 ml) dos veces al día con el grano para un caballo estándar de 500 kg.^{11,17,19,38}

6. PRONÓSTICO

El pronóstico de casos de SAA parcialmente obstructivo por concreciones es leve vital, leve funcional, en la mayoría de los casos. De no tratarse a tiempo, el pronóstico cambia totalmente a grave vital y/o grave funcional. Blue informó un éxito del 47%; Fisher lo estimó mayor a 85%, al igual que Cohen *et al.*^{6,11,19,28} Ninguno de los autores mencionan si basan el éxito quirúrgico en que el paciente viva y pueda continuar con su fin zootécnico, o sólo en que viva.

Sobre los casos aquí reportados que se dieron de alta (caso 1, 2 y 4), la Internacional Donkey Protection Trust –International League for the Protection of Horses de la

5.4.2.5 Procinéticos

Se usó Cisaprida, que es el procinético mas común en medicina humana. Aparentemente funciona como un estimulante colinérgico indirecto promoviendo selectivamente la liberación de acetilcolina de las neuronas postganglionares del plexo mientérico. Este medicamento también es eficaz para estimular la motilidad en colon mayor y menor. La cisaprida estimula el vaciamiento estomacal aumentando la contracción muscular, coordina la actividad del yeyuno con las contracciones estomacales al igual que la actividad de la unión ileocecal.^{12,25,36} En los casos reportados en este trabajo, se usó la Cisaprida para estimular el vaciamiento gástrico y prevenir el íleo postoperatorio, el cual no se presentó en ninguno de los casos.

5.4.2.6 Anticoagulantes

Sólo en el caso 4 se usó heparina a dosis de 10,000 UI IM c/12 h tres días pues durante la cirugía se requirió de mayor manipulación visceral, por lo que la yegua era muy propensa a desarrollar adherencias abdominales. Se realizaron dos enterotomías, lo que también favorecía la complicación con endotoxemia, CID y/o laminitis.³⁶

El principio de usar heparina es prevenir la trombosis microvascular (provocada por la endotoxemia) promoviendo la actividad anticoagulante de la antitrombina III; sin embargo, la hematina no puede revertir la trombosis ya existente, y como la antitrombina III es consumida durante coagulopatías severas, es probable que la heparina no prevenga la coagulación intravascular adicional.^{1,25} Por estas razones, no se usó en todos los casos. En el caso 4, se usó por su alto riesgo a formar adherencias abdominales nuevamente bajo el principio de que su efecto en la activación de la antitrombina III inhibe varios factores de la coagulación, lo que previene finalmente la deposición de fibrina. Este efecto no se ha comprobado con la heparina por sí sola, pero se sabe que la formación de adherencias si se reduce cuando se combina con AINES.²

5.5 Prevención

Para la prevención de las concreciones intestinales, se sugiere hacer un correcto manejo de dieta de acuerdo con el fin zootécnico y con los requerimientos de cada paciente; se informa también la posibilidad de reducir el pH intestinal para evitar la precipitación de minerales, con la adición de vinagre (no se indica algún tipo en especial) en la dieta a razón de una taza (250 ml) dos veces al día con el grano para un caballo estándar de 500 kg.^{11,17,19,38}

6. PRONÓSTICO

El pronóstico de casos de SAA parcialmente obstructivo por concreciones es leve vital, leve funcional, en la mayoría de los casos. De no tratarse a tiempo, el pronóstico cambia totalmente a grave vital y/o grave funcional. Blue informó un éxito del 47%; Fisher lo estimó mayor a 85%, al igual que Cohen *et al.*^{6,11,19,28} Ninguno de los autores mencionan si basan el éxito quirúrgico en que el paciente viva y pueda continuar con su fin zootécnico, o sólo en que viva.

Sobre los casos aquí reportados que se dieron de alta (caso 1, 2 y 4), la Internacional Donkey Protection Trust –International League for the Protection of Horses de la

Universidad Nacional Autónoma de México (IDPT-ILPH-UNAM) les dio seguimiento. El caso 1 murió por cólico, aparentemente provocado por adherencias; el caso 2 también murió por razones desconocidas, y el caso 4 aún viven y continúa trabajando jalando carretas. La dieta y las condiciones de estos caballos mejoraron con la asesoría de manejo que se dio a los propietarios por parte de la IDPT-ILPH-UNAM al darse de alta.

7. LITERATURA CITADA

1. Smith BP, editor. Large Animal Internal Medicine. 2nd ed. Missouri: Mosby, 1996.
2. White NA. The Equine Acute Abdomen. USA: Lea & Febiger Ed, 1990.
3. Johnstone LB, Crane S. Hemostatic abnormalities in equine colic. *Am J Vet Res* 1986; 47:356-359.
4. Cohen ND. Factors Predisposing to Colic. International Veterinary Information Service. Ithaca, NY, USA 2003 Dec; document No. P0720.1203: [4 screens]. Available from: URL: http://www.ivis.org/proceedings/Geneva/2003/Cohen1/chapter_frm.asp?LA=1
5. Cohen ND, Vontur CA, Rakestraw PC. Risk factors for enterolithiasis among horses in Texas. *J Am Vet Med Assoc* 2000;216:1787-1794.
6. Dart AJ, Snyder JR, Pascoe JR, Farver TB, Galuppo LD. Abnormal conditions of the equine descending (small) colon: 102 cases (1979-1989). *J Am Vet Med Assoc* 1992;200:971-978.
7. Hazle DM, Schiffman PS, Snyder JR. Petrographic and geochemic evaluation of equine enteroliths. *Am J Vet Res* 2001;62:350-358.
8. Murray RC, Green EM, Constantinescu GM. Equine enterolithiasis. *Compend Cont Educ Pract Vet* 1992;14:1104-1112.
9. Tate LP, Donawick WJ. Recurrent abdominal distress caused by enteroliths in a horse. *J Am Vet Med Assoc*. 1978;172:830-832.
10. Blue MG. Enteroliths in horses. A retrospective study of 30 cases. *Equine Vet J* 1979;11:76-84.
11. Hassel DM, Langer DL, Snyder JR, Drake CM, Goodell ML, Wyle A. Evaluation of enterolithiasis in equids: 900 cases (1973-1996). *J Am Vet Med Assoc* 1999;214:233-237.
12. Auer JA, Stick JA. Equine Surgery. 2nd edition. USA: WB Saunders, 1999.
13. Hirschmann JV, Innui TS. Antimicrobial prophylaxis: a critique of recent trials. *Rev Infect Dis* 1980; 291: 1-23
14. Lloyd K, Hintz HF, Wheat JD, Schryver HF. Enteroliths in horses. *Cornel Vet* 1987;77:172-186.
15. Blue MG, Wittkopp RW. Clinical and structural features of equine enteroliths. *J Am Vet Med Assoc* 1981;179:79-82.
16. Murphy MR, Masters JM, Moore DM, Glass HD, Hughes RE, Crissey SD. Tapir (Tapirus) enteroliths. *Zoo Biol* 1997;16:427-433.
17. Hernández-Gil M, Oseguera MD, Rosiles MR, Calderón VR. Características físico-químicas de concreciones intestinales recuperadas de équidos de tiro. *Memorias del XXV Congreso Anual de la AMMVEE; 2003 octubre 8-11; México (DF) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Equinos, AC, 2003: 132-140.*
18. Peloso JG, Coatney RW, Caron JP, Stefcik BA. Obstructive enterolith in an 11-month-old miniature horse. *J Am Vet Med Assoc* 1992;201:1745-1746.
19. Colgan SA, Wight JD, Gaven P. Multiple colonic enteroliths in an Arabian gelding with chronic intermittent colic. *Aust Vet J* 1997;75:100-102.
20. Taylor FGR, Hillyer MH. Técnicas diagnósticas de medicina equina. España: Editorial Acribia, S.A., 1999.
21. Cowell RL, Tyler RD. Diagnostic Cytology and Hematology of the Horse. 2nd

- edition. USA: Mosby, 2002.
22. Andrews DA, Reagar, WJ, DeNicola DB. Plasma fibrinogen in recognizing equine inflammatory disease. *The compendium* 1944; 16; (10): 1349-1356.
 23. Colahan PT, Mayhew IG, Merritt AM, Moore JN. *Equine Medicine and Surgery Vol. I y II*. 5th edition. USA: Mosby, 1999.
 24. Varner KL, Reinertson EL. Colic: the exam, the treatment, and prognosis. *Iowa State University Veterinarian* 1992; 54; 1:20-25
 25. Mair T, Divers T, Ducharme N, editors. *Manual of Equine Gastroenterology*. UK: WB Saunders, 2002.
 26. Navarro-Beltrán E. *Diccionario terminológico de Ciencias Médicas*. Barcelona, España: Salvat, 1984.
 27. Bray RE. Enteroliths: feeding and management recommendations. *J Equine Vet Sci* 1995;15:474.
 28. Singh GR, Gupta OP, Celly CS. Enterolith in a horse: a case report. *Indian Vet J* 1990;67:660-662.
 29. Yarbrough TB, Langer DL, Snyder JR, Gardner IA, O'Brien TR. Abdominal radiography for diagnosis of enterolithiasis in horses: 141 cases (1990 – 1992). *J Am Vet Med Assoc* 1994;205:592-595.
 30. Pratt SM, Hassel DM, Drake C, Snyder JR. Clinical characteristics of horses with gastrointestinal ruptures revealed during initial diagnostic evaluation: 149 cases (1990-2002). 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners; 2003 November 21-25; New Orleans (Louisiana) United States of America. USA: American Association of Equine Practitioners, 2003: 366-370
 31. Reef VB. Recent advances in abdominal ultrasonography of the adult horse. *International Veterinary Information Service* 2003 Dec; document No. P0712.1203: [7 screens]. Available from:URL: http://www.ivis.org/proceedings/Geneva/2003/Reef1/chapter_frm.asp?LA=1
 32. Kellam LL, Johnson PJ, Kramer J, Keegan KG. Gastric impaction and obstruction of the small intestine associated with persimmon phytobezoar in a horse. *J Am Vet Med Assoc*. 2000;216:1279-1282.
 33. Gordon BJ, Allen D. *Colic Management in the Horse*. USA: Veterinary Medicine Publishing, 1988.
 34. Getty R. Sisson and Grossman's *The Anatomy of the Domestic Animals vol.1*. 5th edition. USA: WB Saunders, 1975
 35. McIlwraith CW, Robertson JT. *McIlwraith & Turner's Equine Surgery Advanced Techniques*. 2nd edition. USA: Williams & Wilkins, 1998.
 36. Plumb DC. *Veterinary Drug Handbook*. 4th edition. Minnesota: Blackwell Publishing, 2002.
 37. Reed SM, Bayly WM, *Equine Internal Medicine* USA: WB Saunders, 1998.
 38. Hillyer MH, Mair TS. Recurrent colic in the mature horse: A retrospective review of 58 cases. *Equine Vet J* 1997;29:421-424.
 39. Magdeslan K, *et al*. Pharmacokinetics of gentamicin administered once daily by the intravenous and intramuscular routes in horses.
 40. Eades SC, Bounous DI. *Laboratory Profiles of Equine Disease*. USA: Mosby, 1997.
 41. Millinedo BK, *Relación Proteínas/Fibrinógeno en Equinos con Síndrome Abdominal Agudo como Parámetro de Pronóstico Clínico*. México, D.F.: UNAM, 2004.