



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**COMPLICACIONES POST-QUIRURGICAS A CORTO, MEDIANO Y LARGO
PLAZO DE LA ENTEROTOMÍA DE COLON MENOR EN UN EQUINO**

TESIS

TITULACIÓN POR ARTÍCULO CIENTÍFICA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

LAURA MUCIÑO CARRANZA

ASESORES:

M. en C. Adriana Yolanda Díaz Archundia

Dr. en C. Pedro Sánchez Aparicio

Dr. en F. Sergio Recillas Morales



Toluca, Estado de México, febrero 2019

TÍTULO

**COMPLICACIONES POST-QUIRÚGICAS A CORTO, MEDIANO Y LARGO
PLAZO DE LA ENTEROTOMÍA DE COLON MENOR EN UN EQUINO**

AGRADECIMIENTOS

Al Hospital Veterinario de Grandes Especies y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México por toda la ayuda proporcionada en la resolución del caso.

A mi asesora M. en C. Adriana Yolanda Díaz Archundia, por guiarme durante la carrera y en la elaboración de este trabajo, que representa la culminación de mis estudios profesionales.

DEDICATORIAS

A mis padres, porque siempre me han apoyado en todo, motivado a seguir y a lograr mis metas, les dedico este trabajo como muestra de mi amor y admiración hacia ellos.

A mis hermanos por su apoyo indiscutible, cariño y confianza.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIAS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE CUADROS	VII
RESUMEN	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1. Anatomía del tracto digestivo	2
2.2. Anatomía de colon menor.....	2
2.3. Síndrome Abdominal Agudo.....	2
2.4. Patologías más comunes en colon menor	2
2.5. Factores predisponentes	3
2.6. Diagnóstico	3
2.7. Tratamiento	4
2.8. Epidemiología	5
2.9. Técnica quirúrgica.....	6
2.9.1. Abordajes quirúrgicos para el abdomen	6
2.9.2. Celiotomía ventral en línea media (laparotomía)	7
2.9.3. Celiotomía para-mediana ventral (laparotomía)	7
2.9.4. Abordaje para-inguinal en el abdomen	7
2.9.5. Exploración abdominal	7
2.10. Enterotomía.....	9
2.10.1. Enterotomía en colon menor	9
2.11. Complicaciones post-quirúrgicas.....	9
2.11.1. Cólico/dolor post-operatorio.....	10
2.11.2. Adherencias intra-abdominales.....	11
2.11.3. Íleo post-operatorio (POI)	13
2.11.4. Diarrea post-operatoria	13
2.12. Supervivencia a corto y largo plazo	15

III.	JUSTIFICACIÓN	17
IV.	OBJETIVOS.....	18
4.1.	OBJETIVO GENERAL	18
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
V.	MATERIAL Y MÉTODO	19
5.1.	Material de campo	19
5.2.	Material de escritorio	19
5.3.	Método.....	19
5.3.1.	Autor guidelines.....	20
VI.	LÍMITE DE ESPACIO	25
VII.	LÍMITE DE TIEMPO	26
7.1.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	26
VIII.	RESULTADOS	27
IX.	LITERATURA CITADA.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	Anatomía aparato digestivo del equino.	3
2	Fisiopatología de la formación de adherencias.	14

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Estructuras encontradas en cavidad abdominal y pélvica.	10

RESUMEN

Las complicaciones post-quirúrgicas son habituales a corto plazo después de una cirugía abdominal, dentro de la enterotomía a nivel de colon menor se incluyen cólico/dolor recurrente, adherencias intra-abdominales, íleo postoperatorio (POI por sus siglas en inglés), diarrea y colitis. La impactación de colon menor es una patología que afecta a caballos de diferentes edades, cuenta con un porcentaje de 2.8-4.2 % de los casos de cólico tratados quirúrgicamente. Las tasas de sobrevivencia a corto plazo dependen de la ubicación y clasificación de la lesión primaria. A pesar de las dificultades reportadas que se asocian con la cirugía que involucra a colon menor, la sobrevivencia a corto plazo es favorable, con tasas al alta hospitalaria entre 84-95 %, a largo plazo hasta 6 meses después de la cirugía entre 90 y 93 %. Este reporte recopila información actualizada sobre las complicaciones post- quirúrgicas que se presentaron, así como la sobrevivencia, de una yegua cuarto de milla, en la cual el resultado fue favorable a los 18 meses post- cirugía. **RESULTADOS** En conclusión, la intervención quirúrgica temprana sigue siendo clave en prevenir o reducir muchas complicaciones post- operatorias que se pueden desarrollar después del tratamiento quirúrgico del cólico.

Palabras Clave: colon menor, enterotomía, complicaciones post-quirúrgicas, sobrevivencia

I. INTRODUCCIÓN

El síndrome abdominal agudo (SAA) es el conjunto de signos indicativos de dolor en el sistema digestivo o en cualquier órgano dentro de la cavidad abdominal, puede producir obstrucción intestinal e impedir total o parcialmente el paso de contenido intestinal (Díaz Archundia *et al.*, 2012).

La impactación de colon menor es un trastorno poco común de síndrome abdominal agudo, cuenta con un porcentaje de 2.8-4.2 % de los casos de cólico tratados quirúrgicamente (de Bont, 2013), otro 30 % que se presenta en forma de impactación intestinal, se suscitan en intestino grueso, donde existen cambios de diámetro en la luz del colon o en las flexuras esternal y pélvica. Los trastornos que se presentan durante invierno e inicio de primavera en colon menor son comúnmente impactaciones, enterolitiasis, obstrucciones por cuerpos extraños, fecalitos y fitobezoares (Schumacher, 2002; Prange, 2013).

Las impactaciones por materia fecal difusa pueden ser diferenciadas con ayuda de la palpación rectal de las obstrucciones causadas por masas de materia fecal (fecalitos). Las obstrucciones con cuerpos extraños son poco comunes, han sido reportados en potros y caballos jóvenes, posiblemente por su hábito natural de curiosidad. La enterolitiasis ocurre en caballos adultos y ocasionalmente en caballos jóvenes (Prange, 2013). En los caballos adultos es más común la impactación por materia fecal difusa o por obstrucción focal simple con enterolitos, cuerpos extraños, fecalitos o bezoares y algunas causas menos frecuentes por lipomas pedunculados, pedículo ovárico o neoplasias (Riley, 2007).

El diagnóstico se basa en los signos clínicos que incluyen dolor, distensión abdominal, letargia, inapetencia, disminución o cese de la defecación y los resultados clínicopatológicos (Prange, 2013). El diagnóstico definitivo se realiza por medio de una celiotomía exploratoria o laparoscopia y el resultado final es variable, el cual depende de la clasificación de la lesión, duración y grado de necrosis en pared intestinal (Robinson, 2012).

Los caballos afectados deben ser tratados médica o quirúrgicamente, los tratados medicamente pueden tener una sobrevivencia más alta a largo plazo, aunque la mayoría de los casos de cólicos por impactación que no respondieron a tratamiento médico tienen buen pronóstico con la cirugía de enterotomía a nivel de colon menor (Mair, 2003; Schumacher, 2002).

En el presente trabajo se realizó un escrito, el cual abordó las complicaciones post-quirúrgicas que se presentaron de la corrección quirúrgica para la impactación de colon menor en un equino.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Anatomía del tracto digestivo

Los equinos se clasifican como herbívoros, su tracto digestivo está diseñado para el consumo constante de pastos y forrajes. Es considerado monogástrico, los órganos digestivos incluyen el estómago, intestino delgado e intestino grueso. El abdomen del caballo está dominado por el intestino grueso, el ciego y colon ascendente son los sitios de fermentación microbiana que permite disponer de los constituyentes de la celulosa. El estómago es relativamente pequeño con relación al animal y la cantidad de forraje que consume, su capacidad fisiológica es de 5 a 15 litros y representa el 8 % del tracto gastrointestinal (Dyce, 2012).

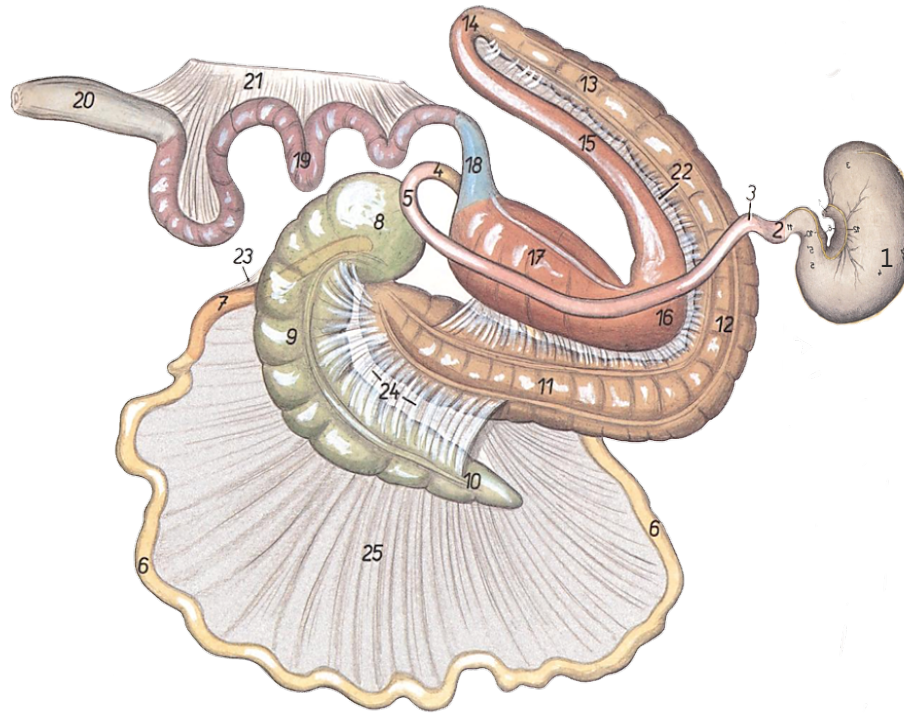
El intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) miden en promedio 21 m, tienen una capacidad de 68 litros, representan el 30 %, el intestino grueso por su disposición anatómica predispone al caballo a distintas formas de obstrucción y desplazamiento. El ciego incorpora una parte inicial del colon ascendente, mide 1.2 m, una capacidad de 28 a 36 litros, representa el 15 % del tracto, el colon mayor (colon ventral derecho e izquierdo, colon dorsal) mide de 3 a 3.6 m, tiene una capacidad de 86 litros, representa 38% del tracto digestivo, finalmente colon menor con capacidad de 16 litros representando el 9 % del tracto gastrointestinal (Dyce, 2012).

2.2. Anatomía de colon menor

El colon menor es el más estrecho de las otras porciones de colon (colon adyacente, transverso), se ubica en su mayor parte dentro de la porción dorsal, caudal e izquierda del abdomen, en gran medida dorsal al intestino delgado y termina en el recto. La distinción anatomofuncional entre colon menor y recto se basa por completo en la localización intrapélvica del recto, y no se presenta ningún cambio inmediato en la estructura o el aspecto (Dyce, 2012). El colon menor mide de 3 a 4.5 metros de largo, está suspendido por una vaina de mesenterio (mesocolon), unido a la pared dorsal del abdomen. La movilidad del mesenterio está determinada por la longitud de los puntos de unión del mesenterio y la pared del abdomen, esto hace imposible exteriorizar los aspectos más proximal y distal de colon menor por la cavidad abdominal a través de la celiotomía vía línea media (Klohn, 2013).

La ausencia de visualización directa y la imposibilidad de exteriorizar estos 2 aspectos del colon menor hacen muy difícil realizar pequeñas enterotomías y

resecciones de colon con anastomosis del colon menor muy proximal o distal. El suministro de sangre al colon menor se limita a dos arterias principales que alimentan a los vasos sanguíneos individuales del colon mesentérico de colon menor al lado anti-mesentérico del colon menor (arterias marginales). El suministro de sangre al colon menor se compone de 3 plexos intramurales comunicados derivados de las arterias marginales que permiten una gran cantidad de circulación colateral (Klohn, 2013).



- | | | | |
|----|--------------------------|----|------------------------|
| 1 | Estómago | 14 | Flexura pélvica |
| 2 | Asa sigmoidea | 15 | Colon dorsal izquierdo |
| 3 | Flexura duodenal craneal | 16 | Flexura diafragmática |
| 4 | Flexura duodenoyuyenal | 17 | Colon dorsal derecho |
| 5 | Duodeno | 18 | Colon transversal |
| 6 | Yeyuno | 19 | Colon menor |
| 7 | Íleon | 20 | Recto |
| 8 | Base del ciego | 21 | Mesocolon descendente |
| 9 | Cuerpo del ciego | 22 | Mesocolon ascendente |
| 10 | Vértice del ciego | 23 | Pliegue íleocecal |
| 11 | Colon ventral derecho | 24 | Pliegue cecocólico |
| 12 | Flexura esternal | 25 | Mesoyeyuno |
| 13 | Colon ventral izquierdo | | |

Figura. 1 Anatomía del aparato digestivo en el equino (Modificado de Popesko, 1998).

2.3. Síndrome Abdominal Agudo

El síndrome abdominal agudo (SAA) también llamado cólico se refiere al conjunto de signos que indican dolor en cualquier organo dentro de la cavidad abdominal., este puede producir obstrucción intestinal e impedir total o parcialmente el paso de contenido intestinal (Díaz-Archundia *et al.*, 2012).

El cólico, en el caballo es usualmente clasificado sobre una base de disrupción y lesiones fisiológicas de tracto gastrointestinal y órganos tales como los del aparato urinario y reproductivo. Es una de las emergencias más frecuentes dentro de la medicina equina y una de las principales causas de muerte en el caballo adulto (Mair, 2007). Dentro de las principales causas de cólico están las de tipo obstructivo; al comienzo el dolor no puede ser tan intenso, para obtener un diagnóstico preciso es necesario el examen físico y herramientas de apoyo cómo análisis sanguíneos, sondeo nasogástrico, palpación rectal y ultrasonografía abdominal. Aun así, evaluar el tracto digestivo del equino en su totalidad es complejo (Schumacher, 2002).

Tinker *et al.*, 1997 e Ihler *et al.*, 2004 estimaron que el SAA presenta una incidencia clínica de 3.5 a 10.5 casos por cada 100 equinos por año; entre el 7 y 10 % de los casos agudos necesitan tratamiento quirúrgico inmediato. de Bont *et al.* en 2016 reportaron un porcentaje relativamente bajo en colon menor de 2.8-4.2% de todos los casos de cólico tratados de manera quirúrgica

2.4. Patologías más comunes en colon menor

La impactación por materia fecal es un trastorno de colon menor que prevalece en caballos viejos, ponies y caballos miniatura, además de tener predilección en hembras en época de invierno e inicio de primavera (Schumacher, 2002, de Bont, 2013). En lo que corresponde a colon menor, normalmente son impactaciones de meconio en potros; en los caballos adultos es más común la impactación por materia fecal difusa o por obstrucción focal simple con enterolitos, cuerpos extraños, fecalitos o bezoares, causas menos frecuentes por lipomas pedunculados, y en el caso de las yeguas, pedículo ovárico o neoplasias (Riley, 2007). Dependiendo de la configuración del cuerpo extraño, la obstrucción puede ser incompleta y puede ser posible que pasen heces líquidas y gas (Prange, 2013).

Típicamente la enterolitiasis ocurre en caballos adultos, ocasionalmente caballos jóvenes se ven afectados. Los bezoares son combinaciones de fosfato de magnesio y amonio, concretado con cabello (tricobezoares), materia vegetal

(fitobezoares) o ambos (tricrofitobezoares), raramente son causa de cólico en caballos (Prange, 2013). Estudios previos han reportado enterolitiasis e impactación como las condiciones más frecuentes en colon menor (de Bont, 2013).

2.5. Factores predisponentes

Entre los factores que predisponen a cólico por impactación de colon menor se reportan el acceso restringido o consumo inadecuado de agua, escasa dentición o problemas dentales, sudoración excesiva, ejercicio intenso, daño parasitario, neoplasias, desordenes intestinales de motilidad, ingesta de alimento de baja calidad y principalmente el consumo de forrajes toscos. Los forrajes toscos han sido implicados en la impactación a nivel colónico, debido a su textura y efecto hipotónico en el intestino (Schumacher, 2002).

2.6. Diagnóstico

Si un caballo presenta cólico severo, este podría presentar shock e incluso morir y la decisión más importante que se debe tomar es, si el cólico es quirúrgico o no, además, de hacer un diagnóstico específico a la enfermedad. La impactación de las porciones media a distal del colon menor forma un tubo liso uniforme de longitud variable en el abdomen caudal central. No es común percibir bolas de materia fecal ni saculaciones individuales, por lo general la ingesta es blanda a diferencia de las impactaciones de colon mayor. En casos graves, el colon menor completo esta impactado con ingesta, la cual impone tensión sobre el mesenterio y empuja a la ampolla rectal en dirección ventral y a la izquierda de la línea media, esto dificulta o impide realizar un examen completo del resto del abdomen (Schumacher, 2002)

En el examen rectal los caballos con impactaciones u obstrucciones de colon suelen presentar timpanismo cecal y colónico generalizado, edema marcado de la mucosa rectal. Los defectos o el engrosamiento anormal de la mucosa o la presencia de sangre en el guante de palpación al finalizar el examen son indicadores de posible perforación rectal. Se puede tocar la impactación o enterolito con las puntas de los dedos, pero no se pueden palpar completamente (Mair, 2003).

Caballos con una obstrucción no estranguladora de colon menor, como una impactación, típicamente se deterioran lentamente, ya que tarda más tiempo en darse la distensión luminal comparado con pacientes con una obstrucción en la porción más proximal del tracto gastrointestinal (de Bont, 2013).

El diagnóstico se basa en los signos clínicos y los resultados clinicopatológicos. Las características clínicas observadas en caballos afectados son: reducida producción o ausencia de heces y ausencia de motilidad, distensión abdominal, reflujo nasogástrico que se puede obtener a veces y aunque la frecuencia cardiaca esta normalmente elevada, las proteínas plasmáticas totales, el volumen celular y electrolitos están en rango (Oliveira, 2009).

De acuerdo con Robinson (2012), los datos clinicopatológicos pueden ser normales o inflamatorios; los hallazgos compatibles con estos incluyen cambios en la cuenta blanca, hiperfibrinogenemia, hemoconcentración y azotemia. El análisis de líquido peritoneal puede sugerir una peritonitis séptica o aséptica, con alto recuento de células nucleadas (algunas veces superior a 100,000 células/ μ l) y alta concentración de proteínas totales.

El diagnóstico definitivo se logra solo por medio de una celiotomía exploratoria o laparoscopia. El resultado final es variable y depende de la duración y grado de necrosis de la pared intestinal y la contaminación peritoneal secundaria, si es que ha ocurrido una ruptura de colon menor. La tasa de sobrevivencia en el momento de alta hospitalaria es baja y se ha informado que a corto plazo es de 36-50 % (Robinson, 2012).

2.7. Tratamiento

Los caballos afectados deben ser tratados médica o quirúrgicamente. Los pacientes tratados medicamente pueden tener una sobrevivencia más alta a largo plazo (Schumacher, 2002). Los objetivos del tratamiento médico consisten en mantener la hidratación, estimular la motilidad gastrointestinal, administrar laxantes osmóticos o lubricantes para suavizar la impactación y controlar el dolor. La administración intravenosa de fluidos se usa para sobrehidratar al caballo, lo que causa secreción de fluidos en el intestino y ablanda el contenido directamente. La motilidad intestinal es estimulada con fluidos que contienen calcio y potasio, ya que existe una alta incidencia de trastornos electrolíticos que especialmente prevalecen en caballos tratados quirúrgicamente por cólico y se presentan antes, durante y después de la cirugía (Borer, 2006). El potasio es principalmente un anión intracelular y un nivel bajo en sangre causa debilidad muscular y reducción en la motilidad gastrointestinal. El calcio ayuda a la contracción del músculo cardiaco, al mantenimiento del tono vascular y causa un incremento en la contractibilidad del musculo liso, la frecuencia con la que el caballo orine sirve para evaluar con éxito la sobrehidratación con fluidos intravenosos (Schumacher, 2002, Borer, 2006).

El caballo debe tratarse quirúrgicamente si el manejo médico ha fallado en la resolución de la impactación; cuando el abdomen continúa distendiéndose, se detecta deterioro cardiovascular, el conteo de células nucleadas y proteínas totales incrementan en el fluido peritoneal que puede indicar pérdida de la viabilidad intestinal y especialmente si el caballo permanece con dolor, incluso después de la administración de analgésicos (Oliveira, 2009).

La laparotomía exploratoria por línea media es el abordaje más utilizado ya que es posible exteriorizar hasta el 70 % del tracto intestinal. El colon menor es fácilmente identificado, por su contenido, materia fecal y por una banda en la superficie antimesentérica (Schumacher, 2002, Barrett, 2012).

El tratamiento quirúrgico es a través de una enterotomía de colon menor para remover el cuerpo extraño o en su defecto, si la obstrucción se encuentra en una porción inaccesible del colon menor proximal, se realiza una enterotomía a nivel de colon mayor después de la retropulsión en colon dorsal derecho. La técnica más común para cirugía es la administración cuidadosa de enemas con agua tibia, mientras el cirujano deshace la impactación a través de un masaje transluminal, los fecalitos se remueven vía enterotomía en colon menor (Prange, 2013).

Durante la celiotomía, la impactación puede ser disminuida por un lavado introduciendo agua por una manguera a través del ano dentro del colon menor, se debe tener extremo cuidado durante la manipulación para evitar ruptura intestinal, el trauma excesivo de la pared del intestino puede resultar en edema la cual predispone a impactaciones recurrentes. Incluso durante la cirugía, una impactación es difícil de resolver por lavado retrogrado y masaje transmural de colon menor (Schumacher, 2002).

Al realizar una enterotomía en el segmento impactado de colon menor, permite que la impactación se evacue con menos trauma hacia la pared intestinal. Para minimizar la impactación temprana post- operatoria de colon menor, siempre que sea posible debe evacuarse el contenido en colon mayor que está lleno de ingesta, a través de una enterotomía a nivel de la flexura pélvica, que es el sitio estratégico más común donde se realizan enterotomías (Oliveira, 2009).

2.8. Epidemiología

Los desórdenes de colon menor son relativamente poco frecuentes como causa de cólico en caballos. Estudios realizados en 14 escuelas de veterinaria en Estados Unidos reportaron una incidencia del 3.9 % casos de cólico atribuidos a colon menor (Riley, 2007). Una encuesta en Reino Unido sobre caballos a los que se realizó celiotomía exploratoria reportó resultados similares con una tasa de

incidencia de 4.2 %. Los lipomas pedunculados del intestino son una rara pero bien documentada causa de cólico en caballos. La mayoría de lipomas estrangulantes afectan al intestino delgado (93 %) y menos común al colon menor (7 %), los lipomas estrangulantes cuentan con aproximadamente el 11 % como causa de enfermedad en colon menor. Aunque la lipomatosis es de rara presentación es una causa severa de cólico agudo que pueda resultar en daño hacia el colon menor, por lo que se debe considerar como una causa de impactación (Riley, 2007).

La sobrevivencia a largo plazo de potros que siguen el patrón de cirugía abdominal por cólico ha sido reportada en 35-57 % (Prange, 2013).

La mayoría de los casos de cólicos por impactación de colon menor, que no respondieron a tratamiento médico tienen buen pronóstico con la cirugía. Las tasas de sobrevivencia en el corto plazo esperables en caballos con lesiones quirúrgicas dependen de la ubicación y clasificación de la lesión. En colon menor dependiendo de la clasificación de la lesión no infartado o no estrangulado, representa una sobrevivencia a corto plazo del 65 %, obstrucción simple un 75 % y agenesia o atresia su porcentaje de sobrevivencia a corto plazo es baja (Mair, 2003).

Respecto a la obstrucción de colon menor en caballos adultos, los pacientes que presentan impactación fueron 10 veces más probable que presentaran diarrea que los caballos con impactación de colon mayor. Además, 34 % de los caballos que presentaron diarrea e impactación en colon menor tuvieron fiebre (mayor a 38.3°C). Caballos que presentaron distensión abdominal fueron 5 veces más probable que requirieran cirugía para la corrección de la impactación mientras que los factores más típicos como la frecuencia cardiaca no fue significativa entre los casos médicos y quirúrgicos. Solo en 9 % de caballos con diarrea e impactación de colon menor fueron positivos a *Salmonella spp* (Blikslager, 2015).

Se han incrementado estudios donde se puntualiza la compleja interacción en el tracto intestinal entre la mucosa, la microbiota, el manejo de factores como la dieta y la respuesta a la inflamación (Blikslager, 2015).

2.9. Técnica quirúrgica

2.9.1. Abordajes quirúrgicos para el abdomen

El abordaje a cavidad abdominal en el caballo dependerá del sitio de la o las lesiones, las consideraciones anestésicas y el abordaje abdominal requerido. La decisión sobre dónde realizar la incisión abdominal debe basarse en qué método

brinda el mejor acceso a la lesión anticipada y proporciona la menor morbilidad al paciente (Mair, 2003).

2.9.2. Celiotomía ventral en línea media (laparotomía)

Se realiza una celiotomía ventral en la línea media con el caballo en decúbito dorsal. Este abordaje es el preferido por los cirujanos para la gran mayoría de los caballos que requieren cirugía abdominal, pero existe la incapacidad para exteriorizar los segmentos oral y aboral de colon menor a través de este abordaje (Oliveira, 2009).

2.9.3. Celiotomía para-mediana ventral (laparotomía)

La celiotomía para-mediana ventral se lleva a cabo con el caballo en decúbito dorsal, cuando una incisión necesita extenderse hacia la entrada pélvica, la incisión para-mediana ventral tiene una ligera ventaja, ya que es para caballos con fibrosis excesiva de incisiones anteriores en línea media, dependerá del tamaño del segmento que se encuentre obstruido (Mair, 2003; Oliveira, 2009).

2.9.4. Abordaje para-inguinal en el abdomen

En el artículo escrito por Klohn (2013), señala que los abordajes parainguinales de la cavidad abdominal se usan para la eliminación de testículos intraabdominales y para la extracción de urolitos de la vejiga, el abordaje parainguinal derecho se usa para la remoción de enterolitos de colon menor distal a través de una pequeña enterotomía en el mismo. La cantidad de grasa intraabdominal en la región inguinal y la longitud del mesocolón distal determinarán la limitación para exteriorizar completamente el colon menor mediante el abordaje parainguinal. Sugieren que un abordaje parainguinal del lado izquierdo puede ser ventajoso para colon menor ya que a lo largo del lado izquierdo la raíz del mesenterio permite posiblemente una exteriorización más fácil.

2.9.5. Exploración abdominal

La cirugía abdominal en caballos es un procedimiento de rutina llevado a cabo en muchos hospitales equinos alrededor del mundo, principalmente para el diagnóstico y tratamiento del cólico agudo. Este procedimiento requiere una

manipulación quirúrgica delicada y exhaustiva para localizar, identificar y corregir la anomalía particular. El abordaje quirúrgico en el abdomen y el sitio de la lesión determinarán qué estructuras se observan primero en la entrada al abdomen. Esta sección describe los principios que se siguen para la exploración completa del abdomen y la manipulación de las vísceras (Mair, 2003) (cuadro 1).

Cuadro 1. Estructuras encontradas en cavidad abdominal y pélvica.

Región anatómica	Estructuras a palpar
Cuadrante craneal izquierdo	Cuerpo y borde craneal del bazo. Ligamento gastroesplénico. Fondo del estómago. Omento. Hemi diafragma izquierdo. Lóbulo izquierdo del hígado. Intestino delgado. Colon menor cuando se une al colon transversal y al ligamento duodenal-cólico entre la cara distal del duodeno y la cara más proximal del colon menor. Colon ventral y dorsal izquierdo medial al bazo. Flexuras diafragmática y esternal cerca del estómago.
Cuadrante craneal derecho	Ventrículo derecho y colon dorsal. Lóbulo derecho y cuadrante del hígado. Dos o tres conductos del árbol biliar. Duodeno proximal. Foramen epiploíco. Píloro y antro del estómago. Hemi diafragma derecho. Flexuras diafragmáticas y esternales. Colon dorsal derecho y ventral. Omento. Arteria mesentérica craneal. Riñón derecho y si está agrandado, glándula suprarrenal derecha.
Cuadrante caudal derecho	Ciego. Válvula ileocecal. Intestino delgado. Uréter derecho si está distendido. Anillo inguinal derecho u ovario derecho. Cuerno uterino. Ligamento ancho.
Cuadrante caudal izquierdo	Colon dorsal y ventral izquierdo. Flexión pélvica. Cuerpo de bazo. Ligamento nefroesplénico. Riñón izquierdo (si está agrandado, se deja la glándula suprarrenal y los uréteres). Intestino delgado

	Colon menor (anillo inguinal u ovario izquierdo). Cuerno uterino. Ligamento ancho.
Cavidad pélvica	Vejiga. Colon. Recto descendente. Útero o conductos deferentes.

2.10. Enterotomía

El sitio de la enterotomía está determinado por el sitio y el tipo de lesión. El propósito de la enterotomía es evacuar el contenido de una sección del intestino o permitir la entrada de un instrumento, dispositivo de lavado o los dedos o la mano del cirujano en la luz intestinal para eliminar una lesión obstructiva como un enterolito, cuerpo extraño o impactación (Mair, 2003; Oliveira, 2009).

2.10.1. Enterotomía en colon menor

La enterotomía de colon menor está indicada para eliminar varios tipos de obstrucción intraluminal, como impactaciones fecales, enterolitos, fecalitos y cuerpos extraños. En la mayoría de los casos, se realiza una celiotomía ventral en la línea media para acceder al colon menor. Sin embargo, en casos selectos, como un fecalito o cuerpo extraño, una incisión de flanco puede proporcionar un acceso adecuado a la lesión. La ubicación preferida para la enterotomía es una incisión longitudinal en las bandas antimesentéricas. Se ha encontrado que las enterotomías en esta ubicación son más fuertes, permiten una aposición más fácil, desarrollan menos hemorragia intraoperatoria y mantienen un aumento del tamaño de la luz postoperatoria en comparación con las enterotomías que no afectan a las bandas (Auer, 2012; Barrett, 2012).

El segmento de colon menor donde se realiza la enterotomía se exterioriza. En algunos caballos, la obstrucción intraluminal, típicamente un enterolito, se aloja en el colon menor proximal, donde el mesocolon corto impide una exteriorización adecuada, lo que aumenta el riesgo de contaminación peritoneal durante la enterotomía. Si la retropulsión en el colon dorsal derecho no es factible, se puede realizar una teniotomía modificada y puede facilitar el movimiento normogrado de la obstrucción a un lugar más accesible (Auer, 2012).

2.11. Complicaciones post-quirúrgicas

Las complicaciones post- quirúrgicas más comunes a corto plazo después de una cirugía abdominal incluyen cólico/dolor recurrente, adherencias intra-abdominales, íleo postoperatorio (POI), diarrea y colitis (Gazzerro, 2015). Además de tener consecuencias en el bienestar del animal, tiene consecuencias económicas que pueden tener un impacto negativo en los caballos tanto por la probabilidad de sobrevivencia como en su uso atlético futuro. Por lo tanto, es importante desarrollar estrategias y terapias para minimizar el desarrollo de estas complicaciones post- quirúrgicas (Salem, 2016). Se ha mencionado que las complicaciones posteriores a la cirugía que involucran colon menor son altas. Alta actividad de colagenasa, incremento en el recuento de bacterias, aumento en la actividad muscular, irritación mecánica del intestino y suministro de sangre relativamente pobre han sido sugeridos que contribuyen a un resultado negativo después de la cirugía. La intervención quirúrgica temprana, antes del desarrollo de trastornos cardiovasculares y una marcada distensión abdominal, sigue siendo clave en prevenir o reducir muchas complicaciones que se pueden desarrollar después del tratamiento quirúrgico del cólico. Aún hace falta evidencia sobre las intervenciones propuestas para reducir la incidencia o prevención de complicaciones post-quirúrgicas específicas (de Bont, 2013).

2.11.1. Cólico/dolor post-operatorio

Es una complicación común seguida del manejo quirúrgico, el desarrollo de dolor es más prevalente, ocurre en 11-35 % de caballos post-quirúrgicamente. Es además la causa más común de muerte post- operatoria o eutanasia y el dolor post-operatorio durante la hospitalización ha tenido una asociación significativa con la reducción de la sobrevivencia. La prevalencia de cólico post-quirúrgico varía dependiendo de la localización de la lesión gastrointestinal inicial. En muchos casos la causa definitiva de cólico/dolor post-operatorio es desconocido así como los episodios pueden resolverse de manera espontánea o seguidos de terapia médica (Hackett, 2009; Salem, 2016).

El cólico post-operatorio puede deberse a la recurrencia de la lesión gastrointestinal inicial, obstrucción intestinal relacionada con adherencias o complicaciones sobre la anastomosis. El dolor post-operativo también puede estar relacionado a íleo post-operatorio (POI). El tipo de procedimiento quirúrgico realizado está directamente relacionado a la probabilidad de cólico post-operatorio (Hackett, 2009).

La prevención y el tratamiento del dolor post- quirúrgico generalmente se basa en la administración de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE's) para proporcionar analgesia y reducir la respuesta inflamatoria (Salem, 2016).

2.11.2. Adherencias intra-abdominales

Las adherencias intra-abdominales tienden a tener una elevada incidencia después de la realización de cirugía de colon menor por impactación que pueden causar cólico recurrente en equinos. Los signos clínicos asociados con adherencias no son específicos e incluyen cólico y reflujo nasogástrico. Estos signos generalmente ocurren dentro de los 2 meses después de la cirugía y del 18-53% de los caballos requieren repetición de la celiotomía y/o eutanasia para hacer un diagnóstico definitivo (Prange, 2013; Salem, 2016; Troy, 2018).

Dentro de la fisiopatología de la reparación del tejido peritoneal esta se lleva a cabo bajo un proceso complejo que involucra diferentes tipos de células, citocinas, factores de coagulación y proteasas, además de la interacción de procesos como la inflamación, angiogénesis y el sistema fibrinolítico que en conjunto actúan para restaurar la integridad del tejido. Después de una lesión quirúrgica en peritoneo, existe sangrado y, por consiguiente, sobreviene el incremento de la permeabilidad vascular con extravasación de líquido rico en fibrinógeno (Correa-Rovelo, 2015).

Simultáneamente la respuesta inflamatoria aparece con la migración de células inflamatorias liberando citocinas y activando la cascada de la coagulación; que resulta en la formación de trombina, la cual es necesaria para la conversión de fibrinógeno a fibrina. La fibrina restaura el tejido dañado y una vez generada, se deposita a través de las superficies del peritoneo, esta es una sustancia viscosa que causa adherencia de órganos o superficies serosas lesionadas. Bajo circunstancias normales, la formación de la matriz de fibrina durante la cicatrización de una herida es solo temporal y la degradación de adherencias débiles de fibrina por las proteasas liberadas localmente por el sistema fibrinolítico se producen a las 72 horas de la aparición de la lesión (Figura 2) (Correa-Rovelo, 2015).

El proceso de fibrinólisis no está solo restringido a la degradación de los trombos intravasculares; también tiene un papel central en la remodelación y reparación de tejidos. Esta permite la proliferación de células mesoteliales y el restablecimiento del defecto peritoneal en 4-5 días, evitando la fijación permanente de las superficies adyacentes. El flujo sanguíneo adecuado es crucial, la lesión peritoneal resulta en isquemia e interfiere con la fibrinólisis. Si no ocurre dentro de 5-7 días después de la lesión peritoneal, o si la actividad fibrinolítica local se reduce, la matriz de fibrina persiste. En ese caso, la matriz temporal de fibrina se organiza gradualmente a medida que los fibroblastos secretan colágeno y otras células reparadoras que se infiltran en la matriz.

La organización basada en la fibrina lleva tiempo y su transformación en adherencias fibrosas maduras les permite persistir. Se han sugerido varias terapias para prevenir la formación de adherencias que incluyen: lavado peritoneal, administración sistémica de dosis bajas de heparina, el uso intraoperatorio de agentes químicos para separar físicamente las superficies serosa y peritoneal tales como 1% de carboximetilcelulosa sódica de alto peso molecular (SCMC) y membranas de hialuronato-carboximetilcelulosa en cirugías de cólico que puede mejorar la sobrevivencia, reduciendo la formación de adherencias (Correa-Rovelo, 2015; Hudson, 2015; Salem, 2016).

Sin embargo, contrastando los resultados de un estudio realizado por Troy *et al.*, 2018 concluyó que la aplicación de membrana de hialuronato-carboximetilcelulosa sobre los sitios quirúrgicos intestinales no influyeron sobre las complicaciones post- quirúrgicas, tiempo de hospitalización o sobrevivencia en los caballos sometidos a celiotomía.

Estas reacciones indeseadas son responsables del 80-90% de obstrucción intestinal. Las adherencias patológicas son la razón más común de muertes y episodios repetidos de dolor abdominal después de cirugía abdominal en caballos (Mair, 2003).

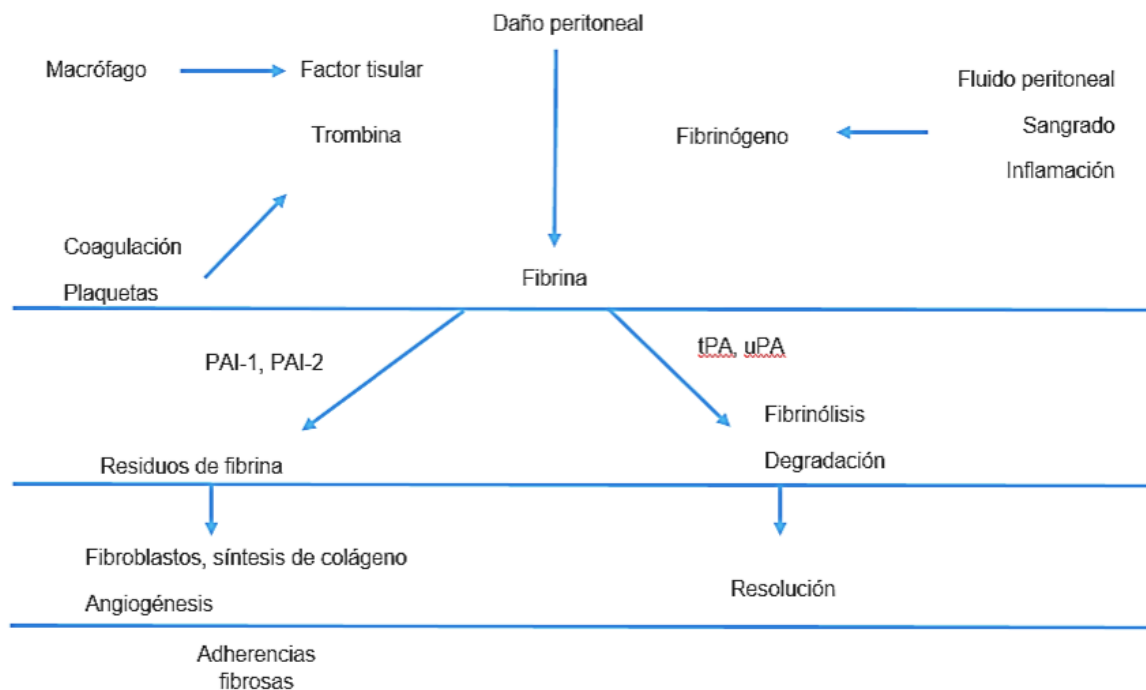


Figura. 2 Fisiopatología de la formación de adherencias. PAI-1: inhibidor del activador de plasminógeno -1; PAI-2: inhibidor del activador de plasminógeno -2; tPA: activador tisular del plasminógeno; uPA: activador del plasminógeno tipo uroquinasa (Modificado de Correa-Rovelo, 2015).

2.11.3. Íleo post-operatorio (POI)

Una complicación post-quirúrgica más que se puede presentar es íleo postoperatorio (POI), que es el deterioro del tránsito aboral del contenido gastrointestinal. Este término ha sido utilizado de manera diferente para incluir obstrucciones tanto funcionales como mecánicas y en ocasiones se limita al deterioro funcional del tránsito gastrointestinal. Es una de las complicaciones más comunes de la cirugía gastrointestinal equina y tiene como predisponentes el tiempo prolongado de cirugía y anestesia (Little, 2001; Hackett, 2009).

Ha sido demostrado en múltiples estudios que esta complicación tiene un efecto negativo sobre la sobrevivencia, ya que aumenta la probabilidad de repetir la cirugía, desarrollar laminitis, complicaciones incisionales, además de aumentar los costos del tratamiento de manera significativa. La prevalencia de POI varía de 6.3 % a 53 % y es el motivo de eutanasia o muerte de 9-43% de caballos sometidos a tratamiento quirúrgico por cólico (Salem, 2016).

Ocurre predominantemente después de la corrección de las lesiones que afectan al intestino delgado, también se puede observar después de la corrección de las lesiones del colon mayor, principalmente vólvulo, resección, anastomosis. La isquemia intestinal y la manipulación del intestino durante la cirugía conlleva a inflamación local y daño a la función muscular que pueden contribuir al íleo (Little, 2001)

Otros factores que se han asociado con íleo son la enteritis anterior, peritonitis, desequilibrios electrolíticos y endotoxemia. En un informe realizado, el íleo postoperatorio se desarrolló en el 21 % de los caballos sometidos a tratamiento quirúrgico de cólico. Aunque el manejo actual de estos casos ha mejorado, todavía se asocia con el 40 % de las muertes postoperatorias en caballos. El criterio clínico para reconocer los signos es importante para el cuidado post- operatorio, como lo son: anorexia, distensión y dolor abdominal, persistente frecuencia cardíaca elevada >40 latidos por minuto, además de la presencia de reflujo >4 L en cualquier sondeo nasogástrico o >2 L/ h en repetidos sondeos y adicionalmente a la palpación transrectal y/o evidencia en la ultrasonografía la presencia de saculaciones de intestino delgado distendido por líquido. Una variedad de terapias se usan actualmente para prevenir y manejar el POI que incluyen flunixin de meglumine, lidocaína, butorfanol, metoclopramida, eritromicina, morfina y neostigmina (Little, 2001; Mair, 2007; Hackett, 2009; Hudson, 2015; Salem, 2016).

2.11.4. Diarrea post-operatoria

Una más de las complicaciones post-quirúrgicas es el desarrollo de diarrea después de una cirugía de cólico, reduce la sobrevivencia, además aumenta el riesgo de infección nosocomial. Ha sido reportada con una prevalencia de 53.2 % y diarrea severa (colitis) en 27.5 % de caballos en un estudio. Es una afectación potencialmente peligrosa para la vida, causada por innumerables etiologías, las cuales dan lugar a procesos erróneos de homeostasis de fluidos y electrolitos y en casos más graves se da una mayor absorción de toxinas en la circulación sistémica, es considerada ante todo una complicación en patologías quirúrgicas asociadas a colon mayor y menor. En un estudio fue demostrado que los caballos tratados quirúrgicamente por enfermedades de colon menor son 17 veces más probables de desarrollar diarrea post-operatoria comparado con otras lesiones quirúrgicas, con una prevalencia que va desde 11 % al 70 % (Hackett, 2009; Naylor, 2009; Salem, 2016)

Los cambios en la microbiota intestinal de caballos con cirugía de cólico, permiten la proliferación de patógenos entéricos. La falta de fibra fermentable afecta el colon por qué disminuye la producción de productos grasos volátiles, lo que puede permitir el crecimiento excesivo de organismos patógenos como *Salmonella spp.* o *Clostridium difficile*. Además, la mayoría de los caballos sometidos a cirugía abdominal se tratan con antibióticos que pueden alterar aún más la microbiota intestinal y la producción normal de ácidos grasos volátiles (Hackett, 2009). Las impactaciones de colon menor han sido asociadas con cultivos fecales positivos de *Salmonella spp.* con una mayor prevalencia en caballos sometidos a intervención quirúrgica (43 %) en comparación con los manejados medicamente (8 %) (de Bont, 2013).

En el artículo escrito por Salem *et al.* (2016), se menciona que existen ensayos clínicos que evalúan la eficacia de probióticos administrados seguidos de cirugía de cólico para minimizar la proliferación de *Salmonella spp.* y el desarrollo de diarrea, sin embargo, no se ha demostrado ningún efecto significativo en estos resultados.

Por otro lado, en el artículo de Gazzo *et al.* (2015) menciona que la salmonelosis ha sido asociada con inapetencia en la población hospitalaria, sin embargo, dicha asociación fue evaluada y no fue significativa, la importancia de dicho hallazgo es desconocido, con lo cual puede sugerir que los caballos geriátricos requieren mas cuidados de apoyo post-operatorio en los cuales se incluye: analgesia, soporte nutricional y posiblemente paseo a mano con pastoreo.

Se considera que la colitis infecciosa en caballos es un proceso inflamatorio extenso que envuelve al colon mayor y menor, sin embargo, en la impactación de colon menor se ha notado seguido de colitis en caballos mayores, posiblemente

por una inflamación focal dentro de colon menor con acumulación de ingesta fibrosa; la enfermedad diarreica inicia el evento inflamatorio, secundariamente la obstrucción y finalmente seguida por la estenosis. La estenosis de colon menor debe ser considerada como un diagnóstico diferencial en caballos jóvenes que comienzan a presentar cólicos agudos y una historia clínica de diarrea (Kopper, 2015).

El colon menor presenta riesgo de tener impactaciones post- operatorias debido al carácter de las heces y al tamaño de la luz. La impactación aumenta la tensión en una enterotomía o sitio de anastomosis, lo que aumenta el riesgo de dehiscencia. Aunque la evacuación del colon mayor disminuye el riesgo de que esto ocurra, la alimentación post- operatoria también debe controlarse cuidadosamente para disminuir aún más el riesgo de impactación en la zona de la enterotomía o anastomosis, se sugiere que con una buena técnica quirúrgica y atención al manejo post- operatorio (como una reintroducción cuidadosa en la alimentación), los caballos tienen un buen pronóstico después de la cirugía de colon menor, incluso después de la resección y la anastomosis (Auer, 2012).

2.12. Supervivencia a corto y largo plazo

En un estudio realizado por Frederico *et al.* (2006), para los caballos tratados medicamente, fue definido el tiempo de resolución de la impactación cuando ya no se palpó más por el recto. Para los caballos tratados quirúrgicamente fue definido el tiempo de resolución de la impactación como el tiempo de duración de la cirugía. La supervivencia a corto plazo ha sido considerada hasta el momento en que los pacientes se dan de alta del hospital. La supervivencia a largo plazo ha sido definida como la supervivencia de al menos 1 año después del tratamiento para la impactación de colon menor tratado quirúrgicamente.

A pesar de las dificultades reportadas que se asocian con la cirugía que involucra a colon menor, informes previos realizados por de Bont *et al.* en 2013 sobre la supervivencia a corto plazo han sido favorables, con tasas de supervivencia al alta hospitalaria que varían entre 84 a 95 %. La supervivencia a largo plazo hasta 6 meses después de la cirugía es de 90 y 93 % en 2 estudios previos, con una supervivencia de un año reportada en 75, 94 y 85 % respectivamente en otros 3 estudios. Un animal con una lesión primaria de colon menor que no requiere resección tiene un 50% de posibilidad de permanecer vivo al menos en 8.5 años. Por el contrario, uno que requiere resección y anastomosis tiene un 50 % de probabilidad de estar vivo durante 3 años.

III. JUSTIFICACIÓN

La cirugía abdominal tiene complicaciones post-quirúrgicas frecuentes, dentro de la enterotomía a nivel de colon menor se incluyen cólico y dolor, íleo postoperatorio (POI), adherencias intra-abdominales, diarrea y colitis. La impactación de colon menor es una patología que cuenta con un porcentaje relativamente bajo de 2.8-4.2 % de los casos de cólico que son tratados quirúrgicamente. Estas complicaciones llegan a afectar la vida productiva del equino, así como la sobrevivencia.

La intervención quirúrgica temprana, antes del deterioro cardiovascular y una marcada distensión intestinal, sigue siendo clave en prevenir o reducir muchas complicaciones post-operatorias que se pueden desarrollar después del tratamiento quirúrgico del cólico. Las lesiones del colon menor tienen un buen pronóstico de sobrevivencia después de la cirugía, sin embargo, falta evidencia de la eficacia de algunas intervenciones que se han propuesto para reducir la incidencia o prevenir las complicaciones post-operatorias.

Mediante este trabajo se dan a conocer las complicaciones que se presentaron en una yegua con impactación de colon menor, en la cual la resolución de éxito fue a través de enterotomía a nivel de colon menor, proporcionando información sobre los tipos de lesiones encontradas que son causa principal de dolor abdominal, las complicaciones que se presentaron a corto y largo plazo y los factores asociados a la sobrevivencia.

IV. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Abordar las complicaciones post-quirúrgicas que se presentaron en un equino después de la corrección quirúrgica como tratamiento para la impactación de colon menor, así como su sobrevivencia a corto, mediano y largo plazo.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información actualizada sobre las complicaciones post-quirúrgicas que se presentan en la enterotomía a nivel de colon menor..
- Explicar las complicaciones más frecuentes encontradas al realizar la enterotomía en colon menor, así como la sobrevivencia.

V. MATERIAL Y MÉTODO

5.1. Material de campo

Bases de datos bibliográficos como Wiley Online Library, PubMed, Science direct, Redalyc, artículos especializados de revistas como Equine Veterinary Education, Equine Veterinary Journal, Journal of Equine Veterinary Science, Journal of the American Veterinary Medical Association, Veterinary Surgery, Veterinary Clinics Equine Practice en áreas como: gastroenterología, cirugía, nutrición, libros especializados en equinos y reportes científicos.

5.2. Material de escritorio

- Laptop
- Libros
- Artículos
- Revistas científicas

5.3. Método

Se realizó una estancia en el Hospital Veterinario de Grandes Especies de la UAEM, durante la estancia se presentó el caso clínico de una yegua Cuarto de Milla para una evaluación por signos de Síndrome Abdominal Agudo con una duración de 20 horas, el tratamiento médico no tuvo éxito en la resolución del problema y ya que la yegua inicio con signos de dolor severo sin respuesta a analgésicos se sometió a celiotomía exploratoria de emergencia. Durante la cirugía se evaluaron los cuatro cuadrantes, donde el diagnóstico definitivo fue impactación de colon menor por materia fecal difusa. Estuve a cargo del manejo del paciente durante la hospitalización y todo el periodo post-quirúrgico de 18 meses. Seguimiento de su recuperación me asignaron el caso clínico.

Para la realización del manuscrito se identificaron las bases de datos bibliográficos para buscar literatura relacionada, se recopiló información de carácter científico relacionado con el caso clínico, se clasificó, se analizó y una vez reunida toda la

información ordenada se eligió la revista y se redactó el artículo de acuerdo con sus guías de autor.

En la sección de resultados se encuentra el artículo escrito de acuerdo a lo establecido por la guías de autor de la revista *Clinical Case Reports* <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/20500904>; revista de acceso abierto con una política integral de revisión por pares y un proceso de publicación muy rápido, a continuación, se describen las características de la guía a los autores de esta revista, las cuales se encuentran publicadas en su portal. Factor de impacto: 0.54, los artículos se publican en la biblioteca en línea de Wiley y PubMed Central.

5.3.1. Author guidelines

AIMS AND SCOPE

Clinical Case Reports is different from other case report journals. Our aim is to directly improve global health and increase clinical understanding using case reports to convey important best practice information.

We welcome case reports from all areas of Medicine, Nursing, Dentistry, and Veterinary Science and may include:

1. Any clinical case or procedure which illustrates an important best practice teaching message
2. Any clinical case or procedure which illustrates the appropriate use of an important clinical guideline or systematic review.

As well as:

- The management of novel or very uncommon diseases
- A common disease presenting in an uncommon way
- An uncommon disease masquerading as something more common
- Cases which expand understanding of disease pathogenesis
- Cases where the teaching point is based on an error
- Cases which allow us to re-think established medical lore

- Unreported adverse effects of interventions (drug, procedural, or other).

MANUSCRIPT CATEGORIES AND REQUIREMENTS

A. Clinical Case Reports

The key elements of a *CCR* case report are:

1. The title accurately reflects the case.
2. The case involves an important area of health.
3. Where possible the case illustrates the use of an important clinical guideline or systematic review and if so, the report is clear about exactly which part of the review or guideline the case relates to.
4. The report presents a clear and clinically useful message.
5. The report is well written in terms of clarity, style and use of English.
6. The report has a logical construction (it would make sense as a telephone referral to a colleague).
7. The patient's history, clinical examination plus findings, and investigations plus results are sufficiently detailed to explain the case but without including extraneous information (if it's not relevant to the main message don't include it).
8. The relevant details of differential diagnosis, treatment plan, and follow-up are included.
9. There is a clear and definite outcome for the case, so readers are not left thinking "But what happened in the end?".
10. The discussion section explains the case in the context of published information.
11. The conclusions accurately and clearly explain the main clinical message.
12. The report is a reasonable length (1,000-3,000 words). Please note that you do not have to reformat your manuscript for initial submission, if your manuscript has been transferred from another Wiley journal.
13. There are no omissions of important content.
14. The references are appropriate and current.
15. Correct use of international standard of units (SI units) throughout the report.
16. A Key Clinical Message at the start of the case report, which should be no longer than 50 words. The aim of the KCM is to succinctly summarise the one take-

home message the authors would like readers to remember after reading their report. Brevity is crucial here; if you cannot summarise your key clinical message in 50 words you may need to re-think the message you are trying to convey.

PREPARING YOUR SUBMISSION

Parts of the Manuscript

The following sections are common to many published case reports and are useful as general guidance:

- Title page
- Introduction
- Case history / examination
- Differential diagnosis, investigations and treatment
- Outcome and follow-up
- Discussion
- References (see below for tips)
- Images, tables, graphs or videos

For more details about full case reports, please also see our [Aims and Scope section](#). You can also watch a webinar on [writing a case report](#) by Dr Charles Young (CCR Founding Editor-in-Chief).

Authorship List:

Clinical Case Reports publishes the details of contributors' involvement in the publication alongside their names, and the corresponding contributor takes responsibility for ensuring that all the contributors names and details are accurate.

The list should appear toward the bottom of the manuscript, before the References:

Example:

Author Contributions:

Author 1: Brief Summary of contribution

Author 2: Brief Summary of contribution

Authorship

Please refer to the journal's Authorship policy in the Editorial Policies and Ethical Considerations section for details on author listing eligibility.

Acknowledgments

Contributions from anyone who does not meet the criteria for authorship should be listed, with permission from the contributor, in an Acknowledgments section. Financial and material support should also be mentioned. Thanks to anonymous reviewers are not appropriate.

Conflict of Interest Statement

Authors will be asked to provide a conflict of interest statement during the submission process. For details on what to include in this section, see the 'Conflict of Interest' section in the Editorial Policies and Ethical Considerations section below. Submitting authors should ensure they liaise with all co-authors to confirm agreement with the final statement.

Abstract

Please provide an abstract of no more than 50 words

References

All references should be numbered consecutively in order of appearance and should be as complete as possible. In text citations should cite references in consecutive order using Arabic superscript numerals.

For more information about this reference style, please see the [AMA Manual of Style](#).

Reference examples follow:

Journal articles

3. Michaels, D. R., Jr., and V. Smirnov. 1999. Postglacial sea levels on the western Canadian continental shelf: revisiting Cope's rule. *Marine Geology* 125(Suppl.):1654-1669.

Tables

Tables should be self-contained and complement, not duplicate, information contained in the text. They should be supplied as editable files, not pasted as images. Legends should be concise but comprehensive – the table, legend, and footnotes must be understandable without reference to the text. All abbreviations must be defined in footnotes. Footnote symbols: †, ‡, §, ¶, should be used (in that order) and *, **, *** should be reserved for P-values. Statistical measures such as SD or SEM should be identified in the headings.

Figure Legends

Legends should be concise but comprehensive – the figure and its legend must be understandable without reference to the text. Include definitions of any symbols used and define/explain all abbreviations and units of measurement.

Figures

Although authors are encouraged to send the highest-quality figures possible, for peer-review purposes, a wide variety of formats, sizes, and resolutions are accepted.

VI. LÍMITE DE ESPACIO

Se llevó a cabo en el Hospital Veterinario de Grandes Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México, ubicada en El Cerrillo Piedras Blancas, municipio de Toluca de Lerdo, Estado de México, localizada a 19° 24' 43.48" Latitud Norte y a los 99° 41' 6.18" de Longitud Oeste en relación con el meridiano de Greenwich y sobre el nivel del mar de 2604 metros.



VII. LÍMITE DE TIEMPO

7.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Mes \ Actividad	1	2	3	4	5	6
Identificación de literatura	•	•				
Recopilación y clasificación de información científica		•	•			
Análisis de la información				•	•	
Elaboración de artículo						•
Envío para publicación						
Trámite para titulación						
Obtención del título						

VIII. RESULTADOS

Clinical Case Reports

 Close Message

Preview (CCR3-2018-11-0921)

From: clinicalcases@wiley.com
To: aydlaza@uaemex.mx
CC: aydlaza@uaemex.mx
Subject: Clinical Case Reports - Manuscript ID CCR3-2018-11-0921 [email ref: SE-6-a]
Body: 27-Nov-2018

Dear Prof. Archundia:

Your manuscript entitled "SHORT, MEDIUM AND LONG-TERM POST-SURGICAL COMPLICATIONS OF THE SMALL COLON ENTEROTOMY IN AN EQUINE" by Archundia, Adriana Yolanda, has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in Clinical Case Reports.

Co-authors: Please contact the Editorial Office as soon as possible if you disagree with being listed as a co-author for this manuscript.

Your manuscript ID is CCR3-2018-11-0921.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc.manuscriptcentral.com/clinicalcasereports> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc.manuscriptcentral.com/clinicalcasereports>.

Thank you for submitting your manuscript to Clinical Case Reports.

Sincerely,
Clinical Case Reports Editorial Office

Date Sent: 27-Nov-2018

SHORT, MEDIUM AND LONG-TERM POST-SURGICAL COMPLICATIONS OF THE SMALL COLON ENTEROTOMY IN AN EQUINE

Muciño-Carranza L.¹, Recillas-Morales S.², Sánchez-Aparicio P.³, Díaz-Archundia A.Y.^{4*}

¹ *Laura Muciño Carranza, ² Pedro Sánchez Aparicio, ³ Sergio Recillas Morales, Faculty of Veterinary Medicine of the Universidad Autonoma del Estado de México.*

⁴ *Adriana Yolanda Díaz Archundia, adrichevalin@hotmail.com, Corresponding autor. Hospital Veterinario de Grandes Especies of the Faculty of Veterinary Medicine of the Universidad Autonoma del Estado de Mexico.*

Abstract

Impaction of small colon is a pathology that can affect to horses of different ages, the treatment can be medical or surgical. Despite the reported difficulties associated with surgery involving the small colon, the survival and the productive life of the equine is favorable.

Keywords: small colon, enterotomy, post-surgical complications, survival

Introduction

Acute abdominal syndrome or colic is the integration of signs indicative of pain in the digestive system or any organ inside the abdominal cavity (Díaz-Archundia et al., 2017), is classified on a basis of disruption and physiological lesions, is one of the most common emergencies in equine medicine and one of the main causes of death in the adult horse (Mair, 2007). The surgical treatment is through a small colon enterotomy, it is indicated to eliminate several types of intraluminal obstruction, such as fecal impaction, enteroliths, fecalites and foreign bodies. In most cases, ventral celiotomy is performed in the midline to access the small colon, extreme care must be taken during handling to avoid intestinal rupture, and excessive trauma to the bowel wall may result in edema which predisposes to recurrent impacts. Most cases of colic due to impaction of the small colon, which did not respond to medical treatment, have a good prognosis with surgery, however, a good diagnosis and early surgical intervention must always be a priority to reduce post-surgical complications, improving the survival (Prange, 2013).

Case history/examination

A 1 year 7 months old American Quarter Horse mare (280 kg) was referred for an evaluation by signs of Acute Abdominal Syndrome with a duration of 20 hours (Fig. 1). The mare had shown some signs of abdominal pain, poor water and feed intake, changes in behavior such as getting up and lying down continuously, decreased bowel sounds and abdominal distension, was treated by the referring veterinarian with NSAIDs (me glumine flunixin, 1.1mg / kg Napzin PISA®), as well as a nasogastric tube was placed, for washing and evacuation of the stomach, where no content was obtained, water and mineral oil were administered, in the transrectal palpation was felt, a rigid mass was tentatively thought to be a pelvic flexion impaction , enemas were performed to help the expulsion of feces, the mare did not respond satisfactorily to the analgesic treatment and there was vascular deterioration, it was referred to the Veterinary Hospital of Large Species of the UAEM for a deeper evaluation.



Fig. 1 Photography mare clinical case of the Veterinary Hospital of Large Species- UAEM

At admission, the mare showed signs of moderate pain (according to the Mair classification, 2003), a depressed attitude, a degree of dehydration of 5%, the heart rate was elevated to 64 bpm, the respiratory rate to 24 rpm, fever ($> 38.8^{\circ}\text{C}$), mucous membranes were found with an endotoxic ring, she had a slightly prolonged capillary refill time of 3 seconds and borborygmi were decreased to absent in all 4 quadrants, in addition to severe abdominal distension.

Diagnosis and Treatment. Fluid therapy was established intravenously, a nasogastric tube was again placed with no net or exit of reflux or gas was found during its evaluation and water and laxatives were administered, in the same way transrectal palpation was performed, finding faeces with mucus and fresh blood derived from the severe irritation of the rectal mucosa, the revision of the structures of the four quadrants was limited due to abdominal distension.

In abdominal ultrasonography a hyperechoic wall was observed with increased thickness in the large colon. In the ventral area, slightly distended small intestine with decreased motility is observed.

Some differential diagnoses that were considered were small and large colon impaction, colon displacement, large colon torsion, presumptive diagnosis was colon displacement and small and large colon impaction.

The medical treatment was unsuccessful, since the mare began with signs of severe pain without response to analgesics and continued with abdominal distension, it was decided to perform emergency exploratory celiotomy. In the article written by *Oliveira in 2009* mentioned these parameters to treat the horse surgically if the medical management has failed in the resolution of the impaction, signs already mentioned as progressive abdominal distension, visible vascular deterioration and specifically when there is no response to analgesics.

Surgical Treatment

As pre-surgical considerations, the patient was stabilized with intravenous fluid therapy with calcium and potassium, analgesic therapy and as a nasogastric tube was placed to release the pressure caused by abdominal distention. The mare was induced using Procin Equus 1.1 mg / kg (xylazine 10% PISA®), muscle relaxant (Guyacol Glyceryl Ether) and Anesket 2.2 mg / kg (Ketamine 1000mg/ 10ml, PISA®) were administered by intravenous catheter. Orotracheal intubation was performed and general anesthesia was maintained with isoflurane (Isoflurane VET ONE) vaporized at 100%.

The exploratory celiotomy was performed evaluating the four quadrants, where

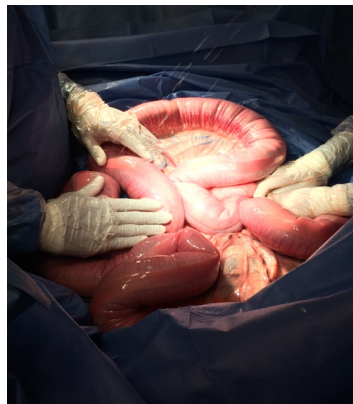


Fig. 2 Localización de la impacción.



Fig. 3 Sitio de enterotomía y lavado intestinal.

the presumptive diagnosis was confirmed, finally being the final diagnosis as diffuse faecal impaction of the small colon (Fig. 2).

The enterotomy was performed at the level of the small colon in its middle part to evacuate the intestinal contents (Fig. 3), all the remaining sectors were checked, and no apparent abnormality was found. The anesthetic recovery of the patient was unassisted.

Initial post-operative care

In the post-surgical period, fluid therapy was continued intravenously, pain management was made based on continuous infusions with alpha 2-adrenergic, opioid analgesics (initial butorphanol bolus 0.02mg / kg IV, then 0.01-0.015mg / kg / h IV, Torbugesic vet®), likewise it was managed systemically with local anesthetics (lidocaine initial bolus 1.5mg / kg IV, at 15 min at doses of 0.05mg / kg / h IV), NSAIDs (meglumine flunixin 1.1mg / kg IV, Fynadine®), antibiotic therapy (penicillin potassium 22,000UI / kg IM PISA®, gentamicin 6.6 mg / kg Gentaerba 100®, metronidazole 20mg / kg Metronidazole Farmacias del Ahorro®), gastroprotectors were administered (ranitidine 1.5 mg / kg, Ranulin PISA®, omeprazole 4mg / kg Gastroprazole Brovel®). The diet was gradually reintegrated starting with grazing, pelleted feed (Cavalletti 30% protein, Purina®) with wheat bran, salt and water, 15-minute hand walks 3 times a day.

Outcome and follow-up

The evolution was slow. The type of feeding was based on green grass, concentrated feed (Cavalletti 30% protein, Purina®) with wheat bran, yeast culture (Levanguard Bayer®), salt and water, added with Haemolytan 400 Vetoquinol® 20 ml two or three times a week, this diet was established due to spasmodic and recurrent colic and impaction that presented moderate to mild oat fiber, accompanied by abdominal distension. The mare continued with recurrent and sporadic colic with the presence of at least 2 episodes in a week during the first 2 months post-surgery, with signs of moderate pain, high heart rate (> 60 bpm), changes in intestinal motility in the four quadrants ranging from hypomotility to

hypermotility, tenesmus, diarrhea, feverish temperature and abdominal distension, which were controlled with the help of hand rides to release gas, pharmacologically with alpha 2- adrenergic (Procin Equus 1.1 mg/kg IV, xylazine 10% PISA®), non-steroidal anti-inflammatories (meclumine flunixin 1.1mg / kg IV, Napzin®), (dipyrone 22 mg / kg IV / IM, ALNEX®).

At 3 months post-surgery an abdominal ultrasound was performed where findings compatible with intra-abdominal adhesions were found, because of surgery, as they are known to have a high incidence after performing small colon surgery due to impaction that can cause recurrent colic. In equines, for which the existence of a stenosis at the lower colon level was suggested, given the manipulation of this during surgery. During 8 consecutive months post-surgery, we continued with the initial diet based on green grass, concentrated food (Cavalletti 30% protein, Purina®), wheat bran, yeast culture (Levaguard Bayer®), salt and water only excluding the Haemolytan 400 Vetoquinol®, to be able to give way to the reintegration of the diet that had previously based on oats and hay from alfalfa, starting to offer ¼ book of oats and alfalfa, with which there were repeated signs of pain, controlling them with the previously described, but less frequent with the passage of time, colic, abdominal distension and diarrhea was gradually decreasing, water consumption improved, so it is concluded that its evolution was favorable.

At 18 months post-surgery, the mare meets the diet completely restored with oatmeal, concentrated feed (Omolin 13% protein, Purina®) and water consumption is completely normal, has its calendar of preventive medicine up to date and exercised 3 times a week, the mare has not presented more signs of colic or any other complication.

Discussion

The fecal impaction of small colon is a disorder that prevails in old horses, ponies and horses miniature, besides having predilection in females in winter time and spring beginning. (Schumacher, 2002, de Bont, 2013).

Certain factors that they predispose to colic for the impaction of small colon are: the restricted access or inadequate consumption of water, dental problems, excessive perspiration, intense exercise, parasitic hurt, neoplasms, intestinal disorders, of motility, food ingestion of low quality, and specially the consumption of coarse forages. The coarse forages have been involved in the impaction at colonic level due to his texture and the hypotonic effect in the intestine. (Schumacher, 2002). The diagnosis is based on the clinical signs as: limited production of absence of dregs and absence of motility, abdominal distention, nasogastric reflux that sometimes can be obtained and pathological outcomes in which the heart rate is normally high, the plasmatic total proteins, the cell volume and electrolytes are in the optimal range (Oliveira, 2009). Horses with no strangling obstruction of the small colon as an impaction, typically are deteriorated slowly since luminal distention takes longer to be compared with patients with obstruction in the more proximal portion of the gastrointestinal tract (de Bont, 2013). The definitive diagnosis is only achieved through an exploratory celiotomy or laparoscopy. Surgical treatment is through a small colon enterotomy to remove the impaction or, if impaction is found obstructing an inaccessible portion of the proximal small colon, an enterotomy is performed at the level of the large colon after retropulsion in right dorsal colon. The most common technique for surgery is the careful administration of enemas with warm water while the surgeon undoes the impaction through a transluminal massage, the fecalites are removed by enterotomy in the small colon. Exploratory laparotomy through is the most commonly used approach since it is possible to externalize up to 70% of the intestinal tract. The small colon is easily identified, by its content, fecal matter and by a band on the antimesenteric surface (Schumacher, 2002, Barrett, 2012). The most common post-surgical complications in a short term after abdominal surgery include recurrent colic/pain, intra-abdominal adherences, post-operative ileus (POI), diarrhea and colitis. (Gazzerro, 2015). In addition to having consequences on animal welfare, it has economic consequences that may have a negative impact on the horses not only for the probability of survival but also the athletic future use. Therefore, it is important to develop strategies and therapies to minimize the development of

these complications post-surgical (Salem, 2016). There has been mentioned that the complications later to the surgery that they involve small colon are high, a high activity of collagenase, increase in bacterial count, increase in muscle activity, mechanical irritation of the intestine and relatively poor blood supply have been suggested to contribute to a negative result after surgery.

Post-operative colic/pain. It is a common complication followed by a surgical management, the development of pain is more prevalent, it occurs in 11-35% of horses post-surgically. It is also the most common cause of post-operative death or euthanasia and the post-operative pain during the hospitalization has had a significant association with the survival reduction. The prevalence of post-surgical colic varies depending on the location of the initial gastrointestinal lesion. In many cases the definitive cause of colic/post-operative pain is unknown as well as episodes can be resolved spontaneously or followed by medical therapy (Hackett, 2009; Salem, 2016). Post-operative colic may be due to the recurrence of the initial gastrointestinal lesion, intestinal obstruction related to adhesions or complications on the anastomosis. Post-operative pain may also be related to postoperative ileus (POI). The type of surgical procedure performed is directly related to the probability of post-operative colic (Hackett, 2009). The prevention and treatment of post-surgical pain is usually based on the administration of non-steroidal anti-inflammatory drugs to provide analgesia and reduce the inflammatory response (Salem, 2016).

Intra-abdominal adhesions. The intra-abdominal adhesions tend to have high incidences after performing the small colon surgery due to the impaction that can cause recurrent colic in horses. The clinical signs associated with adhesions are not specific and include colic and reflux nasogastric. Generally, these signs occur within two months after the surgery and 18-53% of horses require a celiotomy repetition and/or euthanasia in order to make a definitive diagnosis (Prange, 2013; Salem, 2016; Troy, 2018). After a surgical injury in the peritoneum, there is bleeding and, consequently, the increase in vascular permeability with extravasation of fluid rich in fibrinogen. Simultaneously the inflammatory response

appears with the migration of inflammatory cells releasing cytokines and activating the coagulation; which results in the formation of thrombin, which is necessary for the conversion of fibrinogen to fibrin. The fibrin restores the damaged tissue and once generated, is deposited through the surfaces of the peritoneum, this is a viscous substance that causes adherence of injured organs or serous surfaces. Under normal circumstances, the formation of the fibrin matrix during wound healing is only temporary and the degradation of weak fibrin adherences by proteases released locally by the fibrinolytic system occurs 72 hours after the onset of the injury. (Figure 2) (Correa-Rovelo, 2015). Several therapies have been used to prevent the formation of adherences: peritoneal lavage, systemic administration of low doses of heparin, intraoperative use of chemical agents to physically separate serous surfaces and peritoneal histories such as 1% sodium carboxymethylcellulose molecular weight (SCMC) and membranes of hyaluronate-carboxymethylcellulose in colic surgeries that can improve survival, reducing the formation of adherences (Correa-Rovelo, 2015; Hudson, 2015; Salem, 2016). However, contrasting the outcomes of a study conducted by Troy; *et al.*, 2018 concluded that the application of hyaluronate-carboxymethylcellulose membrane on intestinal surgical sites did not influence post-surgical complications, hospitalization time or survival in horses submitted to celiotomy. Nevertheless,

these unwanted reactions are responsible for 80-90 % of intestinal obstruction. Pathological adherences are the most common reasons for deaths and repeated episodes of abdominal pain after abdominal surgery in horses (Mair, 2003)

Postoperative ileus (POI). Another post-surgical complication that could present is Postoperative ileus (POI), gastrointestinal that is the deterioration of the transit aboral of the gastrointestinal content. This term has been used in a different way to include obstructions both functional and mechanical, in occasions it limits itself to the functional deterioration of the gastrointestinal transit. It is one of the most common complications of the gastrointestinal equine surgery and has as a disadvantage the longtime of surgery and anesthesia (Little, 2001; Hackett, 2009). It has been demonstrated in multiple studies that this complication has a negative effect on the survival, since it increases the probability of repeating the surgery, developing laminitis, incisional complications, besides increasing the costs of the treatment in a significant way. POI's prevalence changes from 6.3 % to 53 % and is the reason of euthanasia or death of 9-43 % of horses submitted to surgical treatment for colic (Salem, 2016).

It happens predominantly after the correction of the injuries that they concern the small intestine, also it is possible to observe after the correction of the injuries of

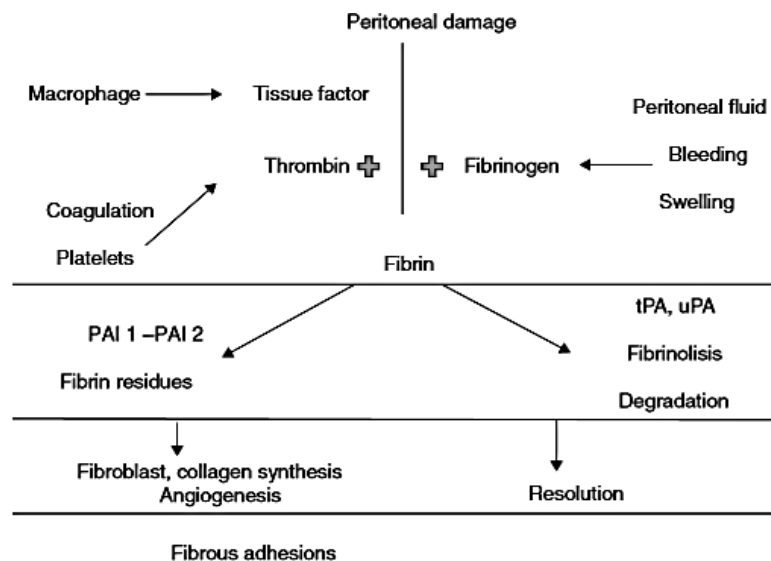


Fig. 2 Physiopathology of adhesions formation. PAI-1: inhibitor of plasminogen activator -1; PAI-2: inhibitor of plasminogen activator -2; tPA: plasminogen tissue activator; uPA: urokinase- type plasminogen activator (Correa-Rovelo, 2015).

the major colon, principally volvulus, resection, anastomosis. The intestinal ischemia and the manipulation of the intestine during the surgery makes inflammation and damage to the muscular function that can contribute to ileus (Little, 2001). Other factors that have been associated with ileus are the back enteritis, peritonitis, electrolytic imbalances and endotoxemia. In a realized report, the post-operative ileus developed in 21% of the horses submitted to surgical treatment of colic. Though the current managing of these cases has improved, still it associates with 40 % of the post-operative deaths in horses. The Clinical Judgment in order to recognize the signs is important for the post-operatively care, like: anorexia, expansion and abdominal pain, persistent cardiac high frequency > 40 beatings per minute, besides the presence of reflux > 4 L in any poll nasogastric > 2 L/h in repeated polls and additional to the palpation transrectal and / or it demonstrates in the ultrasonography the presence of sacculations of small intestine distended by liquid. A variety of therapies are used nowadays to anticipate and to handle the POI that include meglumine flunixin, lidocaine, butorphanol, metoclopramide, erythromycin, morphine and neostigmin (Little, 2001; Mair, 2007; Hackett, 2009; Hudson, 2015; Salem, 2016).

Post-operative diarrhea. One more of the post-surgical complications is the development of diarrhea after a surgery of colic, reduces the survival, in addition it increases the risk of infection nosocomial. It has been brought by a prevalence of 53.2 % and severe diarrhea (colitis) in 27.5 % of horses in a study. It is a potentially dangerous affectation for life caused by innumerable etiologies, which give place to erroneous processes of homeostasis of fluids and electrolytes, in more serious cases is important to give a major absorption of toxins in the systemic transit, is considered first a complication in surgical pathologies associated with major and large colon. In a study it was demonstrated that the horses treated surgically by diseases of small colon are 17 times more probable of developing post-operative diarrhea compared with other surgical injuries, with a prevalence that goes from 11 % to 70% (Hackett, 2009; Naylor, 2009; Salem, 2016). The changes in the intestinal microbiota of horses with surgery of colic, allow the proliferation of enteric pathogens. The lack of fiber fermentable affects the colon

because decrease the production of oily volatile products, which can allow the excessive growth of pathogenic organisms as *Salmonella spp.* or *Clostridium difficile*. In addition, most of the horses submitted to abdominal surgery treat each other with antibiotics that they can alter furthermore the intestinal microbiota and the normal production of oily volatile acids (Hackett, 2009). The impactions of small colon have been associated with fecal positive crops of *Salmonella spp.* with a major prevalence in horses submitted to surgical intervention (43%) in comparison with the ones are medically handled (8%) (de Bont, 2013). In the article written by *Salem, et. al.*, there is mentioned that there exist clinical tests that evaluate the efficiency of probiotics administered, followed by surgery of colic to minimize the proliferation of *Salmonella spp.* and the development of diarrhea, nevertheless, it has not demonstrated any significant effect in these outcomes. On the other hand, in the article of *Gazzerro et. al.*, in 2015 it mentions that the salmonellosis has been associated with inappetence in the hospitable population. Nevertheless, the mentioned association was evaluated and was not significant, the importance of this finding is not known, with which it can suggest that the geriatric horses need care of post-operative support in which it is included: painkillers, nutritional support and possibly a walk with shepherding. It is consider that the infectious colitis in horses is an inflammatory extensive process that it wraps to the large and small colon, nevertheless, in the impaction of small colon has been obvious followed by colitis in major horses, possibly for a focal inflammation inside small colon with accumulation of fibrous ingestion; the disease diarrhoeal initiates the inflammatory event, secondarily the obstruction and finally followed by the stenosis. The stenosis of small colon must be a differential diagnosis in young horses that start to present sharp colic's and a clinical history of diarrhea (Kopper, 2015). The small colon presents a risk of having impactions post - operative due to the character of the dregs and the size of light. The impaction increases the tension in an enterotomy or site of anastomosis, which increases the risk of dehiscence. Although the evacuation of the large colon decrease the risk that this happens, the supply post - operative also must be controlled carefully to decrease furthermore the risk of impaction in the zone of the enterotomy or anastomosis, is suggested that with a

good surgical technology and attention to the managing post-operative (as a careful reintroduction in the supply), the horses have a good forecast after the surgery of small colon, even though after the resection and the anastomosis (Auer, 2012).

Short-term and long-term survival. In a study realized by *Frederico et al., in 2006*, for the horses treated medically, it was defined the time of resolution of the impaction when already it was not felt any more by the rectum. For the horses treated surgically it was defined the time of resolution of the impaction as the time of duration of the surgery. The short-term survival has been considered up to the moment in which the patients give each other of discharge of the hospital. The long-term survival has been defined as the survival of at least 1 year after the treatment for the impaction of small colon treated surgically. Despite the difficulties that associate with the surgery which involves the small colon, previous reports realized for of *Bont et. al. in 2013* about the short-term survival they have been favorable, with rates of survival to the hospitable discharge that they vary between 84-95 %. The long-term survival to 6 months after the surgery is 90 and 93 % in 2 previous studies, with a survival of one year in 75, 94 and 85 % respectively in other 3 studies. An animal with a primary injury of small colon that does not need resection has 50% of possibility of remaining alive at least in 8.5 years. On the contrary, one that needs resection and anastomosis has 50% of probability of being alive for 3 years.

Conclusions

The early surgical intervention, before the development of cardiovascular disorders and a marked abdominal expansion, is important to anticipate or reducing many complications that can develop after the surgical treatment of the colic for impaction of small colon. It is still missing evidence about the interventions proposed to reduce the incident or prevention of post-surgical complications, as well as specific treatments as soon as already there are present these complications of equal way to give a managing adapted to assure a major survival and quality of life in horses.

Autorship

Author 1: Compiled all the information, documents and illustrations on the case and was also on board in the management of the patient during hospitalization, made the literature review, wrote the manuscript. Author 2: Contributed with information on his personal experience on writing articles, he also provided me with reading material to prepare me for the subject and guided me in the literature review. Author 3: Contributed with information on his personal experience on writing articles and provided me with material of reading to prepare me for the subject. Author 4: Contributed to the writing of the article and parts of the case presentation and main doctor in charge of the case. Reviewing the literature.

Acknowledgments

We wish to thank to Hospital Veterinario de Grandes Especies and Faculty of Veterinary Medicine Universidad Autonoma del Estado de Mexico for all the help provided in the resolution of the case.

Conflict of Interest

None declared.

References

1. Auer, J. A. 2012. *Equine Surgery* (Fourth Edition ed.). Elsevier Saunders.
2. Barrett , E. J., and Munsterman, A. S. 2012. Parainguinal laparotomy as an alternative surgical approach for removal of an enterolith in the small colon of a horse. *Equine Veterinary Education*, 1-6.
3. Correa Rovelo, J. M., Cleva Villanueva López , G., Medina Santillan, R., Carrillo Esper, R., and Díaz Giron Gidi, A. 2015. Intestinal obstruction secondary to postoperative adhesion formation in abdominal surgery. Review literature. *Revista Cirugía y Cirujanos*, 345-351.
4. de Bont, M. P., Proudman, C. J., and Archer, D. C. 2013. Surgical lesions of the small colon and post operative survival in a UK hospital population. *Equine Veterinary Journal*, 460-464.
5. Díaz Archundia, A. Y., Ibanovichi Camarillo, J. A., Recillas Morales, S., Venebra Muñoz, A., Cipriano Salazar, M., Cordova Izquierdo, A., and Sanchez Aparicio, P. 2017. Effects of jejunal manipulation during surgical laparotomy techniques and its evaluation using physical, clinical and echographic parameters in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 40-46.
6. Frederico, L., Jones, S., and Blikslager, A. 2006. Predisposing factors for small impaction in horses and outcome of medical and surgical treatment: 44 cases (1999-2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1612-1616.
7. Gazzerro, D. M., Southwood, L. L., and Lindborg, S. 2015. Short-Term Complications After Colic Surgery in Geriatric Versus Mature Non-Geriatric Horses. *Veterinary Surgery*, 256-264.
8. Hackett, E. 2009. Colic: nonsurgical complications. *Veterinary Clinics Equine Practice*, 535-555.
9. Hudson, N. P., and Pirie, R. S. 2015. Equine post operative ileus: A review of current thinking on pathophysiology and management. *Equine Veterinary Education*, 39-47.

10. Kopper, S. S. 2015. Small colon stenosis secondary to ulcerative colitis in three Standardbred foals. *Equine Veterinary Education*, 1-5.
11. Little, D. 2001. Risk for reduced postoperative fecal output in horses: 37 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 414-420.
12. Mair, T., Divers, T., and Ducharme, N. 2003. *Manual de Gastroenterología Equina* (Primera ed.). Buenos Aires: Intermedica.
13. Mair, T., Smith, L., and Sherlock, C. 2007. Evidence-Based Gastrointestinal Surgery in Horses. *Elsevier Saunders*, 267-292.
14. Naylor, R. J., and Dunkel, B. 2009. The treatment of diarrhoea in the adult horse. *Equine Veterinary Education*, 494-501.
15. Oliveira Dearo, A. C. 2009. Surgical removal of descending (small) colon foreign body through a secondary paramedian approach. *Journal of Equine Veterinary Science*, 155-159.
16. Prange, T. 2013. Small colon obstructions in foals. *Equine Veterinary Education*, 293-296.
17. Salem, S. E., Proudman, C. J., and Archer, D. C. 2016. Prevention of post operative complications following surgical treatment of equine colic: Current evidence. *Equine Veterinary Journal*, 143-151.
18. Schumacher, J., and Mair, T. 2002. Small colon obstructions in the mature horse. *Equine Veterinary Education*, 19-28.
19. Troy, J. R., Holcombe, S. J., Fogle, C. A., and Epstein, K. L. 2018. Effects of hyaluronate-carboxymethylcellulose membranes on the clinical outcome of horses undergoing emergency exploratory celiotomy. *Veterinary Surgery*, 1-7.

IX. LITERATURA CITADA

- Auer, J. A. (2012). *Equine Surgery* (Fourth Edition ed.). Elsevier Saunders.
- Barrett , E. J., y Munsterman, A. S. (2012). Parainguinal laparotomy as an alternative surgical approach for removal of an enterolith in the small colon of a horse. *Equine Veterinary Education*, 1-6.
- Blikslager, A. T. (2015). The paradox of diarrhoeal disease and small colon obstruction. *Equine Veterinary Education*, 1-2.
- Borer K., C. T. (2006). Electrolyte disorders in horses with colic. Part 1: potassium and magnesium. *Equine Veterinary Education*, 266-271.
- Borer K., C. T. (2006). Electrolyte disorders in horses with colic. Part 2: calcium, sodium, chloride and phosphate. *Equine Veterinary Education*, 320-325.
- Correa Rovelo, J. M., Cleva Villanueva López , G., Medina Santillan, R., Carrillo Esper, R., y Díaz Giron Gidi, A. (2015). Intestinal obstruction secondary to postoperative adhesion formation in abdominal surgery. Review literature. *Revista Cirugía y Cirujanos*, 345-351.
- de Bont, M. P., Proudman, C. J., y Archer, D. C. (2013). Surgical lesions of the small colon and post operative survival in a UK hospital population. *Equine Veterinary Journal*, 460-464.
- de Bont, M. P., Malbon, A. J., Blundell, R., y Archer, D. C. (2016). Idiopathic eosinophilic colitis lesions of the equine small (descending) colon. *Equine Veterinary Education*, 1-6.
- Díaz Archundia, A. Y., Ibancovich Camarillo, J. A., Recillas Morales, S., Venebra Muñoz, A., Cipriano Salazar, M., Cordova Izquierdo, A., y Sanchez Aparicio, P. (2017). Effects of jejunal manipulation during surgical laparotomy techniques and its evaluation using physical, clinical and echographic parameters in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 40-46.

Dyce, K. M., & Sack, W. O. (2012). *Anatomía veterinaria* (Cuarta edición ed.). Manual Moderno.

Frederico, L., Jones, S., y Blikslager, A. (2006). Predisposing factors for small impaction in horses and outcome of medical and surgical treatment: 44 cases (1999-2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1612-1616.

Gazzerro, D. M., Southwood, L. L., y Lindborg, S. (2015). Short-Term Complications After Colic Surgery in Geriatric Versus Mature Non-Geriatric Horses. *Veterinary Surgery*, 256-264.

Hackett, E. (2009). Colic: nonsurgical complications. *Veterinary Clinics Equine Practice*, 535-555.

Hudson, N. P., y Pirie, R. S. (2015). Equine post operative ileus: A review of current thinking on pathophysiology and management. *Equine Veterinary Education*, 39-47.

Ihler, F. L. (2004). Evaluation of clinical and laboratory variables as prognostic indicators in hospitalised gastrointestinal colic horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*(45), 109-118.

J. Kopper, S. S. (2015). Small colon stenosis secondary to ulcerative colitis in three Standardbred foals. *Equine Veterinary Education*, 1-5.

Klohnen, A. (2013). Secondary approaches to the abdominal cavity for horses with signs of colic may be key to successful resolution of an either very proximal or very distal small colon obstruction. *Equine Veterinary Education*, 447-450.

Little, D. (2001). Risk for reduced postoperative fecal output in horses: 37 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 414-420.

Mair, T., Divers, T., y Ducharme, N. (2003). *Manual de Gastroenterología Equina* (Primera ed.). Buenos Aires: Intermedica.

Mair, T., Smith, L., y Sherlock, C. (2007). Evidence-Based Gastrointestinal Surgery in Horses. *Elsevier Saunders*, 267-292.

Naylor, R. J., y Dunkel, B. (2009). The treatment of diarrhoea in the adult horse. *Equine Veterinary Education*, 494-501.

Oliveira Dearo, A. C. (2009). Surgical removal of descending (small) colon foreign body through a secondary paramedian approach. *Journal of Equine Veterinary Science*, 155-159.

Popesko, P. (1998). *Atlas de anatomía topografica de los animales domésticos*. España: MASSON.

Prange, T. (2013). Small colon obstructions in foals. *Equine Veterinary Education*, 293-296.

Proudman CJ, S. J. (2002). Proudman CJ, S Long-term survival of equine surgical colic cases. Part 2: Modelling postoperative survival. *Equine Veterinary Journal*(34 (5)), 438-443.

Reed, S., Bayly, W., y Sellon, D. (2004). *Equine Internal Medicine* (Third ed.). Elsevier.

Riley, A. M.-R. (2007). Small colon lipomatosis resulting in refractory small colon impaction in a Tennessee Walking Horse. *Equine Veterinary Education*, 484-487.

Robinson, E., y Sprayberry, K. (2012). *Terapéutica Actual en Medicina Equina* (Vol. 1). Intermedica.

Salem, S. E., Proudman, C. J., y Archer, D. C. (2016). Prevention of post operative complications following surgical treatment of equine colic: Current evidence. *Equine Veterinary Journal*, 143-151.

Schumacher, J., y Mair, T. (2002). Small colon obstructions in the mature horse. *Equine Veterinary Education*, 19-28.

Tinker, M. K., White, N. A., Lessard, P., Thatcher, C. D., Pelzer, K. D., Davis, B., y Carmel, D. K. (1997). Prospective study of equine colic incidence and mortality. *Equine Veterinary Journal*(29(6)), 448-453.

doi: 10.2460/javma.254.5.619.

Troy , J. R., Holcombe , S. J., Fogle , C. A., y Epstein , K. L. (2018). Effects of hyaluronate-carboxymethylcellulose membranes on the clinical outcome of horses undergoing emergency exploratory celiotomy. *Veterinary Surgery*, 1-7.

GLOSARIO

AINES

Enterotomia

Azotemia

Celiotomia

Laparotomia

Hiperfibrinogenemia

Kaminitis anastomosis