



Facultade de Veterinaria

Traballo de
Fin de Grao

Indicadores
prognósticos de
supervivencia na
síndrome cólica
cirúrxica equina.

Carmen García Abonjo

Grao en Veterinaria

Ano 2023

Modalidade do Traballo: Revisión bibliográfica

Licenza

Agás onde se faga constar explicitamente, esta obra pertence a Carmen García Abonjo e está baixo unha licenza de “Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional”. Para ver unha copia desta licenza, prema sobre a ligazón: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Resumo

- RESUMO

A síndrome cólica equina é a causa de mortalidade non natural máis común no paciente equino xa que inclúe multitude de patoloxías que supoñen un reto para o veterinario clínico. Aínda que ao longo dos anos reportáronse multitude de parámetros, ben sendo propedéuticos coma laboratoriais, que inflúen na supervivencia do paciente, segue sendo un campo de estudo con múltiples incógnitas e resultados non concluíntes.

Unha correcta anamnese, reseña, exploración física e toma de mostras e análise de determinados parámetros coma o lactato ou a glicosa, son algún dos factores máis importantes a levar a cabo na avaliación pre-cirúrxica do paciente. Posteriormente, a elección do tratamento e, en aqueles casos nos que sexa necesario intervir cirúrxicamente, a elección do protocolo anestésico e a planificación cirúrxica en base á patoloxía, resultan cruciais á hora de determinar unas maiores taxas de supervivencia.

Unha toma de decisión temperá trae consigo unas maiores taxas de supervivencia nos pacientes indiferentemente da patoloxía que cursen. Así é, que o correcto recoñecemento dos parámetros anteriormente mencionados alterados, resulta fundamental tanto para levar a cabo unha boa diagnose como para coñecer de forma aproximada a prognose e poder tomar unha decisión con maior brevidade.

Palabras clave: indicador, supervivencia, prognose, cólico, equino.

- RESUMEN

El síndrome cólico equino es la causa de mortalidad no natural más común en el paciente equino ya que incluye multitud de patologías que suponen un reto para el veterinario clínico. Aunque a lo largo de los años se han reportado multitud de parámetros, bien sean propedéuticos como laboratoriales, que influyen en la supervivencia del paciente, sigue siendo un campo de estudio con múltiples incógnitas y resultados no concluyentes.

Una correcta anamnesis, reseña, exploración física y toma de muestras y análisis de determinados parámetros como el lactato o la glucosa, son algunos de los factores más importantes a llevar a cabo en la evaluación pre-quirúrgica del paciente. Posteriormente, la elección del tratamiento y, en aquellos casos en los que sea necesario intervenir quirúrgicamente, la elección del protocolo anestésico y la planificación quirúrgica en base a la patología, resultan cruciales a la hora de asegurar unas mayores tasas de supervivencia.

Una toma de decisiones temprana conlleva unas mayores tasas de supervivencia en los pacientes indierentemente de la patología que cursen. Así es, que el correcto reconocimiento de los parámetros anteriormente mencionados alterados resulta fundamental tanto para llevar a cabo un buen diagnóstico como para conocer de forma aproximada el pronóstico y poder tomar una decisión con mayor brevedad.

Palabras clave: indicador, supervivencia, pronóstico, cólico, equino.

- **ABSTRACT**

Colic syndrome is the first cause of non-natural death in equine patients due to the multitude of pathologies that create a challenge for the clinician. Although through the years numerous of parameters have been reported, including propaedeutics and laboratorial, that influence in the survival of the patient, nowadays, it remains a field of study with multiple incognita and inconclusive results.

A correct anamnesis, review, physical examination, and sampling with the analysis of the parameters of interest like lactate or glucose, are some of the most important factors to make the pre-surgical evaluation. After the election of the treatment has been made and, in cases in which it is necessary to operate on the patient, the choice of the anesthesia protocol and planning based on pathology are crucial for increasing survival rates.

An early and right choice means better survival rates in the patients whatever the pathology. The correct recognition of altered parameters that were mentioned before is crucial to give the right diagnosis and to know the approximate prognosis, so a sensible decision can be made in a shorter time.

Key words: indicator, survival, prognosis, colic, equine.

Material e métodos

Ao ser un traballo baseado nunha ampla revisión bibliográfica, a metodoloxía de traballo consiste en buscar e seleccionar a información relevante de diversos artigos científicos, escollendo a información máis actualizada e comparándoa nos casos en que procede con información desfasada. En ocasións a bibliografía empregada é máis antiga debido á falta de publicacións recentes no referente a ese apartado a tratar.

A información foi extraída de artigos científicos publicados en bases de datos coma “Pubmed”, principalmente, e “Medline”, xa que se tratan de navegadores de sinxelo e público acceso á maioría da información que posúen. Entre as palabras clave que se empregaron para acotar a busca atópanse: “equine”, “prognosis”, “colic”, “laparotomy”, “indicators”, “manage”, “surgery”, “prognostics procedures”, “diagnosis”, “clinical evaluation”, “blood”, “anesthesia”.

Tamén foron empregados varios libros incluídos na bibliografía: de anatomía, de cirurxía e principalmente do manexo da síndrome cólica.

A lingua na que está escrita a maior parte da información que atopei é en inglés e una pequena parte en castelán. Descartei varios artigos escritos en árabe por falta de entendemento do idioma.

Índice de táboas

<u>Táboa 1</u> Incidencia de cólico e mortalidade citados en estudos epidemiolóxicos.....	10
<u>Táboa 2</u> Lesións, frecuencia e supervivencia a curto prazo de 297 cirurxías de cólico en Noruega.....	14
<u>Táboa 3</u> Asociación entre variables procedentes da historia clínica e posibles diagnoses.....	15
<u>Táboa 4</u> Asociación entre variables procedentes da reseña do paciente e posibles diagnoses...	16
<u>Táboa 5</u> Escala de conductas asociadas a dor en base á súa severidade.....	18
<u>Táboa 6</u> Localizacións para realizar una ecografía FAST na avaliación do cabalo con cólico...	24
<u>Táboa 7</u> Comparación dos achados anormais observados durante a exploración e nas probas complementarias realizadas aos pacientes que sobreviviron a una laparotomía exploratoria fronte aos que non.....	25
<u>Táboa 8</u> Análise descritiva das variables clínicas e laboratoriais en casos de cólico tratados de forma médica e cirúrxica.....	30
<u>Táboa 9</u> Diagnose, tratamento e supervivencia a curto prazo dos pacientes admitidos no Hospital da Universidade de Utrecht entre setembro de 1999 e do 2000.....	31
<u>Táboa 10</u> Relación entre o tipo de cólico e o índice de supervivencia tras a realización de 490 laparotomías exploratorias en 468 cabalos con cólico.....	35

Índice de figuras

<u>Figura 1</u> Ilustración do cego e o colon do cabalo in situ. Vista ventrodorsal esquemática.....	12
<u>Figura 2</u> Ilustración do tracto gastrointestinal do équido desde a vista lateral esquerda.....	13
<u>Figura 3</u> Ilustración explicativa do emprego da sonda nasogástrica.....	22
<u>Figura 4</u> Debuxos ilustrativos da técnica de xexunocecostomía distal-lateral (A) e latero-lateral (B). En ambos métodos o íleo é anexionado ao cego pola técnica Parker-Kerr e os defectos mesentéricos están pechados.....	36

Índice de contido

Abreviaturas	8
Introdución e obxectivos	9
Definición de cólico	9
Incidencia, risco e mortalidade.....	9
Recordo anatómico do tracto dixestivo equino	10
Estómago.....	10
Intestino delgado	11
Intestino grosso	11
Exposición do tema	13
Historia clínica	15
Reseña do paciente.....	16
Exploración física.....	18
Estado cardiovascular.....	18
Avaliación do tracto gastrointestinal.....	20
Temperatura rectal.....	21
Avaliación do sistema respiratorio	21
Probos complementarias.....	22
Sondaxe nasogástrica e presenza de refluxo	22
Palpación rectal	23
Ecografía transabdominal.....	23
Abdominocentese	24
Parámetros laboratoriais sanguíneos	26
Hematócrito.....	26
Parámetros hepato-renais	27
Enzimas musculares	27
Proteínas plasmáticas totais.....	28
Lactato sérico	28
Glicosa.....	29
Selección do tratamento	30
Variables intraoperatorias	32
Anestésicas	32
Cirúrxicas	33
Conclusións	37
Bibliografía	38

Abreviaturas

- **AINEs:** Antiinflamatorios non esteroideos.
- **APACHE:** *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation.*
- **AST:** Aspartato aminotransferasa.
- **CDD:** Colon dorsal dereito.
- **CDE:** Colon dorsal esquerdo.
- **CID:** Coagulación intravascular diseminada.
- **CSS:** *Colic severity Score.*
- **CVD:** Colon ventral dereito.
- **CVE:** Colon ventral esquerdo.
- **dL:** Decilitro.
- **FA:** Fosfatasa alcalina.
- **FAST:** *Focused Assessment Sonography for Trauma.*
- **FC:** Frecuencia cardiaca.
- **FR:** Frecuencia respiratoria.
- **g:** Gramos.
- **GI:** Gastrointestinal.
- **ID:** Intestino delgado.
- **IG:** Intestino Groso.
- **L:** Litros.
- **Lpm:** Latidos por minuto.
- **mHz:** Megahercio.
- **mL:** Mililitro.
- **Mmol:** Milimol.
- **PRA:** Pura Raza Árabe.
- **PRE:** Pura Raza Español.
- **PSI:** Pura Raza Inglés.
- **Rpm:** Respiracións por minuto.
- **SIRS:** Síndrome de resposta inflamatoria sistémica.
- **U:** Unidade.

Introdución e obxectivos

O obxectivo deste traballo é facer unha revisión bibliográfica que recopile e relate os achados máis importantes na determinación das taxas de supervivencia no exame inicial do paciente, e deste modo adquirir os coñecementos necesarios para actuar rapidamente e derivar a un servizo de cirurxía o antes posible a aqueles pacientes co precisen. Posteriormente tamén se tratan os parámetros anestésicos e cirúrxicos que inflúen na viabilidade da intervención e que melloran a prognose da patoloxía do animal. O cómputo total deste parámetros asegura unha mellor toma de decisións e, por tanto, uns maiores índices de supervivencia para os pacientes.

Definición de cólico

O termo “cólico” non se refire a unha enfermidade concreta nin a unha diagnose específica, senón que se trata dunha síndrome clínica na que se inclúen todos aqueles procesos asociados á dor abdominal. É por iso que a palabra “cólico” ten un significado máis extenso que o que lle correspondería pola súa etimoloxía (“dor de colon”) (Bentz, 2004), xa que fai referencia ao conxunto de síntomas do proceso co animal está a padecer.

Mayoritariamente, esta síndrome adoita ter unha orixe gastrointestinal, mais outros sistemas e aparatos que conforman o organismo poden dar lugar a procesos cólicos cunha sintomatoloxía moi parecida á orixinada por cólicos gastrointestinais. Estes adoitan ser denominados “falsos cólicos” e poden estar orixinados no tracto reprodutivo, sistema urinario, respiratorio, cardiovascular, circulatorio ou nervioso, fígado, páncreas, bazo ou ser consecuencia de enfermidades metabólicas (Blikslager *et al.*, 2017).

Incidencia, risco e mortalidade

A mortalidade peri-operatoria en cabalos é moi elevada en relación a outras especies, atopándose esta entre 0,6% e 1,8% e chegando a estar por enriba do 5% en cabalos con patoloxías sistémicas (Mee *et al.*, 1998).

A síndrome cólica en particular, supón a causa con maior probabilidade de morte intra-cirúrxica (28%), sendo comparada tamén coa idade avanzada e os traumatismos que implican fracturas (Traub-Dargatz *et al.*, 2001). En estudos epidemiolóxicos realizados desde 1997 ata 2008 vese a variabilidade existente entre as diferentes poboacións estudadas, sendo esta:

Referencia	Incidenzia %	Mortalidade %
Tinker <i>et al.</i> , 1997	10,6	0,7
Kaneene <i>et al.</i> , 1997	3,5	0,5
Hillyer <i>et al.</i> , 2001	7,2	0,5
Traub-Dargatz <i>et al.</i> , 2001	4,2	11
Mehdi e Mohammad, 2006	8,6	0,8
Egenvall <i>et al.</i> , 2008	0,9	0,2

Táboa 1. Incidenzia de cólico e mortalidade citados en estudos epidemiolóxicos

Datos coma estes reflicten a necesidade de levar a cabo un bo estudo pre-operatorio que permita establecer unha prognose realista, sendo conscientes de que as patoloxías cólicas cirúrxicas presentan un maior risco peri-operatorio que outros procesos. Isto débese, entre outros motivos, á conformación anatómica do aparato gastrointestinal dos équidos e as súas particularidades (Mair *et al.*, 2003).

Recordo anatómico do tracto dixestivo equino

O tubo dixestivo do cabalo está formado pola cavidade oral, farinx, esófago, estómago e intestinos. Estes últimos poden clasificarse ao seu mesmo tempo en intestino delgado, composto por duodeno, xexuno e íleon, e o intestino groso, co conforman o cego, o colon (maior, transverso e menor) e o recto (López San Román, 2007).

O obxecto desta revisión bibliográfica está principalmente relacionado cos tres últimos grandes tramos do aparato dixestivo (estómago e intestinos delgado e groso). Motivo polo cal unicamente serán desvoltas as características dos órganos a partir do estómago.

Estómago

O estómago do cabalo é de pequeno tamaño e nun cabalo adulto ten unha capacidade aproximada de 15 litros. Localízase caudal ao fígado e ao diafragma e está desviado á esquerda. Non contacta coa parede abdominal, o que constitúe unha das causas polas cal o cabalo non pode vomitar (Bentz, 2004). Este está fixado polo esófago e polo ligamento gastrofrénico, motivo pola cal resulta imposible exteriorizalo nunha laparotomía exploratoria (López San Román, 2007).

A súa estrutura consta dun esfínter cardial cunha potente musculatura, outro dos motivos que imposibilitan o vómito (Bentz, 2004). A mucosa está diferenciada en 2 porcións separadas polo *margo plicato*, a porción mecánica formada por un epitelio plano estratificado e queratinizado, e a porción glandular, que contén células parietais ou oxínticas e as células principais ou zimóxenas (Ashdown *et al.*, 2011). O esfínter pilórico do estómago é o encargado da regulación da saída da inxesta ao duodeno (López San Román, 2007).

O exame do órgano é realizable mediante o emprego dun fibro/videoendoscopio de 3 metros de lonxitude e/ou unha sondaxe nasogástrica, podéndose visualizar en condicións fisiolóxicas un contido claro, verdoso e en cantidade menor a 2 litros (Bentz, 2004).

Intestino delgado

O duodeno posúe unha lonxitude aproximada de 1 metro. Orixínase no píloro e continúaase coa asa sigmoidea, flexura cranial, duodeno descendente (mesoduodeno), flexura caudal, duodeno ascendente e remata na flexura duodeno xexunal. O pregue duodenocólico une o duodeno ascendente e o colon menor á raíz do mesenterio, o que imposibilita a exteriorización do duodeno durante a laparotomía (López San Román, 2007).

O xexún é o segmento máis longo, chegando a medir entre 17 e 28 metros. Este atópase libre no abdome e está situado no cuadrante dorsal esquerdo, o que predispón ao padecemento de hernias, intususcepcións e vólvulos (Benz, 2004).

O íleon é un segmento curto de 70-80 cm en adultos. Remata no orificio ileal, na curvatura menor da base do cego. Este tramo posúe unha banda antimesentérica que se une á tenia dorsal do cego e forma o pregue ileocecal, resultando determinante para a exploración do intestino delgado durante a cirurxía (Ashdown *et al.*, 2011). A unión ileocecal non é exteriorizable durante unha laparotomía exploratoria (López San Román, 2007).

Intestino grosso

O cego ten unha lonxitude dun metro e ten unha capacidade de 16 a 68 litros. Atópase situado no cuadrante caudal dereito, mostrando unha estrutura en forma de coma (López San Román, 2007). Anatómicamente podemos dividilo en tres partes: a base, o corpo e o ápex, que se sitúa cara o diafragma e está en contacto co colon ventral. Este insértase á parede dorsal mediante un curto mesenterio pola súa base (Ashdown *et al.*, 2011).

Non resulta posible mover ou rotar o cego sen facelo tamén as estruturas adxacentes (colon dereito e íleon) e, durante a palpación rectal, é posible palpar a porción caudal do corpo, a base e a tenia ventral. Durante a laparotomía só é exteriorizable a base e o ápex (López San Román, 2007).

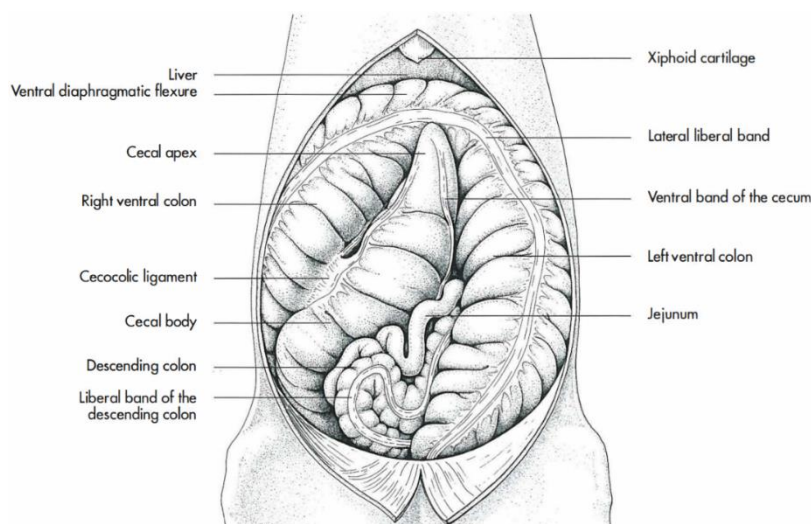


Figura 1. Ilustración do cego e colon do cabalo in situ. Vista ventrodorsal esquemática.

Extraída de König & Liebich, 2006.

O colon maior ten forma de U e posúe unha lonxitude de 3 a 4 metros e consta de 4 segmentos: CVD, CVE, CDE e CDD.

O colon maior comeza no orificio cecocólico, continúaase co CVD, flexura esternal, CVE, flexura pelviana, CDE, flexura diafragmática, CDD e colon transverso. Atopándose unidos os segmentos ventrais e dorsais polo mesenterio intercolónico (López San Román, 2007). É posible a súa examinación mediante palpación rectal, podéndose palpar a flexura pelviana e o colon ventral coas súas tenias e saculacións, mentres que no curso da laparotomía o colon dereito só é parcialmente exteriorizable (Ashdown *et al.*, 2011).

O colon transverso discorre pola porción máis dorsal do abdome, de dereita a esquerda na raíz do mesenterio, o co converte nunha estrutura non exteriorizable nin visualizable durante a laparotomía (López San Román, 2007).

O colon menor é facilmente identificable por posuír unha banda antimesentérica e saculacións (Bentz, 2004). Atópase dividido no cuadrante caudal esquerdo, ten unha lonxitude de 4 metros e un diámetro de 6 a 8 cm. É posible examinalo mediante palpación rectal e no curso da laparotomía é exteriorizable case na súa totalidade excepto os 30 cm máis orais e aborais (Ashdown *et al.*, 2011).

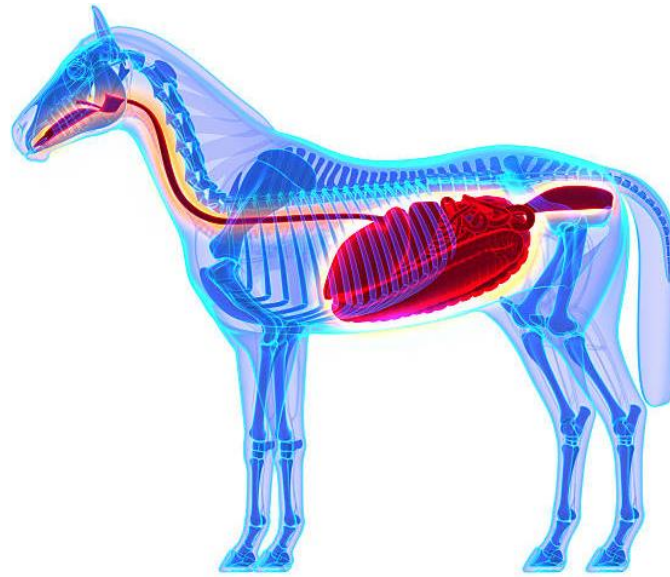


Figura 2. Ilustración do tracto gastrointestinal do équido desde a vista lateral esquerda..

Extraída de Horse Sistema Digestivocaballo Equus Anatomía Foto de stock y más banco de imágenes de Caballo - Familia del caballo - Caballo - Familia del caballo, Anatomía, Ilustración - iStock (istockphoto.com)

Exposición do tema

Neste apartado tratarase de describir cada un dos indicadores e factores que máis información aportan ao veterinario clínico no momento no que debe abordar un caso de síndrome cólica. Con estes coñecementos, resultará máis doado establecer unha diagnose presuntiva do proceso que estea a acontecer. Así mesmo, tamén é importante saber recoñecer cales son os procesos que requiren cirurxía e que por tanto deben ser referidos a un hospital para a súa intervención. Así foi que nun estudo levado a cabo en Noruega analizouse a incidencia de determinados procesos e a súa supervivencia a curto prazo, obténdose estes resultados:

Lesión	n (%)	Alta hospitalaria (%)	Eutanasiado durante a cirurxía (%)	Eutanasiado post-cirurxía (%)
Estómago	3 (1.0)	1 (33.3)	2 (66.7)	0 (0.0)
Impactación	1 (0.3)	1	0	0
Ruptura	2 (0.7)	0	2	0
Intestino delgado	96 (32.3)	46 (47.9)	34 (35.4)	16 (16.7)
Impactación	11 (3.7)	10	1	0
Impactación por ascáridos	4 (1.3)	1	1	2
Vólvulo	9 (3.0)	4	3	2
Incarceración no forame epiploico	18 (6.1)	5	9	4
Incarceración no espazo mesentérico	7 (2.4)	2	2	3
Intususcepción	5 (1.7)	3	2	0
Incarceración en hernia inguinal/ruptura	12 (4.0)	9	3	0
Infartación	7 (2.4)	1	5	1
Enterites	14 (4.7)	8	4	2
Ruptura	2 (0.7)	0	2	0
Estrangulación por lipoma pedunculado	3 (1.0)	0	1	2
Íleo sen obstrución	3 (1.0)	3	0	0
Arterite verminosa	1 (0.3)	0	1	0
Cego	26 (8.8)	7 (26.9)	9 (34.6)	10 (38.5)
Impactación	12 (4.0)	2	6	4
Desprazamento	8 (2.7)	4	1	3
Timpanismo	2 (0.7)	1	0	1
Intususcepción	4 (1.3)	0	2	2
Colon maior	135 (45.5)	90 (66.7)	21 (15.6)	24 (17.7)
Impactación	23 (7.7)	20	0	3
Vólvulo	37 (12.5)	14	13	10
Desprazamento dorsal esquerdo	20 (6.7)	16	3	1
Desprazamento dorsal dereito	33 (11.1)	27	2	4
Outros desprazamentos (ex.: retroflexión da flexura pélvica)	10 (3.4)	8	1	1
Ruptura	2 (0.7)	0	2	0
Colite	5 (1.7)	1	0	4
Timpanismo	3 (1.0)	3	0	0
Absceso intramural	1 (0.3)	1	0	0
Incarceración no espazo mesentérico	1 (0.3)	0	0	1
Colon menor	15 (5.1)	8 (53.3)	4 (26.7)	3 (20.0)
Impactación	12 (4.0)	6	3	3
Retención de meconio	3 (1.0)	2	1	0
Cavidade peritoneal	6 (2.0)	1 (16.7)	5 (83.3)	0 (0.0)
Peritonite	3 (1.0)	1	2	0
Adhesións	3 (1.0)	0	3	0

Táboa 2. Lesións, frecuencia e supervivencia a curto prazo de 297 cirurxías de cólico en Noruega. Adaptado e traducido de Wormstrand et al., 2014.

Os estudos que son mencionados ao longo desta revisión bibliográfica, achegan información sobre a taxa de supervivencia dos diversos procesos cólicos cos cabalos poden padecer, polo que a información aportada resulta útil tanto para o veterinario como para o propietario na toma de decisións temperá, o que conleva unha maior probabilidade de éxito. Ademais, nunha emerxencia ante un caso de cólico, a actuación correcta do veterinario resulta fundamental, xa que este debe prestar atención a múltiples factores e parámetros que poden determinar a severidade do proceso e o futuro do paciente. Polo se debe prestar especial atención a:

Historia clínica

Unha anamnese correcta pode aportar unha información moi valiosa que sirva para emitir unha primeira listaxe de diagnoses diferenciais (Southwood, 2013). Detalles sobre a historia clínica e manexo do animal poden orientar a diagnose, especialmente se este padeceu con anterioridade algún tipo de proceso, cirurxía ou foron administrados fármacos, especialmente AINEs, que poden provocar úlceras gástricas ou colites dorsais dereitas. Entre os datos de manexo de maior importancia inclúense a alimentación e tipo de estabulación, programas vacunais e desparasitacións recentes (Auer *et al.*, 2019). Unha anamnese completa e ben realizada pode aportar suficiente información coma para orientar o caso e referir a un hospital ao paciente co precisa con maior rapidez (Southwood, 2013).

Variable procedente da historia clínica do paciente	Asociación diagnóstica
Inicio agudo, cólico severo	Obstrución estrangulante
Inicio insidioso de varios días de duración	Obstrución non estrangulante/Desprazamento
Historia de cólicos recorrentes	Cólico por area/Enterolitiase/Úlceras gástricas ou de colon/Impactacións/Cólicos por gas
Acceso limitado a auga e/ou ouriños moi concentrados	Impactación de colon maior
Feces: diarrea instaurada previa á aparición de cólicos	Impactación de colon menor
Feces: persistentemente brandas ou líquidas	Colites
Dor variable seguida de signos de shock	Ruptura GI
Cólicos leves/moderados seguidos de severos	Desprazamento secundario ou vólvulo de colon maior
Pouca resposta a α -2-agonistas	Obstrucións estrangulantes
Aumento na toma de concentrados	Enterites proximais ou desprazamento/vólvulo de colon maior por produción de gas
Alfalfa coma principal forraxe	Enterolitiase
Acceso a henos/concentrados mohosos	Enterites proximais/Gastrites/Enterocolites
Historia de perda de peso progresiva con feces blandas intermitentes	Impactación por area
Alimentación no chan en terreos areosos	Impactación por area
Tratamentos antihelmínticos recentes en cabalos novos	Impactación por ascáridos
Historia de emprego crónico de AINEs para problemas musculoesqueléticos	Colites dorsal dereita/Úlceras gástricas

Táboa 3. Asociación entre variables procedentes da historia clínica e posibles diagnoses

Adaptado e traducido de Cook & Hassel, 2014.

Reseña do paciente

O sexo do animal é un factor determinante do tipo de cólico, xa que hai estudos que demostran cos machos están maiormente predispostos a hernias inguinais (Schumacher & Perkins, 2010) e a incidencia de lipomas pedunculados varía de sexo en función do tramo afectado, aparecendo maioritariamente no mesenterio do ID en machos castrados e en colon descendente en femias (García-Seco *et al.*, 2005). Ademais do tipo de cólico, tamén hai estudos como o realizado por Proudman *et al.* en 2006 que demostran ca mortalidade intra-operatoria varía dun sexo a outro, sendo significativamente menor en machos.

No referente á idade do animal, os poldros son máis propensos a vólculos xexunais, intususcepcións e retencións de meconio, mentres cos cabalos xeriátricos padecen xeralmente impactacións de colon maior ou estrangulacións por mor de lipomas pedunculados (Proudman *et al.*, 2006). Outro factor a ter en conta respecto á idade do paciente, é a variabilidade na decisión de tratamento/eutanasia por parte dos propietarios, xa que en cabalos envellecidos é máis probable a eutanasia do animal en casos severos (Southwood, 2013). Hai estudos que atopan asociación entre o incremento da idade e do risco de mortalidade peri-operatoria (Proudman *et al.*, 2006) e outros que contradín o anterior (Mair & Smith, 2005; Sutton *et al.*, 2009).

Tamén é importante prestar atención á raza, xa que o índice de mortalidade pódese ver afectado por esta, presentando unha maior mortalidade os PSI e os de tiro que o resto de razas (Proudman *et al.*, 2006), aínda que tamén existen estudos co contradín (Sutton *et al.*, 2009).

Reseña	Diagnoses diferenciais
Idade: neonato (0 – 30 días)	Impactación de meconio (0-2 días)/enterites por clostridium/enterocolites/obstrucións estrangulantes/atresias
Idade: < 2 anos	Obstrución por corpo estraño/impactación por ascáridos/intususcepcións
Idade: > 12 anos	Lipoma estrangulante de ID/fecolitos ou impactación de colon maior
Raza: PRA/Morgan	Enterolitiase
Raza: miniatura americano	Fecolitos/impactación por area/enterolitiase
Raza: PRE/cruzados	Hernia inguinal (sementais)
Sexo: semental	Hernia inguinal
Sexo: egua preñada	Torsión uterina/ruptura da arteria uterina (peri-parto)
Sexo: egua post-parto	Vólculo cólico/ruptura da arteria uterina/hematoma mesentérico

Táboa 4. Asociación entre variables procedentes da reseña do paciente e posibles diagnoses Traducido de Cook & Hassel, 2014.

Na valoración inicial do paciente, débese prestar atención ao estado mental e signos manifestados. Unha mala condición física pode ser indicativa dun proceso subxacente (neoplasia, enfermidade renal ou hepática, colite dorsal dereita), unha nutrición inadecuada ou problemas na dentición (Blikslager *et al.*, 2017).

Dependendo do tipo de proceso que estea a padecer a actitude mental verase alterada dun xeito ou outro, xa que os pacientes cólicos adoitan mostrarse alerta e excitados con signos de dor moi severos, coma golpear as paredes da cuadra, xeralmente relacionados con problemas a partir das 4-5 horas desde o comezo (Southwood, 2013), mentres que aqueles nos que o problema ten unha duración maior e onde o segmento afectado está necrosado, mostran signos moi leves de dor. Nestes casos, aínda que poden aparentar estar calmados, os animais mostran unha severa depresión (White & Edwards, 1999).

A evidencia dunha suoración inapropiada pode ser indicativa dunha dor grande ou shock e a distensión abdominal pode presentarse en diferentes graos. Resulta difícil recoñecer unha distensión leve, pero casos de moderada ou severa distensión abdominal pódense relacionar en gran parte dos casos con obstrucións do IG, coa excepción que representa o vólculo de ID (Blikslager *et al.*, 2017). Se o abdome se mostra asimétrico pode indicar a presenza dun atrapamento nefroesplénico se é cara a esquerda, ou un timpanismo ou impactación cecal se é cara a dereita (Southwood, 2013).

En caso de mostrar abrasións na cabeza, pelve e costelas, estas poden servir como indicación de que anteriormente o animal mostrou signos de dor abdominal severa. Estando considerada calquera tipo de obstrución estrangulante en pacientes que mostren este tipo de feridas (White & Edwards, 1999).

O grao de dor e a manifestación do mesmo poden tamén valer como factor prognóstico en si, xa que peores procesos estarán acompañados, por norma xeral, de signos máis abruptos. Animais que se miran ós flancos, patean o abdome e se revolcan pero son controlables, relaciónanse cun grao de dor moderado, mentres ca esta mesma sintomatoloxía en animais inmanexables relaciónase cunha dor severa. Tamén hai que ter en conta cos animais adultos ou xerontes adoitan tolerar mellor a dor cos poldros ata os 2/3 anos (Southwood, 2013).

Leve	Conducta	Leve	→		Severo	
↓	Depresión	1				
	Mirada aos flancos	1				
	Perda de peso	1				
	Coceo	-	3			
	Postura antiálxica	-	3			
	Pateo ao abdome	-	3			
	Postración	-	3			
	Recumbencia en decúbito esternal	-	3	4		
	Intentos repetidos de deitarse e erguerse	-	-	4		
	Recumbencia en decúbito lateral	-	-	4		
	Revolco	-	-	-	5	
	Severo	Colapso	-	-	-	5

Táboa 5. Escala de conductas asociadas a dor en base á súa severidade.

Adaptado e traducido de Sutton et al. 2013.

Exploración física

A información obtida durante a exploración física é empregada para confirmar a presenza dun cólico e determinar a severidade e posible causa do mesmo. En numerosas ocasións permite establecer unha posible prognose (Southwood, 2013).

Estado cardiovascular

O estado cardiovascular do cabalo debe ser examinado de forma rápida e exhaustiva para determinar a severidade da patoloxía e a necesidade de reanimación de emerxencia con fluídos intravenosos (Blikslager *et al.*, 2017). Entre os parámetros que nos permiten valoralo atópanse a frecuencia cardíaca, cor e humidade da membrana mucosa, tempo de recheo capilar, calidade do pulso e temperatura das extremidades, que proveen de información relativa á hidratación, volume vascular e perfusión tisular do paciente (Southwood, 2013).

Frecuencia cardíaca

En situacións fisiolóxicas, a FC dun cabalo adulto atópase entre os 33 e os 44 lpm e nos neonatos entre os 100 e os 120 lpm (Bowden *et al.*, 2020). A partir de aproximadamente os 6 meses de idade as constantes comezan a igualarse (Southwood, 2013).

A FC é un parámetro que serve como indicador da severidade da lesión e o grao de shock circulatorio, polo que está establecido como indicador prognóstico de supervivencia (Cook & Hassel, 2014; Blikslager *et al.*, 2017). De todos modos, este vese alterado polo tipo de cólico que estea a acontecer, polo que é necesario interpretalo en conxunto co resto de signos clínicos.

Ademais, hai cabalos cunha alta tolerancia á dor, polo que aínda que padezan dalgunha patoloxía intestinal severa, non todos eles van mostrar aumentos na FC (Cook & Hassel, 2014). Hai cólicos, coma a impactación da flexura pélvica, que non producen unha elevación na FC, incluso cando a patoloxía está asentada desde hai 48 horas (White & Edwards, 1999)

Aínda ca FC sexa dependente do grao de dor e da resposta simpática, o volume vascular e o estatus cardiovascular tamén a determinan. Unha FC elevada alerta da presenza dun serio problema como pode ser unha severa distensión do estómago ou do intestino, que dificultan o retorno venoso. Así, clasifícanse comunmente as FC en función de:

- Procesos obstructivos simples: 40-70 lpm.
- Lesións estrangulantes temperás: 50-90 lpm.
- Lesións estrangulantes avanzadas: 70-120 lpm.
- Procesos inflamatorios: 40- 100 lpm. (Blikslager *et al.*, 2017)

É importante ter constancia dos fármacos administrados ao paciente, xa que os α -2-agonistas, por exemplo, producen bradicardia reflexa e as medicións da FC poden verse alteradas. Os efectos desta familia de fármacos desaparecen ás 1-2 horas post-administración (Blikslager *et al.*, 2017).

Membrana mucosa oral

A mucosa oral normal debe ser rosada e pálida e presentar un tempo de recheo capilar menor a 2 segundos. Mucosas levemente conxestivas cunha liña tóxica morada (halo tóxico) relaciónanse usualmente con endotoxemia, mentres cas mucosas moi conxestivas asóciase xeralmente a rupturas gastrointestinais, colites ou obstrucións estrangulantes prolongadas. A taquicardia asociada a mucosas pálidas asóciase a hemorraxias (como por exemplo un hemoabdome) (Ihler *et al.*, 2004).

Mucosas pegañentas son indicativas dunha deshidratación de leve a moderada a causa da perda do auga corporal pola perda desde o tecido intersticial. As mucosas secas, relacionadas con deshidratacións moderadas-severas, aparecen en cabalos con cólicos avanzados que non foron tratados correctamente, xa que gran parte do volume dos fluídos pérdense a nivel gastrointestinal (White & Edwards, 1999).

O tempo de recheo capilar aparece prolongado en animais con hipovolemia e perfusión tisular pobre, resultando un claro indicador na necesidade de instaurar un protocolo de fluidoterapia urxente (Southwood, 2013).

Tempo de recheo da vea xugular

Este parámetro refírese ao tempo que tarda a vea en ingurxirse ao presionala na porción máis baixa do pescozo. En condicións fisiolóxicas, en animais ben hidratados, debería tardar

menos de 2 segundos. Casos nos que tarda máis de 3 segundos asóciáanse con causas máis serias de cólico e é indicativo de hipovolemia (Blikslager *et al.*, 2017)

Temperatura das extremidades

Neste apartado inclúense, aparte das extremidades anteriores e posteriores, as orellas e o nariz. Todas elas deberían mostrarse quentes á palpación, en caso contrario, xeralmente representan unha perfusión tisular pobre como resultado dunha vasoconstrición periférica para manter a correcta circulación dos órganos vitais. A temperatura ambiental tamén se debe considerar á hora de avaliar este parámetro (Southwood, 2013).

Calidade do pulso

Este tómase xeralmente palpando a arteria facial, que discorre por la parte ventral da cabeza do cabalo. Un pulso feble indica unha presión sanguínea baixa secundaria a un shock hipovolémico ou unha SIRS. En caso de aparecer cun ritmo irregular, pode indicar unha disritmia causada por un desbalance electrolítico, principalmente orixinado pola caída nos niveis de magnesio e calcio, que ao seu mesmo tempo correlaciónase nun electrocardiograma cun intervalo PR, QRS e QT anormal (García-Lopez *et al.* 2001; Blikslager *et al.*, 2017).

- Pulso dixital

Especialmente importante en animais con colites, enterites ou peritonites. É dicir, con procesos infecciosos que cursan con aumento da temperatura corporal. De todos modos, é necesario considerar o risco de laminite en todo cabalo cun proceso que poida conlevar unha endotoxemia, presentando un maior risco aqueles cunha historia previa de laminite (Southwood, 2013).

Aparte de palpar o pulso dixital, é necesario valorar a temperatura do casco e a súa variación a medida que avanza o tempo (Blikslager *et al.*, 2017).

Avaliación do tracto gastrointestinal

Nun primeiro momento é necesario contrastar co animal non quere comer, xa que é moi inusual cun cabalo con cólico teña apetito. Posteriormente é importante levar a cabo a exploración dos catro cuadrantes abdominais. Nun cabalo san diferéncianse dous tipos de sons no IG: curtos, mixtos, que ocorren catro veces por minuto; e longos, de propulsión, que ocorren cada 2 ou 4 minutos e increméntanse cada vez co cabalo come (White & Edwards, 1999).

Durante a súa auscultación débense escoitar borborismos constantes cun volume medio-baixo asociados ao gas e fluídos do tracto. A ausencia destes vese xeralmente asociada a cólicos cirúrxicos estrangulantes (Southwood, 2013). A hipermotilidade está usualmente relacionada con colites e a disparidade nos borborismos entre ambos lados axuda a localizar a orixe da lesión. En casos de acumulación de arena, o abdome ventral posterior ao proceso xifoideo do

esterno escoitarase parecido ao son producido por unha bolsa de cartón (Granot *et al.*, 2008). Cabalos con diminución ou ausencia dos borborigmos incrementa significativamente as posibilidades de precisar cirurxía fronte aos pacientes con sons intestinais normais. Aqueles que durante un proceso cólico demostran evidencias de motilidade intestinal progresiva, ben na auscultación ou ben no paso de feces, comunmente non requiren intervención cirúrxica (Cook & Hassel, 2014).

Temperatura rectal

Débase obter sempre antes de realizar probas complementarias como a palpación rectal, xa que é común producir un neumorecto durante o procedemento, que pode implicar a medición dunha temperatura rectal menor á real (Cook & Hassel, 2014). En condicións fisiolóxicas oscila entre 37,2 e 38,3 °C en adultos e 37,8 e 38,9 °C en poldros (Bowden *et al.*, 2020). En caso de aparecer pirexia posiblemente a orixe estea asociada a un proceso infeccioso: colites, enterites, peritonites e infeccións do tracto respiratorio e en caso de aparecer hipotermia, a causa adoita radicar nun compromiso cardiovascular (Blikslager *et al.*, 2017). Unha excepción a este fenómeno supona as peritonites sépticas e as impactacións por area, xa que poden aparecer febres lixeiras coma consecuencia da inflamación crónica da mucosa e a translocación bacteriana (Cook & Hassel, 2014). Xeralmente esta non parece asociada a dor ou estrés, aínda ca endotoxemia si pode derivar nun aumento da temperatura corporal, particularmente en casos de obstrucións estrangulantes (Thoefner *et al.*, 2000).

Sempre se debe ter coidado na toma de decisión de intervir a un cabalo febril ata cas probas diagnósticas adicionais poidan axudar a dilucidar a causa subxacente (Cook & Hassel, 2014).

Avaliación do sistema respiratorio

O ratio respiratorio normal atópase entre 8 e 16 rpm e as respiracións no adulto son visibles a través da observación do abdome, tórax ou ollares (Bowden *et al.*, 2020). Aínda que en caso de non percibir o movemento, pódese tamén colocar o dorso da man para sentir o vaho das expiracións.

Nun cabalo con dor, a FR verase incrementada. Motivo polo cal adoita estar aumentada en cólicos, xa que non é común que estes teñan un compoñente respiratorio. Tamén pode verse aumentada en casos de febre. Existen varios estudos nos que se asociou o aumento da FR cunha mala prognose a curto prazo (Furr *et al.*, 1995; Dukti e White, 2009; Southwood *et al.*, 2010)

Hai poucas ocasións nas que un cabalo adulto ou poldro presenten signos de cólico cunha enfermidade do tracto respiratorio subxacente, porén, isto pode ocorrer, polo que está indicado o estudo de todo o sistema respiratorio: exame dos ollares na procura de secrecións ou cheiros, antecedentes de tos, palpación larínxea e traqueal e reflexo de tos, percusión do tórax e

auscultación torácica e traqueal, posteriormente limitando a respiración na procura de sibilancias, crepitacións ou zonas con pouco movemento de aire (Dukti & White, 2009).

Os cabalos en shock presentan usualmente taquipnea debido entre outros factores ao esforzo requirido para un intercambio correcto de aire e á presión exercida pola distensión abdominal sobre a caixa torácica, atopándose moi limitado o movemento do diafragma (Grulke *et al.*, 2001).

Probas complementarias

Sondaxe nasogástrica e presenza de refluxo

A sondaxe nasogástrica debe ser realizada de forma protocolaria en todos os cabalos con cólico, xa que se trata dunha técnica tanto diagnóstica coma de tratamento, xa que, aparte de permitir valorar a presenza de refluxo, tamén serve para descomprimir o estómago, procedemento especialmente importante en pacientes con FC por enriba dos 60 lpm. O motivo reside na imposibilidade de vómito para esta especie, polo que deste xeito prevese a súa ruptura en caso de estar distendido por alimento, gas ou, como xa se mencionou, refluxo (Blinkslager *et al.*, 2017). Este último prodúcese sempre no ID e vese relacionado coa presenza dunha obstrución simple ou estrangulada, con enterites proximais, lesións gástricas ou desprazamentos de colon (Southwood, 2013).

Non se atoparon diferencias significativas ata o momento na cantidade de refluxo producido polos pacientes que demostre unha relación directa entre a súa produción durante a fase pre-operatoria e a taxa de mortalidade peri-operatoria. Aínda que si se fixo respecto á supervivencia post-operatoria, sendo maior en animais que presentaban unha menor cantidade deste contido (Bergen *et al.*, 2019).



Figura 3. Ilustración explicativa do emprego da sonda nasogástrica.

Extraído de Blinkslager *et al.*, 2017

Palpación rectal

A palpación rectal supón un método de diagnose moi importante xa que permite determinar en múltiples ocasións a localización e a severidade da lesión, servindo así ao clínico tamén como indicador da severidade do proceso e da necesidade de sometelo a cirurxía (Southwood, 2013).

Unicamente se pode palpar entre o 30 e o 40% do abdome caudal do animal, polo que é unha proba que atopa limitacións. Un estudo realizado por Reeves *et al.* en 1991 en base aos datos aportados por 10 hospitais equinos de referencia en EEUU que conta con 1965 casos de cólico, determina ca capacidade de atopar achados anormais por palpación rectal supón o factor máis importante na toma de decisión sobre a intervención cirúrxica do paciente. De todos modos, esta proba sempre debe ser considerada en relación aos achados durante a exploración física (Blikslager *et al.*, 2017). En 2014, Cook e Hassel determinan cas patoloxías máis comunmente diagnosticadas por palpación rectal son: atrapamento nefroesplénico (desprazamento dorsal esquerdo do colon), desprazamento dorsal dereito do colon, impactación cecal, impactación da flexura pélvica, vólvulo cólico, hernia inguinal, impactación de colon menor, masas abdominais, rupturas gastrointestinais e distensións de ID.

Os achados rectais que determinan a necesidade de intervención cirúrxica inclúen a distensión do ID, desprazamento ou distensión do colon maior, distensión severa ou impactación de calquera víscera que non se pode resolver con tratamento médico ou a presenza dun corpo extraño palpable que adoita manifestarse coma unha impactación asociada a unha estrangulación dun tramo de ID (Cook & Hassel, 2014).

Ecografía transabdominal

Para recompilar información a través dunha proba ecográfica, sóese empregar unha sonda convexa de 3 a 5 mHz que permite visualizar a presenza/ausencia de lesións en áreas específicas do abdome. Existe un protocolo de rápida localización aplicable para detectar obstrucións de ID. Neste protocolo son avaliadas 7 zonas diferentes:

Localización	Descrición da zona	Estruturas normais e posibles anormalidades identificadas
Abdome ventral	Caudal ao proceso xifoides e na zona máis declive do abdome.	Fluído abdominal. O volume soe ser mínimo e calquera aumento considérase anormal. Determinación do grosor da parede do colon maior ≥ 9 mm indica un vólculo de colon maior
Ventá gástrica	Entre a 8-10ª costela esquerda, a media altura no abdome.	Estómago. Extensión por detrás do 10ª EIC (espazo intercostal) indica distensión.
Ventá esplenorenal	Detrás da 17ª costela, na porción dorsal do abdome.	Ril esquerdo e bazo. Sombra de gas procedente do colon que non permite a visualización do ril: sospeita de atrapamento nefroesplénico.
Áreas esquerda e dereita inguinais	Lateral ao prepucio ou á glándula mamaria.	ID, colon, cego. ID >5cm de diámetro indica estrangulación Paredo do ID cun grosor >4 mm indica enterite.
Ventá duodenal	Entre a 14-15ª costela dereita, á altura da a tuberosidade coxal e o cóbado.	Duodeno. Distensión por fluídos e fallo na contracción indica obstrución de ID.
Terzo medio dereito	Lado dereito, a media altura do abdome caudal.	ID, colon e cego. A visualización da vasculatura colónica é indicativa de desprazamento de colon maior.

Táboa 6. Localizacións para realizar unha ecografía FAST na avaliación do cabalo con cólico

Adaptado e traducido de Cook & Hassel, 2014.

Abdominocentese

Hai varios estudos que demostran co exame da cor do líquido libre peritoneal resulta útil para diferenciar entre cólicos médicos e cirúrxicos (Ducharme *et al.*, 1989; Freden *et al.*, 1998). Ademais, esta técnica permite, aparte de valorar macroscópicamente o fluído, a súa análise (Blikslager *et al.*, 2017). En condicións fisiolóxicas, o fluído intraperitoneal debe ter unha coloración amarela e transparente. Cando aparece contido serosaguinolento relaciónase no 98% das ocasións con lesións cuxa resolución é cirúrxica xa que este implica unha desvitalización da mucosa intestinal (Cook & Hassel, 2014). A análise do líquido libre permite así, predicir a orixe da lesión, xa que todas as variables avaliadas no estudo desenvolto por Freden *et al.* en 1998

demostrase que son significativamente diferentes entre os cabalos con lesións non estrangulantes e estrangulantes, excepto o recuento de células nucleadas.

Outra investigación desenvolta por Garcia-Seco *et al.* en 2005 no que empregan como obxecto de estudo 102 cabalos con lipomas pedunculados tamén atopa asociación entre a aparencia macroscópica do líquido abdominal e a supervivencia.

	FC	FR	T ^a > 38°C	Hipomotilidade	Reflujo nasogástrico	Abdomino-centese	TRC > 2s	Achados rectais
Superviventes (10)	53.7	23.3	30%	50%	10%	0%	20%	60%
Falecidos (7)	89.5	44.8	71.4%	90%	28.6%	71.4%	100%	57.1%
P	<0.1	<0.1	>0.5	<0.5	>0.5	>0.5	<0.1	>0.5

Táboa 7. Comparación dos achados anormais observados durante a exploración e nas probas complementarias realizadas aos pacientes que sobreviviron a unha laparotomía exploratoria fronte aos que non.

Modificado de Nikvand et al., 2019.

Parámetros laboratoriais

A concentración total de proteínas plasmáticas normal no líquido intraperitoneal é de 2,5 g/dL, aínda que na maioría dos cabalos con patoloxías intestinais, a concentración será menor a 1,5 g/dL. Unha elevación na concentración de proteínas plasmáticas indica un aumento na permeabilidade da víscera, o que permite o paso das proteínas da circulación ao fluído peritoneal. Por tanto, tanto cólicos médicos coma cirúrxicos poden conlevar unha elevación na concentración destas (Cook & Hassel, 2014).

A determinación de células totais nucleadas é unha práctica imposible de realizar en campo para unha primeira avaliación do paciente, pero pódese levar a cabo posteriormente e valorar a súa situación. En condicións normais a súa concentración no líquido intraperitoneal debe estar por debaixo das 5000 células/mL (Cook & Hassel, 2014). Unha mostra turbia suxire un aumento nos seus valores. Os recontos celulares demostraron ser menos fiables ca valoración da cor e proteína total na diferenciación entre cólicos médicos e cirúrxicos. Sen embargo, os recontos diferenciais resultan máis útiles, xa que a observación de neutrófilos en banda ou cambios tóxicos son indicativos de peritonites e a aparición de bacterias ou partículas de alimento no líquido poderían indicar unha filtración inadecuada a través das paredes do intestino (Garma Aviña, 1998).

A concentración de glicosa peritoneal é lixeiramente máis alta que na sangue, aínda que ambas vense estreitamente correlacionadas (Hassel *et al.*, 2009). Se hai bacterias presentes neste líquido, aproveitaran a glicosa presente, polo cos seus valores veranse diminuídos. Por tanto, as

concentracións de glicosa no líquido peritoneal son menores en cabalos con peritonites sépticas (Brownlow *et al.*, 1981) Así, as concentracións de glicosa en líquido peritoneal inferiores a 30 mg/dL son 100% específicas de peritonites sépticas (Cook & Hassel, 2014).

Os niveis de lactato no líquido libre intraperitoneal débense medir en cabalos nos que existe unha sospeita de lesión en ID e comparalos cos valores obtidos en sangue. En cabalos sás, a concentración é menor que no plasma sanguíneo en aproximadamente 0,7 mmol/L. Pacientes con lesións obstrutivas non estrangulantes adoitan posuír unha concentración de lactato en torno a 2 mmol/L (Cook & Hassel, 2014) e en aqueles con lesións isquémicas, os valores no líquido peritoneal aumenta exponencialmente mentres ca en sangue non se elevan con tanta rapidez se o animal está estable a nivel sistémico. Por tanto, considérase un indicador prognóstico moi sensible unha elevación da concentración de lactato peritoneal en relación ao sérico e implica a necesidade de referir o caso a un hospital (Latson *et al.*, 2010)

En contraste ao que os estudos demostraron en medicións séricas, un aumento na concentración de FA en líquido peritoneal identifícase coma un indicador de maior severidade na lesión e a necesidade de intervención cirúrxica nestes pacientes (Saulez *et al.*, 2004). Aqueles pacientes con peritonites médicas e aqueles outros con lesións cirúrxicas coma estrangulacións, peritonites e rupturas posúen un aumento na actividade da FA a nivel peritoneal, atopando valores en torno a 315 U/L en cirúrxicos contra 19,9 U/L en médicos. Sen embargo, aqueles casos médicos ou cirúrxicos que non implican resección, adoitan posuír uns valores inferiores a aqueles que si (Saulez *et al.*, 2004). Outros estudos demostran en base a casos experimentais que lesións isquémicas provocan un aumento da mesma (Davies *et al.*, 1984).

Parámetros laboratoriais sanguíneos

Hematócrito

Os valores fisiolóxicos do hematócrito en cabalos están entre 32 e 48% (Latimer & Rakich, 2002; Lording, 2008) e está considerada unha variable que contribúe a establecer a prognose nos pacientes con cólico (Mair, 2003). Así, unha valor elevada equivale a unha deshidratación, contracción esplénica e/ou endotoxemia (Walton, 2013; Blikslager *et al.*, 2017). Deste modo, hai varios estudos que relacionan un hematócrito elevado cunha peor prognose e maiores taxas de mortalidade post-cirurxía (Proudman *et al.*, 2006; Underwood *et al.*, 2010; Suthers *et al.*, 2013). Outros pola contra non atopan asociación entre o hematócrito e a supervivencia (van der Linden, 2003).

Un hematócrito elevado xunto cunha FC e un lactato por enriba dos valores recomendados vense relacionados cunha menor supervivencia debido a que estas variables reflexan o grao de

compromiso cardiovascular e vense elevados en casos de endotoxemia e hipovolemia (Sutton *et al.*, 2009).

Parámetros hepato-renais

Aumentos significativos na urea, creatinina e niveis de bilirrubina xunto cun aumento na actividade da AST revelan danos renais e hepáticos significantes na estimación da supervivencia do paciente. A hemoconcentración vese en moitas ocasións relacionada co desenvolvemento dunha azotemia prerenal que pode empeorar o cadro e predispón ao padecemento de CIDs, segundo o estudo realizado por Nikvand *et al.* en 2019.

Respecto aos valores da FA, non existe un acordo entre os diferentes estudos sobre se debe empregar coma indicador prognóstica ou non. No estudo levado a cabo por Krueger *et al.* (2014) considérase que a súa medición dos valores séricos de FA non resultan útiles para identificar o tipo e/ou a severidade da lesións intestinal, o tipo de intervención requirida ou a probabilidade de supervivencia. Sen embargo, os valores máis altos atopáanse en cabalos que morreron, cabalos con sospeita de enfermidade ulcerativa e cabalos con peritonites, o que xa fora demostrado con anterioridade en estudos coma o levado a cabo por Blackmore e Palmer (1977), aínda que non se considera que estes teñan validez prognóstica. Estudos previos demostran resultados contradictorios, ao non presentar cambios nos valores da FA sérica ao inducir dano intestinal experimentalmente (Davies *et al.*, 1984), mentres que outros que si existe un aumento na actividade da FA asociada a procesos cólicos (Nelson, 1979; Brownlow *et al.*, 1981).

Enzimas musculares

No estudo levado a cabo por Krueger *et al.* (2014), relaciónase o aumento na actividade da CK e AST, asociadas a un trauma no músculo por postración, administración de fármacos IM, “rolling” e transporte desde a súa ubicación inicial ata o hospital de referencia, a unha maior mortalidade nos pacientes que acuden ao centro. Hai autores que describiron con anterioridade aumentos nestas enzimas en 3 cabalos con cólico que mostraron alteracións histolóxicas post-mortem correspondentes con miodexeneración, edema miofibril e necrose en músculos non relacionados co trauma directo (Valentine & Löhr, 2007)

Lesións mediadas por endotoxinas propias do músculo esquelético e o fígado poden ser producidas durante procesos cólicos, o que xustifica o aumento das enzimas musculares plasmáticas. Estudos realizados en gando ovino establecen estas endotoxinas como mecanismo primario de lesión muscular e aumentos correspondentes na CK e na AST (Hersch *et al.*, 1988).

Achados similares ao descrito por Krueger *et al.* (2014), son descritos por Megid Gomaa *et al.* (2011) ao describir un aumento significativo da actividade da AST sen elevación na

actividade da GGT en obstrucións intestinais en comparación ao achado en cabalos sen obstrucións. O aumento na actividade sérica da GGT vese asociada a desprazamentos dorsais de colon debido á presión que este exerce sobre o conduto biliar, dando lugar a unha obstrución extrahepática do conduto.

Con todos os datos recopilados nos anteriores estudos, Krueger *et al.* (2014) asocian o aumento dos valores plasmáticos de CK e a AST acompañados dunhas concentracións fisiolóxicas de GGT e SDH, cun aumento na severidade da lesións e unhas menores posibilidades de supervivencia por verse xeralmente relacionadas con lesións estrangulantes e presenza de isquemia.

Proteínas plasmáticas totais

En condicións normais os valores das proteínas plasmáticas totais en cabalos deberían situarse entre os 5,5 e os 7,5 g/dL. Este valor varía en función da hidratación e a volemia do animal, aparecendo hiperproteinemia en caso de haber deshidratación e hipovolemia e hipotroteinemia a raíz dunha perda de proteínas en cavidade abdominal ou na luz intestinal por procesos inflamatorios como peritonites ou enterites (Mair, 2003). Este é un dos motivos polos cales hai discrepancias á hora de relacionar este factor como indicador prognóstico.

O seu valor como indicador prognóstico reside na relación entre a hipoproteinemia e unha menor supervivencia en cólicos cirúrxicos de ID (Blikslager *et al.*, 2017). Estudos coma o desenvolto por Proutman *et al.* en 2005 e Gazzero *et al.* en 2014 demostran que existe unha asociación entre a hipoproteinemia e unha maior mortalidade. Porén, existen outros autores que non atopan asociación clara entre estes dous parámetros (Furr *et al.*, 1995; Ihler *et al.*, 2004). Por outra banda, hai estudos nos que se demostrou a relación entre unha hiperproteinemia e a hipovolemia asociada cunha maior mortalidade peri-operatoria (Santiago Llorente, I., 2016)

Lactato sérico

O lactato trátase dun produto do metabolismo anaerobio. Este é xeralmente empregado como indicador da perfusión e osixenación dos tecidos periféricos, polo co seu incremento en sangue vese directamente relacionado con dano isquémico e serve como indicador prognóstico (Auer Jörg A. *et al.*; 2019). En situacións fisiolóxicas o seu rango atópase por debaixo dos 1.5 mmol/L (Cook & Hassel, 2014).

No estudo realizado por Santiago Llorente (2016), obsérvase cos cabalos que morren tras a cirurxía de cólico presentan concentracións máis elevadas de lactato sanguíneo cos que sobreviven. Por outra banda, os estudos realizados por Tennent-Brown *et al.* (2010) e Radcliffe *et al.* (2012), comprobán ca concentración de lactato en sangue no intre do ingreso é superior en cabalos que falecen (4,10 mmol/L e 7,556 mmol/L, respectivamente) que nos que sobreviven

(1,30 mmol/L e 3 mmol/L). O estudo levado a cabo por Radcliffe *et al.* (2012) non só fai evidencia da valor prognóstica que posúen os niveis de lactato pre-operatorios/post-operatorios, senón que tamén fai referencia á importancia da medición do dano isquémico post-operatorio a través da concentración de Troponina Cardíaca Tipo I, xa que valores moderadamente elevados (por enriba de 0,97 ng/mL) en cabalos intervidos de cólico están asociados a non supervivencia.

Noutro estudo realizado por Orsini *et al.* (1988) valóranse retrospectivamente 17 variables fisiolóxicas e laboratoriais en 29 cabalos con cólicos médicos ou cirúrxicos. Destas variables laboratoriais analizadas, o hematócrito e o lactato sérico teñen unha valor predictiva asociada a unha índice prognóstica de supervivencia cun 94% de sensibilidade, 50% de especificidade e unha valor predictiva total do 76% (72% de valor positiva de predición e 85% de negativa).

Glicosa

A hiperglicemia é un achado común en cabalos con cólico e está asociado a unha mala prognose. En cambio, resulta moi estraño atopar unha hipoglicemia en cabalos adultos (Hassel *et al.*, 2009). A medición sérica deste parámetro pode verse alterada pola acción dunha endotoxina, que se absorbe a través da mucosa intestinal comprometida e provoca unha resistencia á insulina e, con elo, unha elevación na concentración de glicosa en sangue (Tóth *et al.*, 2009). A medición deste parámetro debe ser anterior á sedación do animal con α -2-agonistas, xa que inducen unha hiperglicemia (Cook & Hassel, 2014).

Aproximadamente, o 50% dos cabalos con cólico que son referenciados a hospitais posúen unha glicemia por enriba do usual (>135 mg/dL), polo que este valor é considerado un indicador de mala prognose en cabalos, xa que implica unha desvitalización da parede intestinal. Hiperglicemias extremas (>180 mg/dL) en adultos asócianse con: cólicos cirúrxicos, lesións estrangulantes de ID que requiren resección, diminución da supervivencia intra-hospitalaria, diminución da supervivencia a curto prazo (100 días post-intervención) (Hassel *et al.*, 2009).

Como resumo dos parámetros pre-cirúrxicos que deben ser explorados e considerados nun caso de cólico, destaco un modelo predictivo desenvolvido a través do resultado de cólico médico/cirúrxico realizado examinando 165 cabalos, denominado CSS e baseado no sistema APACHE de medicina humana (Santiago Llorente, I., 2016) que permite destacar cales son os parámetros con máis importancia para establecer unha prognose. Neste modelo, avaliáanse 32 parámetros laboratoriais e fisiolóxicos que, tras unha análise univariable, redúcense a 12 e obtense as variables con capacidade prognóstica son a FC, as proteínas totais en líquido peritoneal, a concentración de lactato en sangue e a aparencia das mucosas (Furr *et al.*, 1995). Tendo en consideración os valores obtidos na regresión loxística, os autores asignan un valor numérico a cada variable. Así, este modelo é ao seu mesmo tempo validado por un segundo grupo de 71 cabalos, obtendo que nos casos nos que o CSS é maior de 7, todos os cabalos

morren, mentres ca o 75% dos cabalos nos que é menor ou igual a 7, sobreviven. Os resultados finais pódense traducir nunha sensibilidade do 67%, especificidade do 100%, unha valor predictiva positiva do 100% e unha predición negativa do 92% (Furr *et al.*, 1995).

Variables	Superviventes		Non superviventes	
	n	Media	n	Media
Casos médicos:				
FC (lpm)	36	48 (32-96)	10	72 (32-120)
FR (rpm)	35	20 (8-50)	10	28 (15-34)
TRC (segundos)	36	2 (2-4)	9	3 (2-6)
Tª corporal (°C)	36	37,9 (36,6-38,8)	10	38,4 (37,9-39,6)
Cor da mucosa anormal	36	16 (44%)	10	7 (70%)
RBC (%)	36	34 (22-50)	10	48 (33-69)
HGB (g/L)	34	122 (82-181)	10	180 (123-248)
Alfa-globulina (g/L)	36	9 (6,9-14,3)	9	7,7 (2,9-12,4)
Gamma-globulina (g/L)	36	7,8 (4,2-14,7)	9	5,8 (3,5-13,7)
Lactato (mmol/L)	36	1,2 (0,5-11,1)	9	3,7 (1,1-13,1)
Ca mmol/L	34	3,0 (1,5-3,4)	9	2,7 (2,1-2,9)
Casos cirúrxicos:				
FC (lpm)	22	44 (36-80)	24	79 (36-148)
FR (rpm)	22	20 (12-40)	24	30 (15-72)
TRC (segundos)	22	3 (2-3)	24	4 (2-7)
Diferencia na tª respecto a 38 °C	20	0,3 (0,0-1-0)	24	0,6 (0,0-2,5)
Cor da mucosa anormal	22	5 (23%)	24	19 (79%)
Ausencia de borborigmos intestinais	22	2 (9%)	24	14 (58%)
RBC (%)	22	38 (29-43)	24	42 (28-56)
HGB (g/L)	22	138 (106-163)	24	153 (112-199)
Beta-globulina (g/L)	20	10,5 (7,7-20,0)	23	12,2 (7,4-19,8)
Gamma-globulina (g/L)	20	8,7 (3,2-12,1)	23	7,6 (2,2-12,6)
Lactato (mmol/L)	20	1,6 (0,8-7,1)	24	3,6 (1,1-13,0)
Cl mmol/L	22	99 (89-108)	24	95 (87-108)
K mmol/L	22	3,5 (2,3-4,5)	24	3,8 (2,6-5,2)

Táboa 8. Análise descritiva das variables clínicas e laboratoriais en casos de cólico tratados de forma médica e cirúrxica.

Adaptado e traducido de Ihler *et al.*, 2004.

Selección do tratamento

Nesta revisión o foco principal está posto sobre os cólicos cirúrxicos, pero convén mencionar que o tratamento médico ou cirúrxico inflúe en gran medida na prognose. Xeralmente, e segundo o demostrado por estudos coma o de Linden *et al.* (2003), o tratamento médico asóciase cunha maior supervivencia co cirúrxico. Sen embargo hai que ter en

consideración cos procesos cólicos que se solucionan con tratamento médico soen ser de menor gravidade que aqueles que requiren unha intervención cirúrxica e que todos os parámetros que se describiron anteriormente vense moito máis alterados en procesos complicados que implican cirurxía.

Diagnose	N	Terapia escollida				
		Médica Supervivente	Cirúrxica Supervivente	Médica Falecido	Cirúrxica Falecido	Ningunha Falecido
Desprazamento/ Torsión de colon	104 (16%)	34 (33%)	33 (32%)	4 (4%)	19 (18%)	14 (13%)
Desprazamento/ Estrangulación de ID	101 (15%)	8 (8%)	35 (35%)	10 (10%)	35 (35%)	13 (13%)
Obstrución de colon	83 (13%)	64 (77%)	8 (10%)	7 (8%)	3 (4%)	1 (1%)
Sen diagnose	82 (13%)	77 (94%)	2 (3%)	1 (1%)	1 (1%)	1 (1%)
Timpanismo de colon/cego	68 (10%)	62 (91%)	5 (7%)	-	1 (2%)	-
Parasitismo	45 (7%)	42 (94%)	1 (2%)	1 (2%)	1 (2%)	-
Enterite/colite	31 (5%)	19 (61%)	2 (7%)	6 (19%)	4 (13%)	-
Ruptura gastrointestinal	23 (4%)	-	-	7 (30%)	2 (9%)	14 (61%)
Cólico por area	22 (3%)	19 (86%)	3 (14%)	-	-	-
Peritonite	18 (3%)	6 (33%)	4 (22%)	5 (28%)	2 (11%)	1 (6%)
Intususcepción	17 (3%)	-	1 (6%)	7 (41%)	6 (35%)	3 (18%)
Obstrución ileal	12 (2%)	7 (59%)	4 (33%)	-	1 (8%)	-
Íleo paralítico	8 (1%)	-	-	4 (50%)	4 (50%)	-
Disfunción mótil	6 (1%)	6 (100%)	-	-	-	-
Retención de meconio	5 (0,5%)	5 (100%)	-	-	-	-
Fisura anal	4 (0,5%)	-	-	-	-	4 (100%)
Outras	20 (3%)	2 (15%)	-	8 (40%)	6 (30%)	3 (15%)

Táboa 9. Diagnose, tratamento e supervivencia a curto prazo dos pacientes admitidos no Hospital da Universidade de Utrecht entre setembro de 1999 e do 2000.

Adaptado e traducido Linden *et al.*, 2003.

No estudo desenvolvido por Linden *et al.* (2003), o 55% dos casos que non sobreviven á cirurxía falecen ou son eutanasiados durante a mesma intervención, mentres que estudos anteriores reportan ca maioría destes pacientes falecen durante o post-operatorio (Ducharme *et al.*, 1983; Hunt *et al.*, 1986). A maioría dos cabalos deste estudo son eutanasiados debido ás graves lesións, rupturas durante a manipulación dos órganos e aos longos tramos de intestino

desvitalizado. A decisión de levar a cabo unha laparotomía exploratoria non debería ser posposta ata que a condición do paciente se vexa deteriorada de forma severa. Realizar esta intervención de forma temperá resulta de vital importancia para mellorar as taxas de supervivencia (Linden *et al.*; 2003). Existen casos nos que é o propietario quen toma a decisión de referir ao cabalo para ser intervido antes de co veterinario o considere oportuno, polo ca decisión do mesmo en base ao sentimentalismo para permitir unha intervención cirúrxica temperá inflúe en gran medida na supervivencia do individuo (Linden *et al.*; 2003).

Existe moi pouca información dispoñible sobre os índices de supervivencia tras tratamentos médicos de cólicos en cabalos. Linden *et al.* (2003) atopan unha supervivencia do 85%. Sen embargo, se non se consideran os cabalos que falecen porque non se leva a cabo unha intervención cirúrxica por motivos económicos, a supervivencia a curto prazo tras tratamento médico ascende ao 94%. Dos pacientes que reciben o alta do hospital, o 93% aínda están vivos un ano despois e, daqueles que falecen neste tempo, o 79% fano por motivos relacionados con procesos gastrointestinais.

Dos pacientes que son intervidos cirúrxicamente, segundo Linden *et al.* (2003) o 88% deles seguen vivos un ano post-cirurxía e segundo Ducharme *et al.* (1983) e Hunt *et al.* (1986), o 85%. En contraste, Philips e Walmsley (1993) demostran no seu estudo unha supervivencia a longo prazo do 93% após de recibir o alta. Tamén demostran que dos falecidos, entre un 86 e 100% desas mortes a longo prazo son por causas gastrointestinais, recolléndose datos ata 7 meses após do alta hospitalaria. Linden *et al.* (2003) apoian os datos demostrados no pasado estudo ao atopar un 91% de mortalidade tras 1 ano post-cirurxía.

Variables intraoperatorias

Anestésicas

No momento no que un cabalo é sometido a unha anestesia é importante ter en conta o risco ao que esta especie está sometida fronte a outras, xa que presenta unha maior taxa de complicacións en comparación ao esperado (Proudman *et al.*, 2006).

Pese aos avances nos equipos de monitorización anestésica, ventiladores, fármacos e mellor preparación dos veterinarios responsables, o índice de mortalidade relacionada coa anestesia nas últimas décadas sitúase nun 0,9% ou 1 morte por cada 111 anestésias realizadas (Johnston *et al.*, 2002). Existindo unha marxe de variabilidade nos estudos realizados entre o 0,08% e o 1,8%, (Mitchell, 1969; Bidwell *et al.*, 2007) dependendo do deseño do estudo. En casos de intervencións de urxencia, coma os cólicos, a mortalidade debida á anestesia fluctúa segundo os estudos desde 0,24% ata o 19,5%, (Johnston *et al.*, 2002). Sendo as causas máis

comúns de mortalidade: parada cardio-respiratoria, fracturas durante a recuperación anestésica e miopatías post-anestésicas (Bidwell *et al.*, 2007; Freeman, 2018).

O emprego do isoflurano en lugar do halotano supón unha mellora na prognose debido a que este fármaco posúe propiedades depresoras cardiovasculares menores ao segundo, principalmente en casos de maior risco (Johnston *et al.*, 2002). Sen embargo, estudos realizados comparando o efecto do isoflurano contra o sevoflurano para o mantemento anestésico en cirurxías de cólico reportan menores paros cardiacos intra-operatorios comparados cos reportados en estudos anteriores empregando halotano (Dugdale & Taylor, 2016; Freeman, 2018).

Outro parámetro que posúe unha gran importancia na estimación da supervivencia anestésica é o tempo co animal permanece anestesiado, xa que hai autores que relacionan unha maior mortalidade con anestésias máis duradeiras (Johnston *et al.*, 2002). Son numerosos os estudos que demostran unha clara correlación entre estas dúas variables, sendo destacada a realizada pola Universidade de Lyon en 2020, unha das publicacións máis recentes para a cal fixeron un estudo retrospectivo con cabalos sometidos a cirurxías de emerxencias e electivas (Laurenza *et al.*, 2020).

En contraposición, o estudo levado a cabo por Santiago Llorente (2016) atopa unha maior mortalidade en pacientes que se someten a anestésias máis curtas (media de 114,6 minutos) fronte aos que se someten a anestésias máis longas (media de 147,5 minutos), estes resultados tamén se poden relacionar cunha maior taxa de eutanasias intra-operatorias ante a visualización da severidade dos danos.

Cirúrxicas

Hai múltiples parámetros intra-cirúrxicos que determinan a mellor/peor prognose dunha intervención dun proceso cólico. Non todos eles están necesariamente relacionados coa intervención en si, senón que moitos deles son achados intra-cirúrxicos que van a condicionar a prognose do proceso. Deste modo, débense ter en conta:

Localización da lesión

A localización da lesión débese ter en conta como factor prognóstico do proceso considerando que cada segmento posúe unha predisposición por un tipo de lesión diferente que ao seu mesmo tempo, tamén condiciona a prognose (Santiago Llorente, 2016). Existen múltiples estudos que mostran diferencias significativas na mortalidade dependendo do tramo do intestino afectado. Está descrita tanto por Ihler *et al.* (2004) coma por Sutton *et al.* (2009) unha maior mortalidade en caso de ca lesión estea situada no ID do animal, así coma unha menor mortalidade nos casos nos ca lesión aparece en IG (Phillips & Walmsley, 1993).

Estudios máis recentes, coma o desenvolto por Wormstrand *et al.* (2014) relacionan de forma significativa a localización da lesión coa probabilidade de supervivencia, sendo esta segundo este estudo do 47,9% no caso de lesións en ID e de 66,7% en caso de tratarse do colon maior. Unha das xustificacións que atopan para os datos obtidos é que as lesións de ID soen tratarse de lesións estrangulantes. Immonen *et al.* (2017) tamén demostran unha supervivencia a curto prazo menor en pacientes con lesións de ID (52,8%) en comparación á supervivencia descrita a curto prazo en cadros coa orixe no colon maior (65,9%). En 2020, van Loon *et al.* recollen a supervivencia a curto e longo prazo de cabalos sometidos a cirurxías de cólico, obtendo un resultados de 46,9% e 35,57% para ID e 72,39% e 55,97% para IG, respectivamente.

Tipo de lesión

Como xa se mencionou anteriormente, o tipo de lesión inflúe enormemente na posible supervivencia do paciente. Mair e Smith (2005) describen un ratio de supervivencia maior en pacientes con obstrucións simples de ID (79,6%) en comparación cos que presentan lesións obstructivas estrangulantes de ID (54,8%) así coma unha maior supervivencia en obstrucións simples de colon maior (91,3%) en comparación ás estrangulantes deste mesmo tramo (42,6%). Estes datos reafirman o xa establecido no anterior apartado, xa que os índices de supervivencia en lesións de IG son maiores cos presentados en ID. É importante mencionar cas lesións non estrangulantes do colon maior posúen unha supervivencia a longo prazo do 90%, pese a que as estrangulantes (torsións de colon por enriba dos 360°) posúen un elevado índice de mortalidade nos 100 días post-cirurxía. Sen embargo, a partir dese momento, a probabilidade de supervivencia mantense constante no 80% ata os 500 días post-intervención. Isto demostra cos pacientes con torsión estrangulantes de colon maior que sobreviven ós primeiros 100 días post-intervención, posúen unha boa prognose a longo prazo (Proudman *et al.*, 2010)

Sutton *et al.* (2009), que inclúen no seu estudo tanto cólicos médicos coma cirúrxicos, obteñen un índice de mortalidade do 60% en cólicos estrangulantes e un 18% en non estrangulantes. Santiago Llorente (2016) durante o estudo retrospectivo no Hospital Clínico Veterinario Complutense de Madrid observa cas lesións obstructivas estrangulantes mostran un maior índice de mortalidade cas simples (56% contra 23%).

Por outra banda, dentro das obstrucións estrangulantes, aquelas que posúen un menor índice de supervivencia a longo prazo son os atrapamentos no forame epiploico. Este dato xa é estudado por Engelbert *et al.* (1993), que mostrou unha supervivencia do 75% ata os 3 meses post-cirurxía, e Vachon e Fischer (1995) cunha supervivencia do 70% ata o ano post-cirurxía. No estudo realizado por Proudman *et al.* (2010), a probabilidade acumulativa de supervivencia do 70% a 100 días post-cirurxía e diminúe ata 55% 365 post-intervención. Aínda se descoñecen

os motivos polos cales este tipo de procesos teñen un menor índice de supervivencia que outras estrangulacións de ID, pero crese que pode deberse á cantidade de vasos sanguíneos que se sitúan preto do forame e que se ven comprometidos neste proceso. Ademais é un proceso de lenta instauración cuxa prognose depende do diámetro do mesmo forame (Proudman *et al.*, 2010). Se se presta atención ao número de complicacións en base ao tipo de cólico, os procesos inflamatorios son os que presentan maiores ratios de íleos post-operatorios (47%), cólicos (41,1%) e adhesións (11,7%). Sen embargo, considérase que posúen un alto grao de supervivencia (70,6%) (Muñoz *et al.*, 2010).

	Obstrución simple de ID	Obstrución simple de IG	Estrangulación de ID	Estrangulación de IG	Inflamación	Obstrución simple de colon menor
Índice de supervivencia	88,9%	94,2%	74,5%	70,6%	81%	92,9%

Táboa 10. Relación entre o tipo de cólico e o índice de supervivencia tras a realización de 490 laparotomías exploratorias en 468 cabalos con cólico.

Modificado de Muñoz et al., 2010.

Técnica cirúrxica empregada

A importancia da técnica cirúrxica empregada na influencia na supervivencia a curto prazo foi demostrada por varios estudos. No realizado por Mair e Smith (2005), as obstrucións estrangulantes de ID (que requiren de resección cirúrxica) demostran estar asociadas cunha menor supervivencia a curto prazo en comparación ás obstrucións simples de ID (que non requiren resección). A xexunocecostomía vese asociada cunha redución dos tempos de supervivencia e a un maior número de complicacións. Estes resultados poden estar asociados con que o procedemento non permite a resección completa do íleon, o que conleva deixar tramos desvitalizados de intestino no interior do animal e, por tanto, un incremento na taxa de íleos post-operatorios tras a xexunocecotomía (Freeman *et al.*, 2000). Ademais, esta técnica da lugar como resultado a unha transición severa entre segmentos intestinais con funcións diferentes, polo co xexuno debe superar a presión intracecal para conseguir o baleirado sen posuír unha válvula ileocecal que lle facilite este proceso (Ross *et al.*, 1990; Freeman *et al.*, 2000). Non só esta técnica cirúrxica, senón que todas aquelas que conlevan o mantemento dun tramo de intestino isquémico ao longo do percorrido GI posúen un maior índice de mortalidade (Mair & Smith, 2005).

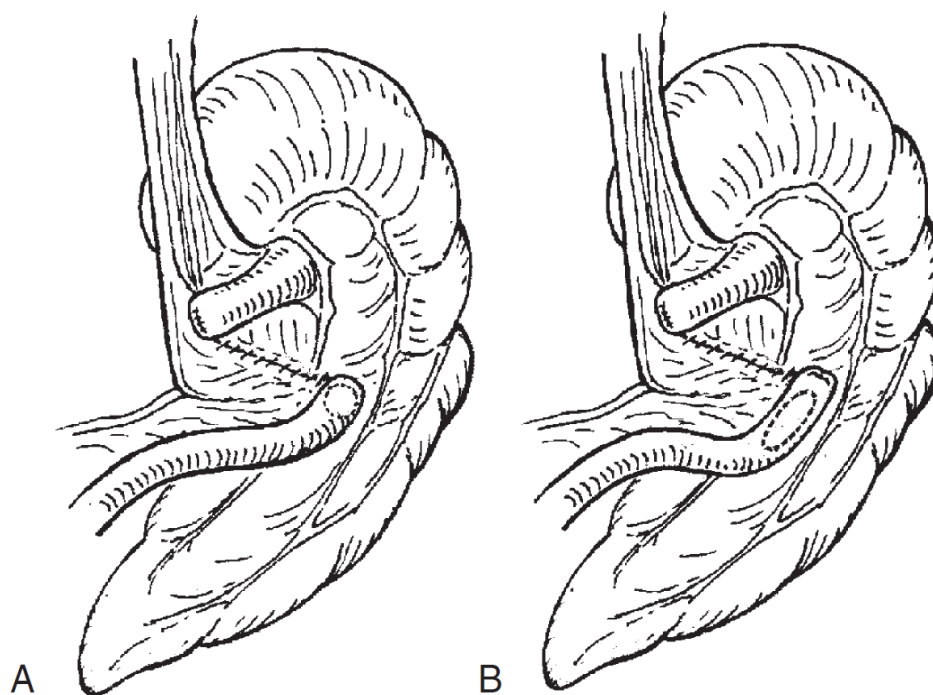


Figura 4. Debuxos ilustrativos da técnica de xexunocotomía distal-lateral (A) e latero-lateral (B). En ambos métodos o íleo é anexionado ao cego pola técnica Parker-Kerr e os defectos mesentéricos están pechados.

Adaptado e traducido de Auer et al., 2019.

Formación do cirurxián

O preparado e a experiencia que posúa o cirurxián responsable da intervención tamén vai a dar lugar a variacións na prognose do proceso. No estudo de Wormstrand *et al.* (2014), aínda que todos os cirurxiáns principais teñen experiencia en cirurxías abdominais, desmóstrase ca formación e a certificación que estes posúen é determinante para conseguir uns mellores resultados. Sempre resulta posible mellorar as técnicas e habilidades do cirurxián, polo ca supervivencia intra e post-operatoria sempre ten posibilidades de mellorar en base a este parámetro. Así mesmo, a experiencia proporciona unha maior calma e menor estrés durante a intervención, que tamén se ven relacionados cunha maior taxa de éxito (Wormstrand *et al.*, 2014).

Hai estudos que aseguran que non existe relación entre a experiencia do cirurxián e a prognose da intervención (Proudman *et al.*, 2010b) pero en contraposición hai multitude que si atopan unha relación (Freeman *et al.*, 2000; Mair & Smith, 2005; Wormstrand *et al.*, 2014). O estudo de Main e Smith (2005) analiza a relación entre a experiencia do cirurxián e a duración da intervención, que trae consigo un menor tempo de anestesia. Aínda que este parámetro non se ve unicamente debido á experiencia, senón que tamén depende da natureza da lesión e da técnica empregada.

Conclusións

- Pese a que a cirurxía equina experimentou grandes avances nas últimas décadas, a síndrome cólica segue posuíndo unhas taxas de supervivencia especialmente baixas en relación ao esperado en procesos similares noutras especies. A conformación anatómica do animal inflúe en gran medida na alta morbilidade e mortalidade deste tipo de procesos.
- En cabalos con diminución ou ausencia dos borborigmos increméntase significativamente as posibilidades de precisar cirurxía fronte aos pacientes con sons intestinais normais. Aqueles que durante un proceso cólico demostran evidencias de motilidade intestinal progresiva, ben na auscultación ou ben no paso de feces, comunmente non requiren intervención cirúrxica.
- A supervivencia é menor en cólicos cirúrxicos que en cólicos médicos.
- Existe un consenso sobre a medición e valoración do Lactato sérico coma indicador prognóstico. Trátase dun produto do metabolismo anaerobio é xeralmente empregado como indicador da perfusión e osixenación dos tecidos periféricos, polo co seu incremento en sangue vese directamente relacionado con dano isquémico.
- A localización da lesión débese ter en conta como factor prognóstico do proceso considerando que cada segmento posúe unha predisposición por un tipo de lesión diferente que ao seu mesmo tempo, tamén condiciona a prognose.
- Segundo múltiples autores, as obstrucións estrangulantes de ID son as lesións que posúen unha peor prognose.
- Todas aquelas técnicas cirúrxicas que conlevan o mantemento dun tramo de intestino isquémico ao longo do percorrido GI posúen un maior índice de mortalidade.

Bibliografía

- Ashdown, R., Done, S., Evans, S., & Baines, E. (2011). *Color Atlas of Veterinary Anatomy, Volume 2* (2^a ed., pp. 144-145). Mosby.
- Auer Jörg A. Stick, J., M. Kümmerle, J., & Prange, T., A(2019) *Equine surgery*. (4^a ed., pp. 454-488) St. Louis, MO: Elsevier.
- Bentz, B. (2004). *Understanding equine colic* (1^a ed., pp. 6-12; 18). Blood-Horse Publications.
- Bergen, T., Haspeslagh, M., Wiemer, P., Swagemakers, M., van Loon, G., & Martens, A. (2019). Surgical treatment of epiploic foramen entrapment in 142 horses (2008–2016). *Veterinary Surgery*, 48(3), 291–298. <https://doi.org/10.1111/vsu.13161>
- Bidwell, L. A., Bramlage, L. R., & Rood, W. A. (2007). Equine perioperative fatalities associated with General Anaesthesia at a private practice – a retrospective case series. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 34(1), 23–30. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2005.00283.x>
- Blackmore, D. J., & Palmer, A. (1977). Phenylalanine inhibited P-nitrophenyl phosphatase activity in the serum as an indication of intestinal cellular disruption in the horse. *Research in Veterinary Science*, 23(2), 146–152. [https://doi.org/10.1016/s0034-5288\(18\)33146-1](https://doi.org/10.1016/s0034-5288(18)33146-1)
- Blikslager, A. T., White, N. A., Moore, J. N., & Mair, T. S. (2017). *The equine acute abdomen* (3^a ed.). Wiley Blackwell. 223-262.
- Bowden, A., England, G. C., Brennan, M. L., Mair, T. S., Furness, W. A., Freeman, S. L., & Burford, J. H. (2020). Indicators of ‘critical’ outcomes in 941 horses seen ‘out-of-hours’ for colic. *Veterinary Record*, 187(12), 492–492. <https://doi.org/10.1136/vr.105881>
- Brownlow, Margareta, Hutchins, D. R., & Johnston, K. G.. (1981). Reference values for equine peritoneal fluid. *Equine Veterinary Journal*, 13(2), 127–130. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1981.tb04140.x>
- Brownlow, Margareta, Hutchins, D. R., & Johnston, K. G.. (1981). Reference values for equine peritoneal fluid. *Equine Veterinary Journal*, 13(2), 127–130. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1981.tb04140.x>
- Cook, V. L., & Hassel, D. M. (2014). Evaluation of the colic in horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 30(2), 383–398. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2014.04.001>
- Davies, J. V., Gerring, E. L., Goordburn, R., & Manderville, P. (1984). Experimental ischaemia of the ileum and concentrations of the intestinal isoenzyme of alkaline phosphatase in plasma and peritoneal fluid. *Equine Veterinary Journal*, 16(3), 215–217. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1984.tb01909.x>
- Ducharme, N. G., Pascoe, P. J., Lumsden, J. H., & Ducharme, G. R. (1989). A computer-derived protocol to aid in selecting medical versus surgical treatment of horses with abdominal pain. *Equine Veterinary Journal*, 21(6), 447–450. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1989.tb02194.x>
- Ducharme, N. G., Hackett, R. P., Ducharme, G. R., & Long, S. (1983). Surgical treatment of colic results in 181 horses. *Veterinary Surgery*, 12(4), 206–209. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.1983.tb00745.x>

- Dugdale, A. H. A., & Taylor, P. M. (2016). Equine anaesthesia-associated mortality: Where are we now? *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 43(3), 242–255. <https://doi.org/10.1111/vaa.12372>
- Dukti, S., & White, N. A. (2009). Prognosticating equine colic. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 25(2), 217–231. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2009.04.004>
- Egenvall, A., Penell, J., Bonnett, B. N., Blix, J., & Pringle, J. (2008). Demographics and costs of colic in Swedish horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22(4), 1029–1037. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0136.x>
- Engelbert, T. A., Tate, L. P., Bowman, K. & Bristol, D. G. (1993). Incarceration of the small intestine in the epiploic foramen report of 19 cases (1983–1992). *Veterinary Surgery*, 22(1), 57–61. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.1993.tb00370.x>
- Freden, G. O., Provost, P. J., & Rand, W. M. (1998). Reliability of using results of abdominal fluid analysis to determine treatment and predict lesion type and outcome for horses with colic: 218 cases (1991-1994). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 213(7), 1012–1015.
- Freeman, D. E. (2018). Fifty Years of colic surgery. *Equine Veterinary Journal*, 50(4), 423–435. <https://doi.org/10.1111/evj.12817>
- Freeman, D. E., Hammock, P., Baker, G. J., Goetz, T., Foreman, J. H., Schaeffer, D. J., Richter, R.-A., Inoue, O., & Magid, J. H. (2010). Short- and long-term survival and prevalence of postoperative ileus after small intestinal surgery in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 32(S32), 42–51. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2000.tb05333.x>
- Furr, M., Lessard, P., & II, N. (1995). Development of a colic severity score for predicting the outcome of Equine Colic. *Veterinary Surgery*, 24(2), 97–101. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.1995.tb01302.x>
- Garcia-Lopez, J. M., Provost, P. J., Rush, J. E., Zicker, S. C., Burmaster, H., & Freeman, L. M. (2001). Prevalence and prognostic importance of hypomagnesemia and hypocalcemia in horses that have colic surgery. *American Journal of Veterinary Research*, 62(1), 7–12. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2001.62.7>
- Garcia-Seco, E. A Wilson, D., Kramer, J., G Keegan, K., RBranson, K., J Johnson, P. & W Tyler, J. (2005) “Prevalence and risk factors associated with outcome of surgical removal of pedunculated lipomas in horses: 102 cases (1987–2002),” *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 226(9), pp. 1529–1537. Available at: <https://doi.org/10.2460/javma.2005.226.1529>
- Garma-Aviña, A. (1998). Cytology of 100 samples of abdominal fluid from 100 horses with abdominal disease. *Equine Veterinary Journal*, 30(5), 435–444. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1998.tb04515.x>
- Gazzo, D. M., Southwood, L. L., & Lindborg, S. (2014). Short-term complications after colic surgery in geriatric versus mature non-geriatric horses. *Veterinary Surgery*, 44(2), 256–264. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.2014.12281.x>
- Granot, N., Milgram, J., Bdolah-Abram, T., Shemesh, I., & Steinman, A. (2008). Surgical management of sand colic impactions in horses: A retrospective study of 41 cases. *Australian Veterinary Journal*, 86(10), 404-407. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2008.00348.x>

- Grulke, S., Olle, E., Detilleux, J., Gangl, M., Caudron, I., & Serteyn, D. (2001). Determination of a gravity and shock score for prognosis in equine surgical colic. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 48(8), 465-473. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2001.00374.x>
- Hassel, D. M., Hill, A. E., & Rorabeck, R. A. (2009). Association between hyperglycemia and survival in 228 horses with acute gastrointestinal disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 23(6), 1261–1265. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0395.x>
- Hersch, M., Troster, M., Gnidec, A., Bersten, A., Neal, A., Rutledge, F., & Sibbald, W. (1988). Histopathological evidence of tissue ischemia in a hyperdynamic and nonhypo-tensive septic animal model. *Critical Care Medicine*, 16(4), 421. <https://doi.org/10.1097/00003246-198804000-00124>
- Hillyer, M. H., Taylor, F. G., & French, N. P. (2001). A cross-sectional study of colic in horses on thoroughbred training premises in the British Isles in 1997. *Equine Veterinary Journal*, 33(4), 380–385. <https://doi.org/10.2746/042516401776249499>
- Hunt, J. M., Edwards, G. B., & Clarke, K. W. (1986). Incidence, diagnosis and treatment of postoperative complications in colic cases. *Equine Veterinary Journal*, 18(4), 264–270. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1986.tb03623.x>
- Ihler, C. F., Venger, J., & Skjerve, E. (2004). Evaluation of clinical and laboratory variables as prognostic indicators in hospitalised gastrointestinal colic horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 45(2), 109–118. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-45-109>
- Ihler, C. F., Venger, J., & Skjerve, E. (2004). Evaluation of clinical and laboratory variables as prognostic indicators in hospitalised gastrointestinal colic horses . *Acta Veterinaria Scandinavica*, 45(2), 109–118. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-45-109>
- Ihler, C. F., Venger, J., & Skjerve, E. (2004). Evaluation of clinical and laboratory variables as prognostic indicators in hospitalised gastrointestinal colic horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 45(2), 109–118. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-45-109>
- Immonen, I. A., Karikoski, N., Mykkänen, A., Niemelä, T., Junnila, J., & Tulamo, R.-M. (2017). Long-term follow-up on recovery, return to use and sporting activity: A retrospective study of 236 operated colic horses in Finland (2006–2012). *Acta Veterinaria Scandinavica*, 59(1). <https://doi.org/10.1186/s13028-016-0273-9>
- Johnston, G. M., Eastment, J. K., Wood, J. L. N., & Taylor, P. M. (2002). The Confidential Enquiry into Perioperative Equine Fatalities (CEPEF): Mortality results of Phases 1 and 2. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 29(4), 159–170. <https://doi.org/10.1046/j.1467-2995.2002.00106.x>
- Kaneene, J. B., Miller, R. A., Ross, W. A., Gallagher, K., Marteniuk, J., & Rook, J. (1997). Risk factors for colic in the Michigan (USA) equine population. *Preventive Veterinary Medicine*, 30(1), 23–36. [https://doi.org/10.1016/s0167-5877\(96\)01102-6](https://doi.org/10.1016/s0167-5877(96)01102-6)
- König Horst Erich, & Liebich, H.-G. (2006). *Veterinary anatomy of domestic animals: Textbook and colour atlas* (3rd ed.). Schattauer.
- Krueger, C. R., Ruple-Czerniak, A., & Hackett, E. S. (2014). Evaluation of plasma muscle enzyme activity as an indicator of lesion characteristics and prognosis in horses undergoing celiotomy for acute gastrointestinal pain. *BMC Veterinary Research*, 10(S1). <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-s1-s7>

- Latson, K. M., Nieto, J. E., Beldomenico, P. M., & Snyder, J. R. (2010). Evaluation of peritoneal fluid lactate as a marker of intestinal ischaemia in equine colic. *Equine Veterinary Journal*, 37(4), 342–346. <https://doi.org/10.2746/0425164054529319>
- Laurenza, C., Ansart, L., & Portier, K. (2020). Risk factors of anesthesia-related mortality and morbidity in one Equine Hospital: A retrospective study on 1,161 cases undergoing elective or emergency surgeries. *Frontiers in Veterinary Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00514>
- Linden, M. A., Laffont, C. M., & Oldruitenborgh-Oosterbaan, M. M. (2003). Prognosis in equine medical and surgical colic. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 17(3), 343–348. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2003.tb02459.x>
- López San Román, J. (2007). *Manual de diagnóstico y tratamiento del cólico en el caballo* (1st ed., pp. 13-18). C.E.R.S.A.
- Mair, T. S., & Smith, L. J. (2005). Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. part 4: Early (acute) relaparotomy. *Equine Veterinary Journal*, 37(4), 315–318. <https://doi.org/10.2746/0425164054529454>
- Mair, T. S., Ducharme, N., & Divers, T. (2003). *Manual de Gastroenterología equina*. Intermédica. 127-129.
- Mee, A. M., Cripps, P. J., & Jones, R. S. (1998). A retrospective study of mortality associated with general anaesthesia in horses: Elective procedures. *Veterinary Record*, 142(11), 275–276. <https://doi.org/10.1136/vr.142.11.275>
- Megid Gomaa, N. A., Köller, G., & Fritz Schusser, G. (2011). Clinical evaluation of serum alcohol dehydrogenase activity in horses with acute intestinal obstruction. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 21(3), 242–252. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2011.00641.x>
- Mehdi, S., & Mohammad, V. (2006). A farm-based prospective study of equine colic incidence and associated risk factors. *Journal of Equine Veterinary Science*, 26(4), 171–174. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2006.02.008>
- Mitchell, B. (1969). Equine anaesthesia: An assessment of techniques used in clinical practice. *Equine Veterinary Journal*, 1(6), 261–275. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1969.tb03381.x>
- Muñoz, E., Argüelles, D., Areste, L., San Miguel, L., & Prades, M. (2008). Retrospective analysis of exploratory laparotomies in 192 Andalusian horses and 276 horses of other breeds. *Veterinary Record*, 162(10), 303–306. <https://doi.org/10.1136/vr.162.10.303>
- Nelson, A. W. (1979). Analysis of equine peritoneal fluid. *Veterinary Clinics of North America: Large Animal Practice*, 1(2), 267–274. [https://doi.org/10.1016/s0196-9846\(17\)30184-2](https://doi.org/10.1016/s0196-9846(17)30184-2)
- Nikvand, A. A., Jalali, S. M., Ghadrhan Mashhadi, A., Razi Jalali, M., & Hassanpour Amirabadi, S. (2019). Clinical, hematologic, hemostatic, and serum biochemical findings related to survival in Arabian horses with colic. *Veterinary Clinical Pathology*, 48(3), 441–448. <https://doi.org/10.1111/vcp.12779>
- Orsini, J. A., Elser, A. H., Galligan, D. T., Donawick, W. J., & Kronfeld, D. S. (1988). Prognostic index for acute abdominal crisis (colic) in horses. *American journal of veterinary research*, 49(11), 1969–1971.

- Phillips, T. J., & Walmsley, J. P. (1993). Retrospective analysis of the results of 151 exploratory laparotomies in horses with gastrointestinal disease. *Equine Veterinary Journal*, 25(5), 427–431. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1993.tb02985.x>
- Proudman, C. J., Dugdale, A. H. A., Senior, J. M., Edwards, G. B., Smith, J. E., Leuwer, M. L., & French, N. P. (2006). Pre-operative and anaesthesia-related risk factors for mortality in equine colic cases. *The Veterinary Journal*, 171(1), 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2004.09.005>
- Proudman, C. J., Smith, J. E., Edwards, G. B., & French, N. P. (2010). Long-term survival of equine surgical colic cases. part 1: Patterns of mortality and morbidity. *Equine Veterinary Journal*, 34(5), 432–437. <https://doi.org/10.2746/042516402776117845>
- Proudman, C. J., Smith, J. E., Edwards, G. B., & French, N. P. (2010). Long-term survival of equine surgical colic cases. part 2: Modelling postoperative survival. *Equine Veterinary Journal*, 34(5), 438–443. <https://doi.org/10.2746/042516402776117881>
- Radcliffe, R. M., Divers, T. J., Fletcher, D. J., Mohammed, H., & Kraus, M. S. (2012). Evaluation of L-lactate and cardiac troponin I in horses undergoing emergency abdominal surgery. *Journal of veterinary emergency and critical care (San Antonio, Tex. : 2001)*, 22(3), 313–319. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2012.00744.x>
- Reeves, M. J., Curtis, C. R., Salman, M. D., Reif, J. S., & Stashak, T. S. (1991). A multivariable prognostic model for Equine colic patients. *Preventive Veterinary Medicine*, 9(4), 241–257. [https://doi.org/10.1016/0167-5877\(90\)90070-x](https://doi.org/10.1016/0167-5877(90)90070-x)
- Ross, M. W., Cullen, K. K., & Rutkowski, J. A. (1990). Myoelectric activity of the ileum, cecum, and right ventral colon in ponies during interdigestive, nonfeeding, and digestive periods. *American journal of veterinary research*, 51(4), 561–566.
- Santiago Llorente, I. (2016). *Variables anestésicas como predictores de mortalidad en caballos operados de cólico*. Universidad Complutense de Madrid-
- Saulez, M. N., Cebra, C. K., & Tornquist, S. J. (2004) The Diagnostic and Prognostic Value of Alkaline Phosphatase Activity in Serum and Peritoneal Fluid from Horses with Acute Colic. *Journal of veterinary internal medicine*, 18(4), 564–567. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2004\)18<564:tdapvo>2.0.co;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2004)18<564:tdapvo>2.0.co;2)
- Schumacher, J. and Perkins, J. (2010) “Inguinal herniation and rupture in horses,” *Equine Veterinary Education*, 22(1), pp. 7–12. <https://doi.org/10.2746/095777309x473>.
- Southwood, L. L., Gassert, T., & Lindborg, S. (2010). Colic in geriatric compared to mature nongeriatric horses. part 1: Retrospective Review of Clinical and Laboratory Data. *Equine Veterinary Journal*, 42(7), 621–627. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00092.x>
- Southwood, L.L. (2013) *Practical guide to equine colic*. 1^a ed. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Sutton, G. A., Dahan, R., Turner, D., & Paltiel, O. (2013). A behaviour-based pain scale for horses with acute colic: Scale construction. *The Veterinary Journal*, 196(3), 394–401. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.008>
- Sutton, G. A., Ertzman-Ginsburg, R., Steinman, A., & Milgram, J. (2009). Initial investigation of mortality rates and prognostic indicators in horses with colic in Israel: A retrospective study. *Equine Veterinary Journal*, 41(5), 482–486. <https://doi.org/10.2746/042516409x391060>
- Tennent-Brown, B. S., Wilkins, P. A., Lindborg, S., Russell, G., & Boston, R. C. (2010). Sequential plasma lactate concentrations as prognostic indicators in adult equine

- emergencies. *Journal of veterinary internal medicine*, 24(1), 198–205. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0419.x>
- Thoenes, M. B., Eersboll, A. K., & Hesseltholt, M. (2000). Prognostic indicators in a danish hospital-based population of colic horses. *Equine Veterinary Journal*, 32(S32), 11–18. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2000.tb05328.x>
 - Tinker, M. K., White, N. A., Lessard, P., Thatcher, C. D., Pelzer, K. D., Davis, B., & Carmel, D. K. (1997). Prospective study of equine colic incidence and mortality. *Equine Veterinary Journal*, 29(6), 448–453. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1997.tb03157.x>
 - Tóth, F., Frank, N., Chameroy, K. A., & Boston, R. C. (2009). Effects of endotoxaemia and carbohydrate overload on glucose and insulin dynamics and the development of laminitis in horses. *Equine Veterinary Journal*, 41(9), 852–858. <https://doi.org/10.2746/042516409x479027>
 - Traub-Dargatz, J. L., Koprak, C. A., Seitzinger, A. H., Garber, L. P., Forde, K., & White, N. A. (2001). Estimate of the national incidence of and operation-level risk factors for colic among horses in the United States, Spring 1998 to Spring 1999. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(1), 67–71. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.67>
 - Vachon, A. N., & Fischer, A. T. (1995). Small intestinal herniation through the epiploic foramen: 53 cases (1987-1993). *Equine Veterinary Journal*, 27(5), 373–380. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1995.tb04073.x>
 - Valentine, B. A., & Löhr, C. V. (2007). Myonecrosis in three horses with colic: Evidence for endotoxic injury. *Veterinary Record*, 161(23), 786–789. <https://doi.org/10.1136/vr.161.23.786>
 - Van Loon, J. P. A. M., Visser, E. M. S., de Mik-van Mourik, M., Kerbert, P., Huppel, T., & Menke, E. S. (2020). Colic surgery in horses: A retrospective study into short- and long-term survival rate, complications and rehabilitation toward sporting activity. *Journal of Equine Veterinary Science*, 90, 103012. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103012>
 - White, N. A., & Edwards, B. (1999). *Handbook of equine colic*. Butterworth-Heinemann. 16-48.
 - Wormstrand, B. H., Ihler, C. F., Diesen, R., & Krontveit, R. I. (2014). Surgical treatment of equine colic - a retrospective study of 297 surgeries in Norway 2005–2011. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56(1), 38. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-56-38>