

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**HERNIA INGUINAL BILATERAL EQUINA
(Estudio de caso)**

SERVICIO PROFESIONAL

Que presenta

P. MVZ. Diana Cristina León Guzmán

Para obtener el título de

Médico Veterinario Zootecnista

Asesor

MC. Alba Irene Varela Murillo

Morelia, Michoacán. Junio del 2007.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

HERNIA INGUINAL BILATERAL EQUINA
(Estudio de caso)

SERVICIO PROFESIONAL

Que presenta

P. MVZ. Diana Cristina León Guzmán

Para obtener el título de

Médico Veterinario Zootecnista

Morelia, Michoacán. Junio del 2007.

A Dios, por el tiempo y la vida necesaria, para alcanzar una meta como esta.

A mis padres, por darme la vida y las herramientas necesarias para luchar en ella, el amor y ejemplos para salir adelante. Gracias por romperse el alma y corazón trabajando, por ser un ejemplo a seguir profesional y moralmente, por enseñarme a ser fuerte y a luchar por lo que uno cree y quiere en esta vida, por mostrarme el significado de amor, amistad, ética profesional y moral, honestidad, valor, confianza, fe y respeto por uno mismo y su familia. Este triunfo más que mío de ustedes.

A mis abuelos, que estuvieron detrás de mis padres, por su apoyo incondicional.

A mis hermanos, por apoyarme y alentarme.

Al angelito que llegó a alegrar y endulzar la vida.

Gracias a mis amigos de toda la carrera, compañeros con quienes compartimos cosas buenas y malas, ratos agradables, momentos divertidos y tragos amargos, que nunca cambiaría por nada. De corazón, con una sonrisa en el rostro y un nudo en la garganta, puedo decirles gracias y suerte a todos, que la vida nos tenga deparado un futuro prometedor y algún día nos reúna en el camino, como colegas y amigos que se quieren.

A mis hermanos, aunque no de sangre pero si de corazón y de alma, a mis mejores amigos. Gracias por su amistad, tiempo y apoyo, sus regaños y consejos; por las juergas, pleitos, por pasar conmigo buenos momentos, pero sobre todo por pasar los malos momentos junto a mi, por permitirme apoyarme en ustedes y ser parte de sus vidas.

A mi mejor amiga, que fue y es mi mano derecha incondicional, por consolarme, darme consejos y toda su confianza. Gracias por compartir los secretos; por las travesuras que hemos hecho y seguiremos haciendo.

Gracias a mis profesores que aportaron en mi conocimientos, creo que cada uno de sus alumnos de cierta forma somos como una semilla que sembraron que esperan que nazca y florezca, sobre todo a aquellos que son mis ejemplos a seguir profesionalmente, a quienes admiro muchísimo y con quienes comparto el gusto de mi profesión, al MVZ Ramiro Calderón Villa, al MVZ MC. José Luis Velázquez Ramírez. Un especial reconocimiento al MVZ Francisco Lemus Suárez, por ser mi ejemplo a seguir, por el ánimo infundando para llegar a donde estoy en este momento y que sin su ayuda no lo hubiera logrado, gracias por tratar de compartir conmigo todos sus conocimientos, dignos ejemplos a seguir. Agradezco con todo el corazón su falta de egoísmo para compartir sus conocimientos.

A la MVZ M. C. Alba Irene, por ayudarme a realizar este trabajo, gracias por su apoyo, amistad y confianza.

A mis compañeros y amigos del DMCZE de la FMVZ de la UNAM, por su amistad y paciencia para enseñarme.

INDICE DE CONTENIDO

Página

Introducción.....	1
Anatomía del aparato digestivo del equino.....	3
➤ Boca.....	4
➤ Faringe.....	4
➤ Esófago.....	4
➤ Estómago.....	4
➤ Intestino delgado.....	5
➤ Intestino grueso.....	6
➤ Otras estructuras.....	6
▪ Glándulas salivales.....	6
▪ Hígado.....	6
▪ Páncreas.....	6
▪ Peritoneo.....	7
Anatomía del aparato reproductor del macho equino.....	7
Hernia inguinal en el equino.....	10
➤ Hernias indirectas.....	11
➤ Hernias directas.....	11
➤ Hernias inguinales adquiridas.....	12
➤ Hernias inguinales congénita.....	13
Etiología.....	13
Epidemiología.....	13
Patogenia.....	14
Signos clínicos.....	14
Diagnóstico.....	16
➤ Hematocrito y proteínas plasmáticas totales.....	16
➤ Palpación rectal.....	18
➤ Abdominocentesis.....	18
➤ Ultrasonido.....	19
➤ Sondeo nasogástrico.....	19
Tratamiento.....	20
➤ Tratamiento analgésico.....	21
➤ Laxantes.....	21
➤ Fluidoterapia y apoyo cardiovascular.....	21
➤ Alteración de la motilidad intestinal.....	21
➤ Tratamiento quirúrgico de las hernias inguinales.....	22
Caso clínico.....	26
Discusión del caso.....	33
Conclusiones.....	38
Bibliografía.....	41
Anexos.....	43
1. Transfusión sanguínea	
2. Glosario	

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1.	Anatomía del sistema digestivo del equino.....	3
Figura 2.	Regiones del estómago del caballo.....	4
Figura 3.	Aparato gastrointestinal del caballo.....	5
Figura 4.	Anatomía del aparato genitourinario del macho equino.....	7
Figura 5.	Canal inguinal normal y escroto en garañón.....	8
Figura 6.	Hernia inguinal indirecta.....	11
Figura 7.	Hernia inguinal directa.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Esquema para determinar la intensidad de deshidratación por hematocrito.....	17
Cuadro 2.	Características del líquido peritoneal en caballos sanos y con obstrucción estrangulada	18

INTRODUCCIÓN

Los procesos gastrointestinales agudos en équidos o síndrome abdominal agudo (SAA), conocido también con el nombre de cólico equino, constituyen las urgencias más frecuentes y graves de la clínica de equinos en todo el mundo (Navarro *et al.*, 2005). A pesar de los avances en el manejo, alimentación y programas de desparasitación, el cólico equino se sigue presentando, y continúa siendo la principal causa de mortalidad en estos animales.

Cuando se atiende a un paciente equino con abdomen agudo, debe establecerse si se trata de una condición potencialmente fatal que requiere cirugía como única alternativa de tratamiento, o si por el contrario es un caso no complicado que puede resolverse con medicamentos. La gran mayoría de los cólicos responden a la terapia médica, un pequeño porcentaje exige cirugía. Se ha estimado que la cifra de equinos con cólico quirúrgico es del 7% sobre el total.

Esta tremenda desproporción entre los casos médicos y quirúrgicos crea situaciones peligrosas en la práctica. Como un porcentaje muy grande de accidentes digestivos pueden tratarse con medicamentos, una confianza desmedida en este tipo de terapia hace que se intente resolver por esta vía al cólico quirúrgico no diagnosticado a tiempo, lo que suele tener desenlaces funestos (PV, 2005). La decisión inicial reside en la atención rápida frente a los primeros signos de enfermedad. En esta instancia, es cuando se toma como indicador el grado de dolor, que es el que permite medir la severidad del problema (Genoud y Morrión, 2007).

El retraso en la decisión de elegir la terapia quirúrgica se asocia a un incremento en los efectos adversos sistémicos provocados por la deshidratación, endotoxemia, deterioro cardiovascular e incremento en el daño de la porción intestinal involucrada. Debido a que el pronóstico depende del estado general del

animal en el momento de ser operado, lo ideal sería que la remisión a cirugía se hiciera antes de que la condición fisiológica se deteriore (PV, 2005).

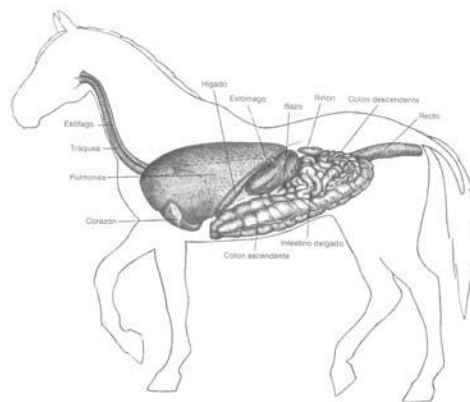
El cólico se puede presentar por diversas causas, entre las más frecuentes se pueden mencionar la alimentación, parasitosis, cuerpos extraños, tumores, deshidratación, ruptura de órganos, hernias, encarceramientos, causas congénitas y parto (Prado, 2007).

El presente trabajo tiene como objetivo, mostrar la patogenia de la hernia inguinal como una de las causas que pueden desencadenar la muerte en los equinos. En un primer nivel se abordará la anatomía del sistema digestivo y del sistema reproductor del macho, ya que es un problema vinculado con el sexo. En un segundo nivel, el proceso patológico de la hernia; y por último, un estudio de caso.

Anatomía del aparato digestivo del equino

El sistema digestivo es un conducto tubular músculo-membranoso que se extiende de la boca al ano (Figura 1). Sus funciones son las de ingerir, triturar, digerir y absorber los alimentos, además de eliminar los residuos sólidos. El aparato digestivo reduce los elementos nutritivos de los alimentos compuestos hasta hacerlos bastante simples para ser absorbidos y utilizados como energía y para la formación de otros compuestos con fines metabólicos.

Figura 1. Anatomía del sistema digestivo del equino



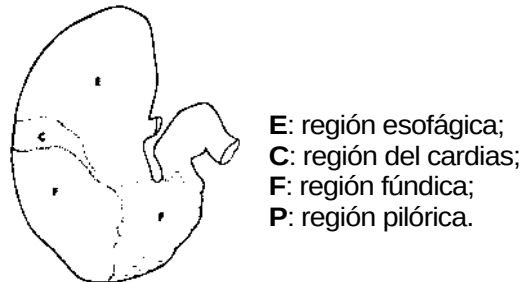
Fuente: Fradson y Spurgeon, 1995.

El tubo digestivo está tapizado por una membrana mucosa, que se continúa con la piel de la boca y el ano. Las cuatro capas que forman su pared, de adentro a afuera, son:

1. Epitelio, escamoso estratificado en la porción glandular del estómago, y cilíndrico sencillo.
2. Lámina propia, incluidas las mucosas y submucosas musculares.
3. Capa muscular, de forma estriada a nivel del esófago y lisa en el resto del tubo, generalmente en disposición anular y longitudinal.
4. Cubierta serosa, la cual cubre la mayor parte de la extensión del tubo digestivo y el peritoneo visceral, caudal al diafragma.

Las porciones en que se divide el tubo digestivo son: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y sus glándulas accesorias, que son principalmente las salivales, el páncreas y el hígado (Figura 2) (Frandsen y Spurgeon, 1995).

Figura 2. Regiones del estómago del caballo.



Fuente: Fradson y Spurgeon, 1995.

Boca. Se utiliza ante todo para triturar los alimentos y mezclarlos con saliva. Sirve como mecanismo de prensión, sin contar que en ciertos casos es arma ofensiva y defensiva. Los dientes y la lengua se encuentran rodeados por labios, carrillos y diversos músculos masticatorios. Las funciones de la cavidad y anexos comprenden prensión, masticación, insalivación y formación del bolo alimenticio.

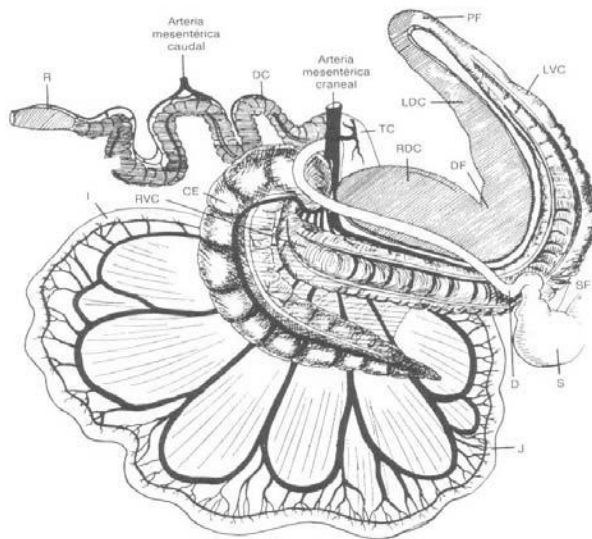
Faringe. Conducto para el paso común de alimentos y de aire inspirado, tapizado de mucosa y rodeado de músculos. Los orificios de la faringe son la boca, dos coanas, dos trompas auditivas de Eustaquio y las comunicaciones a esófago y laringe. El alimento, entra en la faringe procedente de la boca; es impulsado de allí al esófago por contracciones de los músculos faríngeos. La pared muscular de la faringe se continúa con los músculos del esófago.

Esófago. Conducto muscular, continuación directa de la faringe, de donde se extiende hasta el orificio del cardias, detrás del diafragma. Pasa por un plano dorsal a la tráquea, con tendencia hacia el lado izquierdo del cuello. Penetra en el tórax y prosigue en sentido caudal entre ella y la aorta, hasta el nivel del diafragma. Entonces el esófago se insinúa en el hiato esofágico y se une al estómago en la cavidad abdominal.

Estómago. Órgano situado en el lado izquierdo de la concavidad del diafragma, hoja muscular en forma de domo que separa las cavidades abdominal y torácica. Desde el exterior puede dividirse en cardias (entrada), fondo, cuerpo y píloro (terminación) (Figura 2). El cardias y el píloro son esfínteres que regulan el paso de los alimentos por el estómago y están relativamente próximos, por la forma del estómago semejante a una pera deformada por incurvación. Esta configuración hace que se extienda una concavidad corta entre el cardias y el píloro, llamada curvatura pequeña, y una curva convexa opuesta, que se conoce como curvatura mayor. El abultamiento cerca del cardias se llama fundus (fondo mayor), que no debe ser confundido con la región glandular fúndica del interior del estómago.

Alrededor del cardias se encuentra una zona de epitelio escamoso estratificado llamada región esofágica, cuyo tamaño varía según la especie considerada. Hay otras regiones gástricas que son la cardial glandular, la fúndica glandular y la pilórica glandular (Frandsen y Spurgeon, 1995).

Figura 3. Aparato gastrointestinal del caballo.



S, estómago; **D**, duodeno; **J**, yeyuno; **I**, íleon; **CE**, ciego; **RVC**, colon ventral derecho; **SF**, curvatura esternal; **LVC**, colon ventral izquierdo; **PF**, curvatura pélvica; **LDC**, colon dorsal izquierdo; **DF**, curvatura diafrágica; **RDC**, colon dorsal derecho; **TC**, colon transverso; **DC**, colon descendente; **R**, recto.

Fuente: Fradson y Spurgeon, 1995.

Intestino delgado. Se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon (Figura 3), cada una con sus características histológicas propias.

El duodeno es la primera parte del intestino delgado, fijo a la pared abdominal por un corto mesenterio que toma el nombre de mesoduodeno. En la primera porción del duodeno desembocan los conductos glandulares del páncreas y el hígado. A la salida del estómago (en el píloro), el duodeno se dirige por la derecha, hacia atrás, en dirección pélvica; cruza luego hacia la izquierda, por detrás de la raíz del mesenterio mayor y se incurva para corresponder con el comienzo del yeyuno. Los conductos colédoco y pancreático vierten su contenido en el duodeno a corta distancia del píloro.

El yeyuno se continúa sin límites precisos con el duodeno, pero suele considerarse su comienzo en el lugar en que el mesenterio es más prolongado. Entre el yeyuno y el íleon tampoco hay división bien acusada. Esta última porción del intestino delgado penetra en el intestino grueso por la unión ileocecolica (abertura ileal). La porción terminal del íleon se une al ciego en la porción derecha caudal de la cavidad abdominal.

Intestino grueso. Formado por el ciego y el colon, este último constituido por las partes ascendente, transversal y descendente. El colon descendente termina en el recto y finalmente en el ano (Figura 3).

El caballo tiene el intestino grueso más voluminoso y complejo si se compara con cualquier otro animal doméstico. El ciego equino es un órgano curvado como una coma, extendido desde el lado derecho de la entrada de la pelvis hasta el suelo de la cavidad abdominal, detrás del diafragma y cerca del cartílago xifoides del esternón. La base del ciego suele localizarse en la parte dorsal del flanco derecho, y se proyecta en sentido craneal hasta la parte media de la decimoquinta costilla y el ápex; suele localizarse sobre la parte caudal del esternón.

La primera porción del colon abandona el ciego y se dirige en sentido craneal a lo largo de la pared abdominal ventral derecha, hacia la porción esternal del diafragma, donde se curva en forma brusca hacia la izquierda y cambia a un sentido caudal, para regresar a la pelvis. Estas porciones del colon mayor se conocen, respectivamente, como colon derecho, ángulo esternal y colon izquierdo. La disposición general es como una herradura, con la parte convexa hacia adelante y las ramas en sentido caudal, a cada lado de la extremidad del ciego.

El recto, la porción relativamente derecha del intestino grueso que se encuentra sobre todo en la cavidad pélvica, se dilata con facilidad por las materias fecales. La unión de la parte terminal del tubo digestivo y la piel es el ano, cerrado por un esfínter formado por musculatura lisa y estriada (Fradson y Spurgeon, 1995).

Otras estructuras

Glándulas salivales. Son tres pares principales: parótida, mandibular y sublingual; y glándulas menores: labiales, bucales, linguales y palatinas.

Páncreas. Es una glándula compuesta, tubuloalveolar, con función endocrina y exocrina. Esta última elabora NaHCO_3 y enzimas digestivas que se vacían en el duodeno por vía del conducto pancreático.

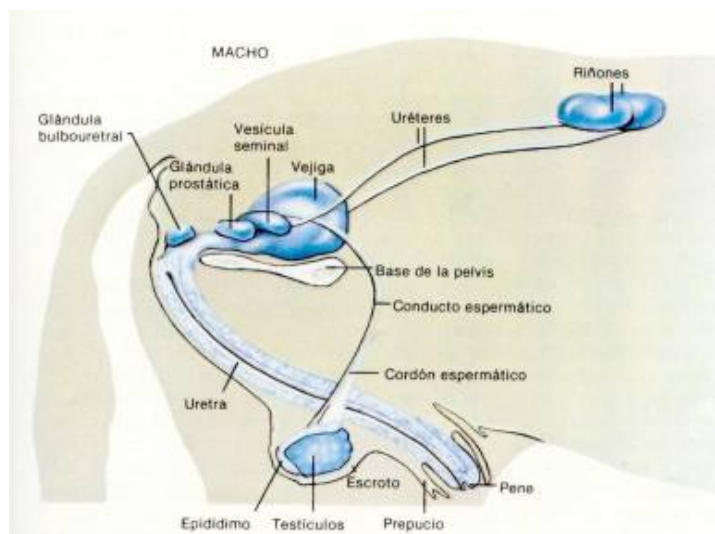
Hígado. Se encuentra en el lado derecho adyacente al diafragma. Recibe su sangre nutricia por la arteria hepática, rama del tronco celiaco que entra en la porta del hígado. La vena porta también entra en la parte del hígado llamada portal; lleva sangre procedente de estómago, bazo, páncreas e intestino. Esa sangre llevada por la vena porta se desosifica y altera en los sinusoides (capilares) del hígado, después de lo cual sigue por las cortas venas hepáticas, que se vacían en la vena cava caudal. El caballo carece de vesícula biliar.

Peritoneo. Es una capa continua simple de células epiteliales escamosas que en conjunto se denomina mesotelio, sostenido por tejido conectivo. Esta serosa recubre toda la cavidad abdominal y los órganos del abdomen. Sostiene las asas intestinales y las une a la pared abdominal. Se llama epiplón a la porción de peritoneo que conecta el estómago con otros órganos (Fradson y Spurgeon, 1995).

Anatomía del aparato reproductor del macho equino

Las gónadas masculinas o testículos, están situadas fuera del abdomen en el escroto, que es una estructura sacular derivada de la piel y la aponeurosis de la pared abdominal. Cada testículo descansa dentro de la túnica vaginal, una extensión separada del peritoneo que pasa a través de la pared abdominal en el conducto inguinal. Los testículos tienen forma ovoidea y miden entre 80 y 140 mm de diámetro mayor y entre 50 y 80 mm de diámetro menor. El peso oscila entre los 150 y 300 g (Figura 4).

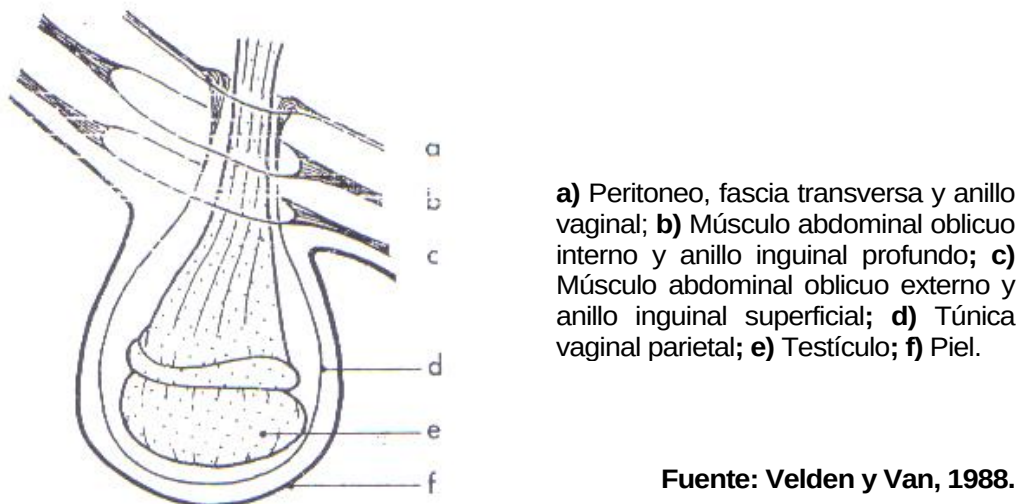
Figura 4. Anatomía del aparato genitourinario del macho equino.



Fuente: Caballomania, 2007

Los anillos inguinales, profundo y superficial, son aberturas del conducto inguinal (Hafez y Hafez, 2002). Están formados cranealmente por el borde caudal de músculo oblicuo abdominal interno, caudalmente por ligamento inguinal y medialmente por la unión del músculo recto abdominal (tendón prepúbico) (Figura 5). En machos conduce el cordón espermático, el nervio genitofemoral, los vasos pudendos externos y los vasos linfáticos inguinales superficiales. En hembras solo conduce a las tres últimas estructuras mencionadas (Zarco y López, 2004).

Figura 5. Canal inguinal normal y escroto en garañón.



Fuente: Velden y Van, 1988.

Vasos sanguíneos y nervios llegan al testículo en el cordón espermático, dentro de la túnica vaginal; el conducto deferente acompaña a los vasos pero se separa de ellos en el orificio del proceso mencionado para unirse a la uretra. Además de permitir el paso de la túnica vaginal y su contenido, el conducto inguinal también da cabida a vasos y nervios que van a los genitales externos.

Cada testículo consta de una masa de túbulos seminíferos, rodeados de una recia capsula fibrosa llamada túnica albugínea. De ésta al interior avanzan varios tabiques fibrosos o trabéculas, cuyo conjunto es una red o estroma, que sostiene los túbulos. Éstas trabéculas se unen en el centro de la glándula para formar un

cordón fibroso llamado mediastino testicular. La rete testis consiste en conductos que se anastomosan en el mediastino testicular. Estos conductos se interponen entre los túbulos seminíferos y los conductillos eferentes que se unen al conducto epididimario en la cabeza del epidídimo. Las células de leydig, que secretan la testosterona, se asientan en el tejido conectivo entre los túbulos seminíferos. Las células de sertoly (sustentaculares o nutricias) se entremezclan entre si y se encapsulan para formar espermátides y sus precursores. Se cree que estas células propician el desarrollo de las células sexuales masculinas y pueden transformar testosterona en estrógeno por influencia de la hormona folículo estimulante (Frandsen y Spurgeon, 1995).

Los espermatozoides salen del testículo por los conductos deferentes que se unen al conducto contorneado del epidídimo, el cual enseguida se continúa como el conducto deferente recto. En este último o en la porción pélvica de la uretra descargan su secreción las glándulas accesorias.

La uretra se origina en el cuello de la vejiga. En toda su longitud está rodeada de tejido vascular cavernoso. Su porción pélvica, envuelta por músculo uretral estriado, recibe secreciones de diversas glándulas y las lleva a una segunda porción peneana fuera de la cavidad pélvica. Aquí se le unen otros dos cuerpos cavernosos para formar el cuerpo del pene, que se proyecta por debajo de la piel de la pared corporal. Varios músculos agrupados alrededor del orificio de salida de la pelvis contribuyen a formar la raíz del pene. La punta o parte libre de este órgano está cubierta por piel modificada, el integumento peneano, que en reposo se encuentra cubierto por el prepucio.

Los testículos y epidídimo son irrigados por sangre de la arteria testicular, la cual surge de la aorta dorsal cerca del sitio de origen embrionario de los testículos. La arteria pudenda interna irriga los genitales pélvicos, y sus ramas salen de la cavidad pélvica por el arco del isquion (arco isquiático) para llevar sangre al pene.

Este último, así como escroto y prepucio, son irrigados por la arteria pudenda externa, la cual sale de la cavidad abdominal a través del conducto inguinal.

La linfa procedente del testículo y epidídimo pasa a los ganglios linfáticos de la aorta lumbar. La linfa de glándulas accesorias, uretra y pene llega a los ganglios ilíacos medios y sacros; la de escroto, prepucio y tejidos peripeneanos drena hacia los ganglios linfáticos inguinales superficiales.

Los nervios aferentes y eferentes (simpáticos) acompañan a la arteria testicular hacia el testículo. El plexo pélvico proporciona fibras autónomas (simpáticas y parasimpáticas) a los genitales pélvicos y a los músculos lisos del pene. Los nervios sacros envían fibras motoras a los músculos estriados de este último, y fibras sensitivas a su parte libre. Las fibras aferentes de escroto y prepucio están incluidas principalmente en el nervio genitofemoral (Hafez y Hafez, 2002).

Hernia inguinal en el equino

La hernia es un proceso patológico que se define como una prominencia anormal de parte de un órgano o tejido a través de las estructuras que normalmente lo contienen. Un punto débil u otra abertura anormal en la pared de un cuerpo permiten que parte del órgano sobresalga. Puede desarrollarse en varias partes del cuerpo, pero lo más común es en la región abdominal. Puede ser congénita o adquirida y se denominan, anatómicamente donde se originan: cerebral, cordal, crural, diafragmática, escrotal, femoral, hiatal, grasa, inguinal, perineal, peritoneopericárdia, umbilical, vaginal y ventral.

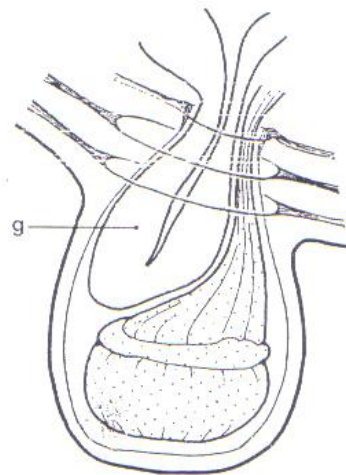
Así por ejemplo, la hernia inguinal se localiza en la ingle, donde los pliegues abdominales se juntan con los músculos. Se puede producir por protusión del intestino, omento y ocasionalmente por un útero grávido; bien directamente a

través de un punto débil en la pared abdominal (hernia inguinal directa) o bien, hacia abajo en el canal inguinal (hernia inguinal indirecta, también llamada escrotal) (Blood y Studdert, 1994).

La hernia escrotal, una de las más comunes en equinos, se sitúa dentro del escroto y cuando se estrangula, causa intenso dolor abdominal e inflamación local aguda. Pueden presentarse uni o bilaterales (Zarco y López, 2004). Una complicación grave es la incarceration con o sin estrangulación de la víscera herniada (Blood y Studdert, 1994).

En las *hernias indirectas*, la víscera (usualmente yeyuno o ileon) pasa a través del anillo inguinal hacia la túnica vaginal; o la misma túnica vaginal forma el saco herniario. Una hernia escrotal, en machos, regularmente es una extensión del intestino herniado por el canal inguinal dentro del escroto (Figura 6) (Vasey, 1981).

Figura 6. Hernia inguinal indirecta. En la cual la túnica vaginal parietal se encuentra intacta.



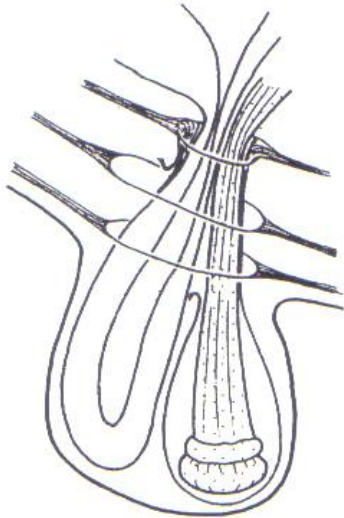
g) Intestino

Fuente: Velden y Van, 1988.

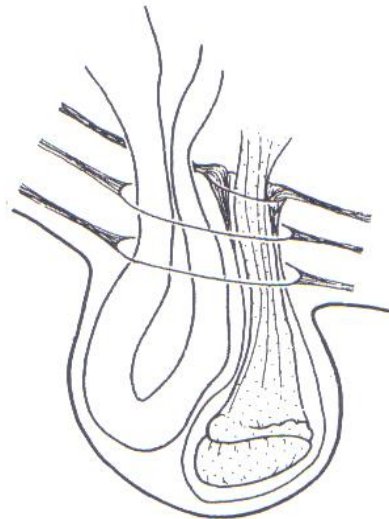
Las *hernias directas* ocurren cuando una porción de intestino delgado entra en el canal inguinal a través de un desgarre en el peritoneo, extendiéndose sobre el anillo inguinal interno adyacente al anillo vaginal. Usualmente es un desgarre en el peritoneo por donde la fascia transversal prolapsa. La profusión intestinal

avanza a través del canal inguinal hasta el anillo inguinal externo, alcanzando el escroto y se sitúa fuera de la túnica vaginal. Este puede producir un saco herniario grande, retenido únicamente por la piel del escroto (Figuras 7 y 8) (Vasey, 1981).

**Figura 7. Hernia inguinal directa
(Ruptura de la hernia inguinal).**



**8. Hernia inguinal directa
(ruptura inguinal)**



Fuente: Velden y Van, 1988.

Las *hernias inguinales adquiridas* en equinos enteros, son provocadas por la monta o por esfuerzos muy intensos, causando episodios agudos de dolor abdominal, lo cual puede ser favorecido por el brusco incremento de la presión intraabdominal o un anillo inguinal interno dilatado (Zarco y López, 2004). Las hernias inguinales suelen ser unilaterales y frecuentes en equinos trotones, equinos de silla y andadores. Casi siempre producen una obstrucción intestinal completa (Hickman, 1988). La castración también puede producir hernia inguinal y evisceración (Zarco y López, 2004).

Las hernias inguinales adquiridas se consideran una emergencia quirúrgica y muy posiblemente presenten estrangulación del yeyuno o el íleon. La incarceration en estos casos, se presenta generalmente entre 6 y 8 horas y

envuelve y estrangula al intestino herniado, con un rango de muerte de 25.9% a 62.5%.

Las *hernias inguinales congénitas* en los potros lactantes, suelen cerrarse de forma espontánea a medida que el potro madura. Solo en ocasiones causa problemas intestinales porque no se puede reducir o porque es muy grande. La hernia escrotal puede requerir corrección quirúrgica si el intestino rompe a través de la túnica parietal (Zarco y López, 2004).

Etiología

La hernia inguinal/escrotal en los equinos ocurre casi siempre en machos intactos o enteros. La mayoría de los casos se evidencia al nacimiento o se desarrollan poco después como resultado del agrandamiento congénito del anillo inguinal profundo; cuanto más grande sea el anillo, más grande será la predisposición para una hernia. La heredabilidad de este agrandamiento no ha sido determinada, pero los equinos de raza Standardbred muestran mayor incidencia que otras razas. También pueden desarrollarse después de un traumatismo (caídas) o posteriores a un servicio o ejercicio, resultado del aumento de la presión abdominal y alteración de la arquitectura del canal inguinal (Zarco y López, 2004).

Epidemiología

Las hernias inguinales congénitas suelen ser autolimitadas de 3 a 6 meses de edad y raramente provocan una lesión estrangulante del intestino delgado. Las adquiridas aparecen exclusivamente en los sementales, siendo raras en los equinos castrados. No existe una predilección aparente por edades. El índice de mortalidad por casos en los equinos sometidos a cirugía por hernias inguinales puede llegar hasta el 25% (Radostits *et al.*, 2002).

Las hernias inguinales son más comunes en los equinos de raza Standardbred y los de raza Tennessee Walking, que tienden a tener canales inguinales congénitamente grandes. También pueden producirse en los potrillos neonatos, pero difieren de los equinos adultos por el hecho de que la mayoría no son estranguladas. La naturaleza de la hernia (directa vs indirecta) solo puede determinarse en relación a la integridad de la túnica vaginal parietal (Reed *et al.*, 2005).

Patogenia

Las hernias inguinal y escrotal no suelen causar problemas; sin embargo, si la condición lleva mucho tiempo de evolución es posible observar hipoplasia/atrofia testicular o adherencias entre el testículo, las vísceras y la túnica vaginal, existiendo la posibilidad de la incarceration intestinal. Ocurren más a menudo en los equinos adultos y suelen asociarse con dolor abdominal agudo, por lo que siempre debe considerarse la posibilidad de una hernia inguinal/escrotal en los padrillos que exhiben dolor abdominal (Zarco y López, 2004).

Signos clínicos

Los hallazgos históricos en los equinos con hernias inguinales estranguladas incluyen SAA.

Un signo fundamental de hernia inguinal es la presencia de un testículo aumentado de tamaño y frío a un lado del escroto. El testículo afectado estará congestivo debido al compromiso vascular dentro del cordón espermático (Reed *et al.*, 2005).

En la hernia inguinal, el testículo afectado suele estar edematizado, frío y firme a la palpación. Sin embargo, el edema escrotal puede no presentarse, si el intestino se encuentra dentro del canal inguinal y no en el escroto (Zarco y López, 2004).

Los equinos con obstrucción del intestino delgado tienen signos de dolor abdominal de moderado a grave y responden de forma intermitente a los analgésicos. Durante los estadios finales de la enfermedad, los equinos evidencian un importante grado de depresión más que de dolor, a medida que el intestino afectado se necrosa. Muestran signos progresivos de endotoxemia, incluyendo membranas mucosas congestivas, prolongación del tiempo de llenado capilar y aumento de la frecuencia cardíaca (> 60 latidos por minuto).

Al introducir una sonda gástrica, se produce reflujo en cantidades mayores a 3 litros, de color amarillo-rojo a café oscuro y en ocasiones con olor fétido (Velázquez, 2004; Reed *et al.*, 2005). Sin embargo, estos hallazgos varían dependiendo de la duración y la localización de la obstrucción. Por ejemplo, los equinos con obstrucción ileal tienden a mostrar reflujo más tardíamente en relación con los equinos con obstrucción del yeyuno.

En general, equinos con estrangulación del intestino delgado muestran signos de dolor abdominal continuo, mientras que aquellos con enteritis proximal tienden a estar deprimidos después de episodios iniciales de dolor abdominal leve.

Además, continúan con un cuadro de deterioro clínico a pesar del tratamiento médico apropiado y es probable que comiencen con una leucocitosis (> 10,000 células/ μ l) en el líquido abdominal, a medida que se prolonga la permanencia de la estrangulación. Sin embargo, hay casos en los que la diferenciación entre una estrangulación del intestino delgado y una enteritis proximal no está clara, situación en la que se recomienda optar por elegir la cirugía, en lugar de

aumentar los riesgos de retrasar una exploración del abdomen de un caballo con posible lesión por estrangulación (Reed *et al.*, 2005).

Diagnóstico

Cuando se atiende a un paciente equino con SAA, debe establecerse si se trata de una condición potencialmente fatal que requiere cirugía como única alternativa de tratamiento, o si por el contrario, es un caso no complicado que puede resolverse con medicamentos.

En la hernia directa, el intestino estrangulado rompe la túnica vaginal parietal y se localiza en posición subcutánea. Se presentan con mayor frecuencia en los potrillos y se debe sospechar su presencia cuando una hernia congénita se asocia con cólico, tumefacción que se extiende desde la región inguinal o en el prepucio se logra palpar el intestino en posición subcutánea (Zarco y López, 2004).

Las hernias inguinales pueden ser detectadas por palpación rectal e incluso puede manipularse el intestino por esta vía para reducirlas, pero en la mayoría de los casos esto no se recomienda debido al riesgo de desgarro rectal (Zarco y López, 2004).

Pueden emplearse varias técnicas de diagnóstico, dependiendo de la experiencia del clínico, los recursos técnicos y el desarrollo del proceso patológico. El hematocrito, el leucograma, las proteínas totales y la abdominocentesis son pruebas simples y baratas que prestan una gran ayuda cuando se evalúa un caballo con abdomen agudo (Velázquez, 2004).

Hematocrito y Proteínas plasmáticas totales.

El hematocrito (Ht) y las proteínas plasmáticas totales (PPT) se utilizan para cuantificar el grado de deshidratación y monitorear la terapia de líquidos y

electrolitos; en términos generales, la deshidratación de acuerdo a su intensidad. En el cuadro siguiente se esquematizan los hallazgos de cada categoría:

Cuadro 1. Esquema para determinar la intensidad de deshidratación por hematocrito.

Grado de deshidratación	Hematocrito (%)	Proteínas totales (g/dl)
Leve	45 – 55	7 – 8
Moderada	55 – 60	8 – 9
Grave	>60	>9

Fuente: PV, 2005

Los equinos con un hematocrito mayor de 60 suelen estar en estado de choque, situación compatible con los accidentes digestivos graves, de pronóstico reservado.

La medición seriada de las proteínas totales puede ser de gran valor en situaciones en las cuales el intestino esta comprometido y existe pérdida progresiva de proteínas a la luz intestinal (colitis) o al peritoneo (peritonitis). En ambos casos se observa que mientras el hematocrito aumenta, las proteínas totales disminuyen en plasma.

Los accidentes del tracto digestivo que requieren cirugía, no suelen causar cambios en el leucograma, a no ser que exista necrosis o ruptura visceral con peritonitis. En ese caso, puede encontrarse leucocitosis o leucopenia con desviación degenerativa a la izquierda. Por el contrario, es frecuente que condiciones de carácter médico que cursan con dolor abdominal, causen cambios en el conteo de leucocitos, como en el caso de colitis o enteritis proximal (PV, 2005).

Otra evaluación que se surgiere realizar, es determinar el grado de hidratación. Se puede determinar subjetivamente con la turgencia de la piel de la tabla del cuello, viscosidad de la saliva y características de las heces; o en una forma más objetiva, calculando el hematocrito en condiciones normales (considerado un rango normal en los équidos del valle de México, 32-52%) (Velázquez, 2004).

Palpación rectal

La hernia inguinal se presenta como una retención obvia de intestino con distensión del escroto. En la totalidad de los sementales, el anillo inguinal debe ser palpado como un hilo de mesenterio que es conectado anormalmente al anillo, lo cual será generalmente doloroso cuando se aplica una tracción sobre el mismo mesenterio o el intestino, en una tentativa para reducir la hernia. Durante la etapa temprana del inicio de la hernia, el intestino se puede liberar del anillo inguinal de esta manera (Zarco y López, 2004).

Abdominocentesis

La obtención de líquido abdominal, puede proporcionar información importante acerca de la integridad del intestino. Está indicada en los equinos en que se sospecha estrangulación del intestino delgado. Uno de los signos clínicos compatibles con este tipo de obstrucción es la presencia de líquido abdominal serohemorrágico y elevado nivel de proteínas (>2.5 mg/dl). En estos casos es probable que se requiera cirugía, sugiriéndose la diferenciación con una enteritis proximal (Cuadro 2) (Mair *et al.*, 2003).

Cuadro 2. Características del líquido peritoneal en equinos sanos y con obstrucción estrangulada.

Situación fisiológica	Aspecto macroscópico	Proteínas totales (g/L)	Recuento de células nucleadas ($\times 10^9/L$)	Citología
Normal	Inodoro, transparente y amarillo claro.	< 2.5	< 5	2:1, proporción entre neutrófilos y no degenerativos y macrófagos. No se considera a los eritrocitos
Obstrucción estrangulada temprana	Inodoro, de transparente a turbio o amarillo claro.	Normal un incremento leve (2.5-3)		
Obstrucción estrangulada avanzada	Serosanguinolento, turbio.	Incremento moderado a marcado (3.5-6)		

Fuente: Mair *et al.*, 2003

El análisis de la constitución del líquido abdominal, evalúa la condición de la superficie peritoneal de líquido abdominal y puede utilizarse para establecer el pronóstico y elegir entre un tratamiento médico y uno quirúrgico. El líquido abdominal normal es amarillento claro o ligeramente turbio, con menos de 2 g/dl de proteínas totales y un recuento leucocitario $< 8,000 \text{ cel}/\mu\text{l}$.

La obstrucción por estrangulación del intestino ocluye el flujo venoso, dando como resultado edema grave y congestión capilar, provocando la movilización de los eritrocitos y la hemoglobina libre hacia la cavidad abdominal, lo que provoca que el líquido posea un color rosado. La obtención de un fluido serohemorrágico durante la abdominocentesis indica la necesidad de una intervención quirúrgica. La coloración del líquido abdominal en los equinos con cólico es un indicador confiable y útil de necrosis intestinal, por lo que la presencia de fluido marrón dentro de la cavidad abdominal, sugiere un pronóstico desfavorable (Mair *et al.*, 2003).

Ultrasonido

El tamaño de los escrotos son palpados y se examinan vía transcutánea con ultrasonido de 7.5 MHz. La ultrasonografía en tiempo real se ha vuelto una herramienta diagnóstica rápida. Su utilidad se extiende al examen del escroto y su contenido. La ultrasonografía de alta resolución puede evidenciar algunas masas no detectables por palpación (Mair *et al.*, 2003).

Sondeo nasogástrico

Es un procedimiento de valor diagnóstico y terapéutico obligado en cualquier caballo SAA. Debido a la posición anatómica del estómago equino el vómito no puede producirse. La acumulación de gases y líquidos frecuentemente lleva a la ruptura gástrica si no se descomprime a tiempo. Cuando se observa regurgitación de alimentos a través de las fosas nasales en un caballo con cólico, la ruptura gástrica será inminente.

Si el dolor es moderado a severo, la primera maniobra que debe realizarse es sondeo nasogástrico para descartar la posibilidad de dilatación gástrica aguda primaria o secundaria y disminuir el riesgo de ruptura gástrica. La presencia de reflujo gástrico indica una obstrucción mecánica o funcional del intestino delgado y con menos frecuencia accidentes digestivos del colon mayor (PV, 2005).

Se consideran como reflujo, una cantidad mayor a 3 litros sin previa administración o ingestión de líquidos, obtenida al pasar la sonda, de color amarillo-rojo a café oscuro, con pH entre 6 y 8 (tiras reactivas) y en ocasiones olor fétido. No hay que olvidar que esto también se presenta en otro tipo de problemas relacionados con el intestino delgado, como: úlceras, enteritis anterior, vólvulos, torsiones, cuerpos extraños, intususcepciones, masas abdominales, bandas mesoteliales, divertículos, entre otros (Velázquez, 2004).

Por la sonda se puede hidratar y administrar medicamentos, siempre y cuando el paciente no presente reflujo. Es necesario recordar que los problemas estrangulantes, generalmente provocan frecuencia cardíaca alta, dolor agudo y deterioro cardiovascular rápido del paciente (Velázquez, 2004).

Tratamiento

Cuando la alternativa para el SAA es el tratamiento médico, los objetivos deben dirigirse primero a aliviar el dolor; restaurar la motilidad propulsiva normal del intestino; corregir y mantener el estado hidroeléctrico y el equilibrio ácido-base; tratar la endotoxemia y las infecciones bacterianas o parasitarias presentes. Los dos primeros objetivos se deben cumplir, sin enmascarar los signos clínicos que se emplean para guiar la evaluación correcta del estado y los progresos del paciente.

El sondeo nasogástrico es obligatorio a todos los equinos que exhiben cólico a efecto de eliminar el gas y el líquido acumulado dentro del estómago. Sirve para

aliviar la presión gástrica y la distensión del estómago que puede conducir a la ruptura del órgano. La distensión gástrica sucede por reflujo retrogrado desde el intestino delgado, el cual se encuentra obstruido por lesiones mecánicas o por una movilidad inadecuada.

Tratamiento analgésico

El alivio del dolor visceral en equinos con cólico es esencial, tanto por motivos humanitarios, como para reducir la posibilidad de lesiones en el animal y en el personal presente durante la evaluación y el tratamiento. Es importante elegir un fármaco que logre el efecto deseado sin generar complicaciones como depresión de la actividad intestinal, predisposición a la hipovolemia y el choque o que enmascare los signos de endotoxemia en desarrollo.

Laxantes

Los laxantes se emplean para incrementar el contenido de agua de la ingesta y reblandecerla, lo cual favorece el tránsito intestinal. Se indican principalmente en el tratamiento de las impactaciones del colon mayor. En pacientes con impactación grave, la eficiencia de los laxantes aumenta con la administración simultánea de líquidos por vía oral e intravenosa. Estas medicaciones nunca se deben administrar por vía oral en equinos con reflujo nasogástrico.

Fluidoterapia y apoyo cardiovascular

La fluidoterapia se emplea de manera universal en el sostén de equinos con obstrucciones intestinales graves que requieren cirugía. La administración intravenosa de soluciones electrolíticas poliiónicas equilibradas (por ej., solución Hartman) contribuyen a mantener el volumen de líquido intravascular y la perfusión hística.

Alteración de la motilidad intestinal

Los fármacos pueden corregir el íleo causado por alguna enfermedad mediante dos mecanismos generales. El primero es la estimulación directa de la contracción del músculo liso intestinal. El segundo se debe a que ciertos agentes bloquean la inhibición patológica de la motilidad, restaurando las contracciones

normales. La descompresión gástrica continúa o repetida, se debe combinar con la farmacoterapia (Mair *et al.*, 2003).

Tratamiento quirúrgico de las hernias inguinales

La mayoría de las hernias inguinales o escrotales adquiridas requieren un tratamiento inmediato para evitar un daño vascular irreversible del contenido herniario. La reducción de la hernia por masaje externo puede ser un procedimiento exitoso, en particular si se la diagnóstica inmediatamente después del inicio de los signos clínicos.

Para realizar esta maniobra se seda al caballo. Una vez inmovilizado adecuadamente el animal, se masajea el escroto y el cordón espermático para reducir el edema, mientras se ejerce una tracción ventral moderada con una mano sobre el testículo para estrechar y tensar la cavidad vaginal. Con la otra mano, se empuja cerca del extremo distal de la víscera atrapada dentro de la cavidad. La otra mano impide que la víscera se deslice de nuevo hacia la porción distal y provee además una tracción continua sobre el cordón espermático. La primera mano se coloca proximal a la segunda y se repite el proceso. Las manos se van alternando hasta que se logra la reducción completa de la hernia.

Si la reducción no puede llevarse a cabo con la maniobra descrita, puede intentarse la retracción de la víscera atrapada vía rectal. Es necesario sedar al caballo y relajar el recto con la administración de anestesia epidural. Como alternativa se efectúa una anestesia general y se coloca al padrillo en decúbito lateral con los cuartos posteriores hacia arriba. Una vez realizados estos pasos, se puede intentar la retracción visceral vía rectal junto con masaje externo. Este tipo de tratamiento, puede acarrear complicaciones que incluyen el daño rectal o

el de la víscera atrapada. La posibilidad de una recurrencia de la hernia posterior a la reducción no quirúrgica, dependerá del tamaño e integridad del anillo vaginal.

Las reducciones no quirúrgicas no permiten evaluar el contenido de la hernia, de modo que el caballo debe ser observado con mucha atención durante varios días en la espera de la aparición de signos compatibles con infarto intestinal. La recolección y el examen del líquido peritoneal pueden ayudar a evaluar la viabilidad intestinal (Mair *et al.*, 2003).

Aunque la mayoría de las hernias inguinales indirectas congénitas se resuelven con repetidas reducciones manuales o con la colocación de una braga, se recomienda la intervención quirúrgica para las hernias directas congénitas.

La reducción quirúrgica de la hernia esta indicada ante la imposibilidad de lograr una reducción manual, sobre todo si hay evidencias de agrandamiento o daño del anillo vaginal o si se presupone un infarto en la víscera atrapada. El mejor tratamiento optativo para este problema siempre es el quirúrgico, ya que no curan por sí mismas; por el contrario, crecen con el tiempo, aumentando el riesgo de una estrangulación (Zarco y López, 2004).

La cirugía urgente de resección de hernias se indica cuando se presenta dolor agudo; en hernias con riesgo alto de complicaciones por incarcerationamiento del contenido dentro de la pared de la hernia; o cuando existe estrangulación y el contenido pierde irrigación sanguínea.

El proceso se desarrolla bajo anestesia general con el animal en decúbito dorsal. El área inguinal y línea media ventral se preparan para cirugía aséptica. Una de las opciones quirúrgicas para la reducción de una hernia escrotal, es la herniorrafia inguinal laparoscópica, técnica de invasión mínima para la corrección quirúrgica de la hernia congénita.

Según el tamaño del caballo, se realiza una incisión cutánea de 8 a 14 cm sobre el escroto o el anillo inguinal superficial del lado afectado. La incisión se extiende a través de la fascia subcutánea para aislar el saco vaginal. El estrato parietal de la túnica vaginal se incide en forma longitudinal evitando la laceración de la víscera herniada. La incisión se extiende en forma proximal hasta el anillo inguinal superficial, exponiendo el cordón espermático y la víscera herniada. Si esta última presenta un estado viable, se reingresa al abdomen a través del anillo vaginal, siendo en ocasiones necesario agrandar el anillo vaginal a nivel de su borde craneal utilizando tijeras o bisturí.

Cuando la porción intestinal ha sufrido daño vascular irreversible, debe ser resecada. Puede dificultarse la exteriorización del intestino afectado a través del anillo inguinal superficial, en especial cuando está comprometido el íleon. En este caso, la resección y anastomosis debe realizarse a través de una laparotomía por línea media ventral preparada con anterioridad. La tracción de la víscera desde el interior del abdomen puede ayudar a reducir la víscera encarcerada (Zarco y López, 2004).

En la mayoría de los casos, el segmento corto de intestino herniado mejora mucho en aspecto después de la reducción y, en algunos casos, puede dejarse sin resecar. El testículo afectado estará congestivo debido al compromiso vascular dentro del cordón espermático, y aunque permanezca viable se recomienda la castración laparoscópica antes del cierre del anillo vaginal, con grapas endolaparoscópicas.

Cuando la preservación del testículo resulta importante, tanto en casos de hernia congénita como adquirida, se recomienda el empleo de una técnica de malla herniorráfica; aunque la morbilidad postoperatoria es más baja que en la herniorrafía abierta tradicional (Wilson, 2001; Fischer 2002; Klohn, 2002).

Después de la recuperación, el estado cardiovascular se mantiene administrando líquidos intravenosos y plasma. En algunos casos será necesario realizar una transfusión sanguínea de acuerdo a lo establecido en el anexo 1; para restituir el fluido circulante y mantener la hemostasia, en las alteraciones hemodinámicas graves que aparecen tras traumatismos intensos o cirugía.

El íleo postoperatorio es una complicación importante que puede surgir y afecta en especial al intestino delgado, caracterizándose por reflujo gástrico y predisposición a ruptura gástrica; sin embargo, el pronóstico en los equinos adultos es bueno, con un índice de supervivencia del 75% de los casos.

Los equinos tratados de hernia inguinal pueden emplearse para la reproducción, ya que el testículo que queda tendrá un aumento de la producción de esperma, aunque se observará un aumento del número de anomalías espermáticas después de la cirugía debido al edema y al aumento de la temperatura del escroto (Reed *et al.*, 2005).

CASO CLÍNICO

Reseña

Caso: 2006-125	Función Zootécnica: Bailador
Especie: Equino	Capa: Tordo carbonero, albo posterior derecho
Nombre: Orador	Fierro: Orejano
Sexo: Macho entero	Peso: 462 Kg.
Edad: 3 años 6 meses.	Alzada: 1.62m
Raza: Español	Dirección: Naulicón, Veracruz
Vacunación: Esq. Completo	Residencia: Toluca, Edo. de México
Desparasitación: Si (s/f)	

Antecedentes clínicos

El caballo comenzó con signos de Síndrome Abdominal Agudo (SAA) el 25 de julio del 2006. Fue realizado examen clínico, sin mencionar hallazgos por un MVZ, quien inicia manejo con 10g de Dipirona (20ml de Vetalgina) a las 10:00 h. A las 12:00 h realiza un enema con solución jabonosa y a las 14:00 h administra 500mg de Flunixin de Meglumine y 50mg de Dexametazona. En el transcurso de 2 h le administra 8 Lt de solución Hartman vía IV. A las 15:00 h se le vuelve a hacer un enema con solución jabonosa, sin mencionar si se obtuvo material alguno. A las 18:00 h se le aplican 500mg de Flunixin de Meglumine y 50mg de Dexametazona acompañados con 10Lt de solución Hartman y salina vía IV. Por último, a las 20:00 h se administran 4 Lt de solución Hartman vía IV y 2 litros de aceite mineral por vía oral. Al no obtener respuesta favorable al tratamiento, se decide remitir a la clínica para équidos.

El caballo se recibe el 26 de julio del 2006 (día uno) a las 2:30am en la Clínica del Departamento de Medicina, Cirugía y Zootecnia para Équidos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, encontrándose al examen físico general, las condiciones siguientes:

Cuadro clínico

Aspecto: Tranquilo y alerta (aparentemente normal).

Exploración física: Mucosa oral rosada, llenado capilar de 3.5 segundos, ruidos cardiacos rítmicos pero aumentados de intensidad y frecuencia, y ventilación aparentemente normal. En abdomen movimientos peristálticos disminuidos. Genitales aparentemente normales pero fríos.

Constantes vitales: Frecuencia cardiaca de 72 latidos/min., 22 respiraciones/min. con respiración toraco-abdominal; temperatura de 38.1°C.

Palpación rectal: Heces formadas, duras y secas. Y el intestino delgado distendido con un asa aumentada de tamaño.

Análisis clínico: Gravedad específica de la orina de 1.045; Hematocrito 60% con 8.6 g/dl de proteínas plasmáticas totales.

Dx Presuntivo: Probable impactación, iniciándose tratamiento médico.

Tratamiento: Ayuno.
Cateterización IV.
Terapia de fluidos adicionados con Calcio (Ca) y cloruro de potasio (KCl) a 3Lt/h
Ranitidina (1.5mg/Kg) 18 ampolletas cada 8h vía IV
Gentamicina (2.2mg/Kg.) 12ml/8h IV
Flunixin de Meglumine (1.1mg/Kg) 8ml/8h vía IV
Sucralfato 2.5 tabletas/8h vía oral
Cisaprida (0.1mg/Kg) 8 pastillas/6h vía oral
Pentoxifilina (8.5mg/Kg) 10 pastillas/12h vía oral

Cuidados: Tomar constantes fisiológicas/24 h (temperatura, frecuencia cardiaca y respiración) (TPR)
Vigilar evacuaciones y características; movimientos peristálticos; hidratación de mucosas; llenado capilar; pulso en miembros; ingesta de líquidos; medir hematocrito y proteínas plasmáticas totales/8h.

Análisis clínico: Se solicitan Hemograma y química sanguínea.

Seguimiento y ajustes terapéuticos (Día 1):

02:40 h 10 Lt de solución Hartman adicionado con Ca y KCl.
03:15 h Se traslada en su caballeriza. Continúa terapia de fluidos 10/20.
04:00 h Registro de constantes: Temperatura 37.2°C; frecuencia cardiaca (FC) 53/m; frecuencia respiratoria (FR) 20/m; mucosas rosas, tiempo de perfusión de 3 segundos; motilidad del lado derecho disminuida, motilidad del lado izquierdo disminuidos dorsal y ventralmente normales; cascos fríos; aumento de la fuerza del pulso digital negativa; actitud tranquila y alerta; Terapia de fluidos 10/40

- 06:30 h Se obtuvieron 5Lt de reflujo; Temperatura 37.6°C, FC 36/min., FR de 16/min.; mucosas rosas, tiempo de perfusión 2.5 segundos, movimientos peristálticos lado derecho disminuidos, movimientos peristálticos lado izquierdo normales, temperatura del casco del miembro anterior derecho (MAD) caliente.
- 09:30 h Hematocrito 48%, proteínas plasmática totales 6.7g/dl; 1.5 Lt de reflujo y alimento, heces duras y secas. Toma de muestra para hemograma y química sanguínea. Terapia de fluidos 10/50.
- 12:40 h Terapia de fluidos 10/60
- 14:00 h Se obtienen 2Lt de reflujo y se retira la sonda. Temperatura de 38.5°C, FC 52/min., FR 36/min.; mucosas rosadas; tiempo de perfusión 2.5 segundos; motilidad intestinal lado derecho dorsalmente negativa, disminuida ventralmente; motilidad intestinal lado izquierdo disminuida, aumento del pulso digital de los miembros anteriores y del miembro posterior izquierdo; actitud tranquila.
- 16:30 h Se sondea y se obtienen 7.5Lt de reflujo con un pH de 7.5-8. Hematocrito de 45% con proteínas plasmáticas totales de 5.5 g/dl; a palpación se detecta una estructura extraña junto al paquete que desciende por el anillo inguinal derecho. Se realiza paracentesis y se obtiene líquido peritoneal con 3.5g/l de proteína. El animal está postrado, pero muestra conducta tranquila y al sacarlo de la caballeriza toma una actitud normal. Se realiza ultrasonido, observando un asa sugestiva de intestino delgado dentro de las bolsas testiculares y se decide intervenirlo quirúrgicamente.

Resultados de Laboratorio

Hemograma: Sin alteraciones.

ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
Hematocrito	0.47	L/L	0.32-0.52
Hemoglobina	ND	g/L	111-190
Eritrocitos	8.6	$\times 10^{12}/L$	6.5-12.5
VGM	55	fl	34-58
CGMH	ND	g/L	310-370
Reticulocitos	-	$\times 10^9/L$	
Plaquetas	127	$\times 10^9/L$	100-600
Proteínas Totales	72	g/L	60-80
Fibrinógeno	4	g/L	<5
Leucocitos	6.6	$\times 10^9/L$	5.5-12.5
DIFERENCIAL			
Neutrófilos	4.4	$\times 10^9/L$	2.7-6.7

ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
Bandas	0	X 10 ⁹ /L	0
Metamielocitos	0	X 10 ⁹ /L	0
Mielocitos	0	X 10 ⁹ /L	0
Linfocitos	1.9	X 10 ⁹ /L	1.5-7.5
Monolitos	0.3	X 10 ⁹ /L	0-0.8
Eosinófilos	0	X 10 ⁹ /L	0-1.2
Basófilos	0	X 10 ⁹ /L	0-0.2

Química sanguínea: Hiperazoemia, se requiere saber densidad urinaria (DU) para clasificar.
 Hiperbilirrubinemia posiblemente asociado a anorexia.
 Hiperglucemia, incremento de GGT y CK asociadas al tratamiento (Dexametasona).
 Incremento de GLDH sin relevancia.
 Desequilibrio ácido base mixto.

ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
Glucosa	6.95	mmol/L	3.4-6.2
* Urea	7.8	mmol/L	4.1-7.6
* Creatinina	158	μmol/L	88-156
Colesterol		mmol/L	1.81- 4.65
* Bilirrubina Total	83.7	μmol/L	14.0-54.0
* Bilirrubina conjugada	5.8	μmol/L	6.0-12.0
* Bilirrubina no conjugada	77.9	μmol/L	4.0-44.0
Aspartatoamino Transferasa (AST)	256	U/L	<450
* Glutamato deshidrogenada (GLDH)	12.5	U/L	<11
* Gamaglutamil transferasa (GGT)	26	U/L	<22
* Creatinacuinas (CK)	479	U/L	<425
Proteínas totales	66	g/L	53-71
Albúmina	35	g/L	31-39
Globulinas	31	g/L	20-35
Relación A/G	1.13	-	0.89-1.65
Calcio	2.85	mmol/L	2.79-3.22
Fósforo	0.80	mmol/L	0.77-1.67
Relación Ca/P	3.56	-	
Potasio	5.75	mmol/L	3.36-4.99
Sodio	125	mmol/L	132-141
* Cloro	83	mmol/L	98-105
* Bicarbonato	19	mmol/L	27-34
* Anion gap	29	mmol/L	4.0-13
* Diferencia de iones fuertes	42	mmol/L	30-40
Osmolalidad	256	mOsm/Kg	
Triglicéridos		mmol/L	

Plan terapéutico quirúrgico: Castración y anastomosis termino terminal.
 Inducción anestesia: Xilacina, Ketamina y Gliceril Guayacol Éter (GGE)

Mantenimiento con anestesia inhalada: Halotano 5% y O₂ 5Lt/m

Tricotomía y lavado embrocado

Cirugía: Se realiza incisión por línea media, supraumbilical de aproximadamente 15cm. Durante la laparotomía exploratoria, se palpa hernia en los dos anillos inguinales, por lo que se decide castrar al caballo. Se encuentran porciones de yeyuno necrosados en ambos anillos inguinales y se exteriorizan las porciones afectadas. Se ordeña el intestino, se realiza resección y anastomosis término terminal. Se devuelve el intestino a cavidad abdominal, se cierran anillos inguinales, empacando con 15 gasas cada uno de ellos y se cierra escroto. Se realiza incisión cerca de la herida (5 cm.) y se coloca un penrose. Se sutura cavidad abdominal.

Tipo de sutura:

Yeyuno	Ácido Poliglicólico 2-00, puntos separados (perforante). Ácido Poliglicólico 2-00; Cushing con surgete continua invaginante.
Muscular	Ácido Poliglicólico 3, puntos separados en "X"
Subcutáneo	Ácido Poliglicólico 2, surgete continuo
Piel	Nylon 2, puntos en "U"

Diagnóstico: Hernia inguinal bilateral con asas intestinales de yeyuno en el escroto

Pronóstico: Reservado

Plan terapéutico post-operatorio:

Día 1

(26 de julio) Ayuno

Agua *ad libitum*

Terapia de fluidos adicionados con Ca y KCl a 3Lt/h

Medicamentos:

Flunixin de Meglumine (1.1mg/Kg) 10ml/8h vía IV
Gentamicina (3mg/Kg) 15ml/8h vía IV
Penicilina G Sódica (12500-100000 UI/Kg IV) 20 millones/6 h IV
Ranitidina (1.5mg/Kg) 15 ampollitas/8h vía IV
Sucralfato (2mg/Kg) 2.5 tabletas/8h vía oral
Cisaprida (0.1mg/Kg) 8 pastillas/6hrs vía oral
Pentoxifilina (8.5mg/Kg) 10 pastillas/12h vía oral
Metronidazol (7.5mg/Kg) 8 tabletas/12 h vía oral

Cuidados:

Constantes fisiológicas cada 24 h; vigilar evacuaciones y sus características, movimientos peristálticos, hidratación de mucosas, llenado capilar; pulso en miembros y vigilar ingesta de líquidos.

Medición de hematocrito y proteínas plasmáticas totales cada 8h.

Vigilar sangrado de herida quirúrgica.

Lavado peritoneal cada 8 h con 4Lt de solución Hartman; hacer caminar al animal 15 minutos, drenar y dejar 1Lt de Hartman adicionado con 5 millones de Penicilina G Sódica.

Sacar a caminar cada 4h durante 15 minutos.

Seguimiento y ajustes terapéuticos.

Día 1 (26 de Julio)

23:30 h Terapia de fluidos 10/70

24:00 h Se aplica dosis de Flunixin de Meglumine (10ml vía IV), Gentamicina (15ml), Penicilina (20millones), Ranitidina (18 ampollitas), Sucralfato (2.5 tabletas), Metronidazol (8 tabletas). Se deja 1Lt de solución Hartman con 10 millones de Penicilina, teniendo un HT de 48% con 4.8g/dl PPT y fluidos adicionados.

A lo largo de este día su FC oscilo entre 75 y 100 latidos/min., la FR estuvo entre 12 y 20/min., con una temperatura promedio de 38°C. Las mucosas estuvieron pálidas en todo momento con un tiempo de perfusión de 3 segundos y presentando los movimientos peristálticos intestinales normales; los cascos estuvieron frescos sin pulso digital aumentado y presenta dolor en todo momento. Se suspende el Sucralfato y se adiciona 10ml de Fenilbutazona/12h

Día 2 (27 de julio)

10:00 h	Terapia de líquidos 10/100
12:00 h	Se decide anestesiarse para empacar nuevamente con gasas las bolsas testiculares, ya que presentan goteo constante de sangre desde su salida del quirófano; se decide transfundir 9L de sangre completa.
15:00 h.	Se levanta el caballo.
16:00 h	Se le realiza el lavado peritoneal.
18:20h	Se reporta temperatura de 38.5°C y se le aplican 3ml de Xilacina IV (1.1 mg/Kg) porque presentaba bastante dolor.
22:00 h	Se registra hematocrito de 28% y PPT de 36g/dl; estercola heces formadas y duras; comienza diaforesis y postración después de la transfusión sanguínea, por lo que se administra 1ml de Butorfanol (mg/Kg.) y 200mg de Xilacina.
00:45 h	Se administran nuevamente 200mg de Xilacina con 1ml de Butorfanol.
01:18 h	El animal presenta choque y muerte.

Desde que el animal sale de cirugía, las constantes fisiológicas no se normalizaron. Su FC osciló entre los 82 y 95 latidos/min., su temperatura fue de 38 a 38.6°C, su FR entre 18 y 28. Sus mucosas estuvieron ligeramente pálidas y con un tiempo de llenado capilar de 2.5 segundos. Los movimientos peristálticos disminuidos en los cuatro cuadrantes; cascos tibios y sin presentar aumento del pulso digital en todo momento.

DISCUSIÓN DEL CASO

La historia clínica es un factor de vital importancia para la evaluación y tratamiento de un caballo con SAA, ya que generalmente cuando se reporta el problema, lleva cuando menos una hora de evolución (Velázquez, 2004). Realizar un examen semiológico correcto, permite tomar la decisión inicial y una atención rápida frente a los primeros signos del padecimiento, considerando como indicador el grado de dolor, el cual refleja su severidad.

Durante el examen físico general del caso 2006-125 Orador al llegar a la clínica, fue omitido la orquitis e hipotermia testicular, debido a un señalamiento del propietario, quien refirió que era una situación normal en el animal. Si esto no se hubiera excluido, la pertinencia de un ultrasonido pudo haber reflejado el problema y el caballo hubiese sido remitido a cirugía.

Las hernias inguinales aparecen con mayor frecuencia en machos enteros o intactos. La mayoría de los casos se evidencia al nacimiento o se desarrollan poco después como resultado del agrandamiento congénito del anillo inguinal profundo. Cuanto más grande sea el anillo, más grande será la predisposición para una hernia (Zarco y López, 2004). Las razas de talla grandes como la Standarbreds (trotón), Cuarto de milla, Árabe, Tennessee walker, Apaloosa y Pura sangre inglés, presenta mayor incidencia, factores que deben ser considerados en una inspección clínica, sin olvidar que han sido documentados, casos de hernia inguinal en machos castrados (Schneider *et al.*, 1982).

Debió considerarse también, que el caso refería un macho entero, de raza grande y con signos cardinales muy frecuentes en hernias inguinales, como la presencia al menos un testículo aumentado de tamaño y frío a un lado del escroto, lo cual debía descartarse porque determina la elección del tratamiento.

La mayoría de los episodios de cólico son leves y transitorios, y los objetivos del tratamiento deben ser aliviar el dolor y restaurar la función intestinal normal. Sin embargo, así como el dolor abdominal, las alteraciones en la motilidad gastrointestinal, las obstrucciones, el compromiso vascular de los órganos afectados, la endotoxemia y el choque son problemas que pueden ocurrir y llevar a la muerte si el paciente no es tratado (López *et al.*, 2002), por lo que deben ser considerados emergencias médicas, en donde el tiempo y el buen diagnóstico son factores determinantes para una resolución satisfactoria (Ruiz *et al.*, 2005).

Cuando el paciente fue remitido a la clínica, llevaba más de doce horas con cólico, por lo que desde su llegada debió someterse a cirugía exploratoria.

Un paso importante en el tratamiento del SSA, es saber si el proceso patológico requiere de cirugía o es suficiente un tratamiento terapéutico. Los accidentes del tracto digestivo que requieren cirugía no suelen causar cambios en el leucograma, a no ser que exista necrosis o ruptura visceral con peritonitis, en cuyo caso puede encontrarse leucocitosis o leucopenia, con desviación degenerativa a la izquierda (PV, 2005). Existen casos en los que la diferenciación entre una estrangulación del intestino delgado y una enteritis proximal no es clara y se recomienda elegir la cirugía, en lugar de aumentar los riesgos de retrasar una exploración del abdomen de un caballo con posible lesión por estrangulación (Reed *et al.*, 2005).

El hematocrito, el leucograma, las PPT y la abdominocentesis son pruebas simples y baratas que prestan una gran ayuda para la evaluación. El hematocrito y las PPT se utilizan para cuantificar el grado de deshidratación y monitorizar la terapia de líquidos y electrolitos (PV, 2005).

El hemograma y la química sanguínea en este caso no fueron de mucha ayuda, ya que no revelaban la severidad del proceso patológico. Sin embargo, los signos

que nos pueden indicar que un caballo requiere cirugía se reflejan entre otros, en una pobre respuesta a los analgésicos, antecedente de la presentación súbita del SAA, rápido deterioro de la condición física, pobre respuesta al tratamiento médico, severa distensión abdominal, ausencia de sonidos intestinales, persistencia de reflujo nasogástrico, hallazgos significativos a la palpación transrectal, paracentesis roja o sanguinolenta.

La laparotomía exploratoria está indicada cuando el dolor abdominal es refractario a los analgésicos o hay evidencia de deterioro cardiovascular, disminución o ausencia de sonidos intestinales, reflujo nasogástrico continuo, hallazgos rectales anormales y aumento del recuento leucocitario o de la concentración de proteínas en el líquido abdominal (López *et al.*, 2002).

La determinación de realizar la cirugía del caso 2006-125 Orador, se basó en los signos de deshidratación, aumento progresivo de la FR y FR, refractariedad a los analgésicos, retardo en el llenado capilar, mucosas conjuntivas congestivas, ausencia de movimientos intestinales y reflujo gástrico abundante eliminado por la sonda nasogástrica. El reflujo gástrico generalmente indica una obstrucción mecánica o funcional del intestino delgado y con menos frecuencia los accidentes digestivos del colon mayor.

Durante la cirugía, se realizó anastomosis del intestino (yeyuno), el cual presentaba áreas necróticas por obstrucción y estrangulación. Los equinos con intestino isquémico desarrollan con frecuencia síndrome de isquemia-reperfusión, que se refiere a la liberación de endotoxinas debido a la disrupción de la barrera mucosa, lo que puede causar deshidratación, choque, disnea y muerte. Los equinos con lesiones estrangulantes o ruptura de vísceras presentan a menudo signos de choque endotóxico (López *et al.*, 2002; Mair *et al.*, 2003).

El tiempo que transcurrió desde el SAA y la cirugía, fueron alrededor de 30 horas, lo que sugiere una posible endotoxemia grave causada por toxinas absorbidas en el intestino, además del síndrome de reperfusión que se pudo haber desencadenado, al liberar el intestino de su estrangulamiento.

Los equinos con estrangulación intestinal también pueden tener componentes hipovolémicos debido a pérdidas de líquido intraluminal y deshidratación causada por sudoración. Además de este choque hipovolémico activo, la pérdida de los mecanismos de control debido a sepsis, puede sumarse al estado de choque progresivo. Cuando la sepsis es el factor desencadenante, no sólo se observa mala regulación del tono vascular, sino también permeabilidad capilar y venosa anormal que conduce a pérdida de líquidos e hipovolemia.

Aunque el choque hipovolémico es un hallazgo ocasional durante el período perioperatorio de la cirugía gastrointestinal, en equinos el choque distributivo causado por sepsis es común, así como endotoxemia o isquemia esplácnica asociada con infarto intestinal estrangulado agudo y no estrangulado. A menudo estas tres afecciones contribuyen al choque. El choque distributivo (séptico y endotóxico) suelen ser desencadenados por septicemia, endotoxemia o ambas (Mair *et al.*, 2003).

Posterior a la cirugía, la presencia y constante hemorragia en la región inguinal, obligó a una nueva intervención para empacar las bolsas testiculares y administración de 9Lt de sangre completa.

Sin la medición previa del hematocrito, guiándose por la apariencia del paciente y de la hemorragia existente se decide transfundir sangre. Diecisiete horas previas a la transfusión el hematocrito era de 48%, después de la transfusión, el hematocrito se establece en 28%. Si por cada litro de sangre sube aproximadamente 1% el hematocrito, se puede determinar que el caballo tenía

21% de hematocrito antes de la transfusión sanguínea. Lo que no lleva a determinar que el caballo perdió aproximadamente 56% de su volemia.

Se administra sangre entera con mayor frecuencia ante casos de anemia grave que comprometa la oxigenación. Los signos de taquipnea, taquicardia, letargo, debilidad, extremidades frías y membranas mucosas pálidas indican una hipoxia tisular significativa y puede revelarse con un descenso en el hematocrito del 10% al 18%. El volumen de sangre administrada a un paciente, depende de la gravedad de la depleción eritrocitaria y del total de volumen sanguíneo. (Reed et al., 2005).

Los equinos en choque hipovolémico secundario a hemorragia tienen frecuencia cardíaca elevada, mucosas pálidas y pulso rápido y filiforme, tiempo de llenado capilar prolongado y extremidades frías. La sudoración y la agitación son comunes. Si la hemorragia no se resuelve, tiene lugar el colapso. La temperatura rectal puede hallarse normal o reducida. El caballo en choque prolongado puede hallarse oligúrico. A medida que las funciones circulatoria y respiratoria se deterioran, las encías adquieren una coloración gris azulada. Si la hemorragia no se controla, tendrá lugar la muerte aguda. El hematocrito por lo general no se modifica en la fase aguda del choque hemorrágico, pero termina declinando durante las fases tardías. Las PPT exhiben el mismo comportamiento (Mair et al., 2003).

El volumen sanguíneo circulante constituye alrededor del 8% del peso corporal. Los animales adultos pueden perder hasta un tercio de este volumen y sobrevivir con pronóstico razonablemente bueno. Sin embargo, cuando la pérdida de volumen es mayor, la reanimación es obligatoria (Mair et al., 2003).

Tanto el choque hipovolémico y el choque endotóxico terminan en una coagulación intravascular diseminada (CID), proceso que se caracteriza por la coagulación generalizada, principalmente en arteriolas y capilares, causado por

una activación patológica de la cascada de la coagulación. Esta puede llegar a ser tan masiva que se agotan los factores de la coagulación, con la consecuencia de una disminución de la fibrina y, por ende, complicaciones hemorrágicas generalizadas o diátesis hemorrágicas. Las causas que producen CID son múltiples, y generalmente cuando se presenta su pronóstico es grave. Las causas que la desencadenan pueden ser lesiones en el endotelio vascular o el rompimiento de vasos sanguíneos. Entre los factores causales más importantes se encuentran endotoxinas de bacterias gramnegativas, aflatoxinas, algunos parásitos que circulan en sangre y protozoarios (Schunemann, 2003).

La bibliografía hace mención a la incidencia de mortalidad en pacientes con hernia inguinal, debido a la alta incidencia de endotoxemias y peritonitis. Propietarios y cirujanos muchas veces deciden someter al paciente a eutanasia, en razón del costo elevado del tratamiento médico-quirúrgico y de las escasas posibilidades de supervivencia.

CONCLUSIONES

La hernia es un proceso patológico que se define como la prominencia anormal de parte de un órgano. Provocada por las monta o por los esfuerzos intensos. Se tipifican en adquiridas y hereditarias.

La hernia escrotal se presenta en caballos enteros y castrados, existiendo mayor predilección en las razas Standarbreds (trotón), Cuarto de milla, Árabe, Tennessee Walker, Apaloosa y Pura Sangre Inglés, debido a que los canales inguinales son congénitamente más anchos.

Se debe hacer notar el valor de la historia clínica ya que puede influir en el diagnóstico, la habilidad que se desarrolle con la práctica profesional, permitirá evaluar a cada caso y formular el pronóstico respectivo.

Es necesario recurrir a técnicas diagnósticas, que permitan determinar un pronóstico lo mas cercano al problema. Las hernias inguinales se detectan por palpación rectal y testicular, pueden emplearse otras técnicas de diagnostico como el ultrasonido y la paracentesis.

La hernia inguinal o escrotal adquirida requiere de tratamiento quirúrgico inmediato para evitar daño vascular irreversible del órgano invaginado.

Mientras mas tardíamente se ejecute el diagnóstico, el pronóstico del paciente se verá disminuido considerablemente. El realizar un análisis a tiempo evitará las secuelas de una exploración negligente.

BIBLIOGRAFIA

Blood, D.C., Studdert, V.P. 1994. Diccionario de Veterinaria. Vol. I. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. Pp. 523-524.

Caballomania. (2007). *"Anatomía del sistema urogenital del caballo"*. [en línea] Enciclopedia Ecuestre. Anatomía. Sistema Urinario y Genital. www.caballomania.com [Consulta: 20 febrero, 2007]

Fischer, A. T. 2002. Equine Diagnostic and Surgical Laparoscopy. In: "Laparoscopic inguinal herniorrhaphy". Ed. W.B. Saunders Co. USA. Pp. 171-175.

Fransson, R. D. y Spurgeon, T. L. 1995. Anatomía y Fisiología de los animales domésticos. (5ª ed). Ed. - MacGraw-Hill/Interamericana. México, D. F. 298 - 308, 313 - 315, 319 - 324 pp.

Genoud, M. J., Morrión, I. A. y Kudzujián, M. 2007. *"Diagnóstico precoz del abdomen agudo en equinos"*. [en línea]. Rev. Digital VET-UY Agro y Veterinaria. <http://www.vet-uy.com/articulos/equinos/050/0032/eq032.htm> [Consulta: 26 mayo, 2007].

Hafez, E. S. E. y Hafez, B. 2002. Reproducción e inseminación artificial en animales. (7ª ed). Ed. McGraw-Hill/Interamericana. México, D. F. Pp.3-10.

Hickman, J. 1988. Medicina y Cirugía Equinos. Vol. 1. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. Pp. 167 y 168.

Klohn, A. 2002. Equine Diagnostic and Surgical Laparoscopy. In: "Laparoscopic inguinal herniorrhaphy (Non-testicle-Sparing)". Ed. W.B. Saunders Co. USA. Pp. 177-180.

López, J. E., Bogado, F., Guaimas Moya, L. E., Schiavoni, J. S., Battaglia, L. (2002). *"Equino con impactación y perforación de colon menor. Descripción de un caso"* [en línea]. Universidad Nacional del Nordeste. República Argentina <http://www.unne.edu.ar/cyt/2002/04-Veterinarias/V-061.pdf> [Consulta: 11 julio, 2007].

Mair, T.; Divers, T., Ducharme, N. 2003. Manual de gastroenterología equina. Ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina. Pp. 3-36, 121-139, 183-245 y 293-308.

Misanimal. 2006. *"Los defectos habituales de los Equinos"* [en línea]. http://www.interactive.net.ec/mascotas/los_defectos_habituales_de_los_caballos_3.html [Consulta: 26 mayo, 2007].

Navarro, M; Monreal, L; Segura, D; Armengou, L; Anor. 2005. *"A comparison of traditional and quantitative analysis of acid-base and electrolyte imbalances in horses with gastrointestinal disorders."* [en línea] S. Journal Of Veterinary Internal Medicine, 19 (6): 871-877. http://www.uab.es/servlet/Satellite?cid=1096481466574&pagename=UABDivulga%2FPage%2FTemplatePageDetalleArticleInvestigar¶m1=1096481465654&setletertype=_a [Consulta: 26 mayo, 2007].

Prado, O. O. 2007. "Síndrome abdominal agudo (cólico). [en línea] Caballos. Enfermedades más comunes. Clínica para Equinos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.

http://www.mascotanet.com/caballos/enfermedades_mas/01_colico_larga.htm

[Consulta: 26 mayo, 2007].

PV (Portal Veterinaria). 2005. "Aproximación al diagnóstico de cólico equino".

<http://www.portalveterinaria.com/modules.php?name=Articles&file=print&sid=441>

[Consulta: 26 mayo, 2007].

Radostits, O. M.; Gay, C. C; Blood, D. C y Hinchcliff, K. W. 2002. Medicina Veterinaria: Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. (9ª ed). Vol 1. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid, España. P. 259.

Reed, S. M; Bayly, W. M. y Sellon, D. C. 2005. Medicina Interna Equina. (2ª ed.) Ed Intermédica. Buenos Aires, Argentina. Pp. 841-843 y 1012 - 1019.

Ruiz C. G., Córdoba I. A., Pérez G. J. F., Arroyo S. D. L. 2005. "Cólico Equino" [en línea].

BIO-ZOO. <http://www.bio-zoo.com.mx/articulos/salud-animal/colico-equino.html>

[Consulta: 19 de Junio del 2007]

Schneider R. K., Milne D. W., Kohn C. W. 1982. *Acquired inguinal hernia in the horse: A review of 27 cases*. JAVMA. Vol. 180. (3): 317- 320

Vasey, J. R. 1981. *Simultaneous presence of a direct and an indirect inguinal hernia in a stallion*. Australian Veterinary Journal. Vol. 57 (9):418-421.

Velázquez, R. J. L. 2004. "El síndrome abdominal agudo "cólico": ¿Tratamiento médico o quirúrgico? MEMORIAS. Congreso Nacional AMMVEE. Chihuahua, Chihuahua. México. Septiembre de 2004.

Velden, M. A. y Van, D. 1988. Ruptured inguinal hernia in new-born colt-foals: a review of 14 cases. Equine Veterinary Journal. Vol. 20 (3):178-181.

Wilson, D. G. 2001 "Current Applications of Hernia Repair". In: Recent Advances in Laparoscopy and Thoracoscopy. International Veterinary Information Service Ithaca NY (www.ivis.org) Document N° A1112.0401. http://www.ivis.org/advances/Laparoscopic_Ferguson/wilson2/chapter.asp?LA=1 [Consulta: 25 septiembre, 2006].

Zarco, F. M. y López, N. G. 2004. Hernia Inguinal. (Tesis de licenciatura en modalidad de Práctica Profesional Supervisada). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México, D. F. México.

ANEXO 1. TRANSFUSION SANGUINEA

El tratamiento de muchas alteraciones del equino consisten en la administración de sangre entera, plasma u otros componentes de la sangre. La decisión terapéutica se basa en los signos clínicos, los parámetros del laboratorio, la disponibilidad de donantes y consideraciones económicas.

Transfusión con sangre entera

Se administra sangre entera con mayor frecuencia ante casos de anemia grave que comprometa la oxigenación. Los signos de taquipnea, taquicardia, letargo, debilidad, extremidades frías y membranas mucosas pálidas indican una hipoxia tisular significativa y puede revelarse con un descenso en el hematocrito del 10% al 18%. Las anemias crónicas permiten cierta adaptación fisiológica ante un bajo número de eritrocitos circulantes, y los signos clínicos graves pueden no evidenciarse hasta que el hematocrito sea extremadamente bajo.

Las transfusiones con sangre fresca también pueden estar indicadas en Equinos con hemorragia grave asociada con Coagulación Intravascular Diseminada (CID) para renovar los factores solubles de la coagulación y las plaquetas (Reed et al., 2005).

En el caballo están presentes ocho grupos sanguíneos mayores, A, C, D, K, P, Q, T y U (Snook, 2001). Los animales donantes deben carecer de aloanticuerpos circulantes contra los antígenos eritrocíticos que pudiesen estar presentes en el receptor.

Se puede realizar una prueba de compatibilidad o cruzada (*cross-matching*) para detectar la existencia de anticuerpos antes de realizar la transfusión. Se recoge sangre y suero, tanto del receptor como del donante, en un tubo con el anticoagulante EDTA. La prueba de compatibilidad mayor controla la compatibilidad entre los eritrocitos del donante y cualquier aloanticuerpo que pueda estar presente en el suero del receptor. La prueba de compatibilidad menor explora la compatibilidad entre los anticuerpos que pudiesen estar presentes en el suero del donante y los eritrocitos del receptor. Ambos estudios son importantes antes de la transfusión de sangre entera. La prueba menor es más crítica cuando se completa la transfusión de plasma.

La transfusión de eritrocitos puede sensibilizar al receptor a producir aloanticuerpos contra cualquier antígeno eritrocítico incompatible presente en la sangre del donante. Por esta razón, hay que considerar el uso rutinario de donantes que son negativos para los factores Aa y Qa, para evitar la sensibilización inadvertida de las yeguas reproductoras contra los dos

aloantígenos más comúnmente involucrados en la isoeritrolisis neonatal, Aa y Qa.

Si no es posible efectuar la prueba de compatibilidad, se puede considerar la transfusión no sometida a una prueba cruzada en pacientes críticos. La mayoría de los equinos sin transfusiones previas pueden recibir con seguridad una sola o múltiples transfusiones de un donante no sometido a pruebas de compatibilidad (realizadas en un tiempo de 3 o 4 días), valorando los posibles efectos adversos de una reacción de transfusión con los eventuales beneficios para el paciente. Las probabilidades de una reacción adversa aumentan cuando el donante o el receptor es una yegua que ha sido apareada previamente. Por esta razón, los machos y hembras que nunca han quedado preñadas, son los donantes preferidos para realizar transfusiones sin pruebas cruzadas.

Se pueden extraer con seguridad de 5 a 10 litros de sangre de un donante adulto. Todos los equipos utilizados para la recolección y administración de sangre o de productos sanguíneos, deben ser estériles y realizar los procedimientos con estricta atención a la técnica aséptica. Las soluciones almacenadas de citrato ácido-dextrosa como anticoagulantes están disponibles en el comercio. Como alternativa, se puede utilizar el citrato de sodio como anticoagulante, mezclando una parte de una solución de citrato de sodio al 3.2% con nueve partes de sangre entera. Las bolsas plásticas para la recolección de sangre con anticoagulante promedio son seguras y efectivas para su uso en equinos. Se dispone de poca información acerca de los efectos del almacenamiento de sangre entera en los equinos, y se prefiere el uso de sangre del donante inmediatamente después de su recolección.

El volumen de sangre administrada a un paciente, depende de la gravedad de la depleción eritrocitaria y del total de volumen sanguíneo. Una fórmula recomendada para efectuar el cálculo es la siguiente:

$$\text{Masa corporal (Kg)} \times \text{Volumen de sangre (ml/Kg)}^1 \times \frac{(\text{Hematocrito deseado} - \text{Hematocrito observado})}{\text{Hematocrito de la sangre del donante}}$$

Los eritrocitos transfundidos sobreviven menos de una semana en el caballo (algunas veces menos de 2 días), pudiéndose necesitar múltiples transfusiones para mantener a un paciente hasta que la producción de la médula ósea pueda exceder la velocidad de la destrucción o de la pérdida de eritrocitos periféricos.

1

El volumen sanguíneo normal del equino adulto es de aproximadamente 72 ml/Kg. En los neonatos, el volumen sanguíneo es de 151 ml/Kg., disminuyendo a 93 ml/Kg. a las 4 semanas, 82 ml/Kg. a las 12 semanas y alcanzando los valores adultos a los 4 a 6 meses de edad.

Se deben administrar productos de la sangre a través de sistemas intravenosos con una guía con filtro. Aún con la realización de la prueba de compatibilidad entre el donante y el receptor, se debe administrar en un primer momento de 25 a 50 ml de sangre a una velocidad lenta (15 a 30 minutos), vigilando muy de cerca las frecuencias cardíaca y respiratoria, y la conducta del paciente. Si estos parámetros permanecen estables, se podrá administrar el resto de la sangre a una velocidad de 15 a 25 ml/Kg/h. En aquellos equinos con sospecha o confirmación de endotoxemia o septicemia, las transfusiones de sangre se deben realizar con más cuidado.

Las reacciones adversas graves, inmediatas o retardadas, asociadas con la administración de sangre o sus componentes, se pueden caracterizar por aumento de frecuencias cardíaca o respiratoria, disnea, fiebre, temblores, debilidad, hipotensión, diarrea, dolor abdominal, anafilaxia, choque o edema pulmonar. Las reacciones hemolíticas agudas con hemoglobinemia y hemoglobinuria son el resultado de transfusiones realizadas a partir de un donante con un tipo de sangre incompatible. La CID puede acompañar una hemólisis aguda grave. La transfusión debe suspenderse de inmediato y hay que comenzar con un tratamiento de apoyo. La administración intravenosa de una solución de cristaloides mejora la circulación periférica y mantiene la perfusión renal. Los anti-inflamatorios no esteroideos (AINES) pueden disminuir las reacciones inflamatorias.

Las reacciones febriles también son frecuentes durante o inmediatamente después de las transfusiones, y pueden ser el resultado de leucocitos incompatibles, antígenos plaquetarios o la presencia de pirógenos en la sangre transfundida. Hay que suspender la transfusión si los signos clínicos son graves. Los AINES pueden ayudar a disminuir la respuesta febril.

En ocasiones, los productos de la sangre se contaminan con bacterias o productos bacterianos y su administración puede dar lugar a una grave septicemia/endotoxemia. Los animales afectados desarrollan temblores incontrolables, hipotensión, debilidad, taquicardia, taquipnea y colapso. Hay que suspender la transfusión de inmediato y proceder a los cuidados de soporte junto con el envío a cultivo de la sangre que estaba siendo administrada. La tinción de Gram puede revelar el tipo de contaminación bacteriana, sugiriéndose administrar el antibiótico adecuado y AINES para ayudar a aliviar los efectos adversos de la endotoxina.

Las reacciones secundarias a la transfusión más retardadas incluyen la transmisión de enfermedades infecciosas y la alosensibilización del receptor. Es necesario controlar a todos los equinos donantes con regularidad en busca de Anemia Infecciosa Equina (AIE); así como otros agentes infecciosos potencialmente transmisibles por transfusiones sanguíneas, como el *Anaplasma phagocytophilum* y los herpes virus equinos. Las yeguas que reciben

transfusiones de sangre tiene el riesgo de producir potrillos que podrían desarrollar isoeritrolisis neonatal más adelante.

Transfusión de plasma

La transfusión de plasma esta indicada en equinos con hipoproteinemia en grado suficiente como para provocar una importante pérdida de líquidos desde la sangre hacia el espacio extravascular. También está indicada en potrillos con fracaso de la transferencia pasiva, reposición de algunos factores de la coagulación (II, V, VII, X y XIII), reversión de la toxicidad con warfarina, endotoxemia/septicemia y en algunos casos de CID. La selección de donantes, la administración de plasma y las posibles reacciones adversas son similares a las descritas para las transfusiones de sangre entera. Es posible estimar el volumen (en mililitros) a administrar a un caballo hipoproteinemico partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Masa corporal (Kg)} \times \text{Volumen de sangre (ml/Kg)}^2 \times \frac{(\text{Albúmina deseada} - \text{Albúmina observada})}{\text{Albúmina del donante}}$$

El aumento observado en las proteínas plasmáticas después de las transfusiones de plasma no suele ser tan grande como el valor pronosticado por la fórmula antes mencionada, y es probable que esto se deba al equilibrio de las proteínas de la sangre administrada entre los espacios intravascular y extravascular.

El plasma obtenido de donantes aptos está disponible en el comercio. También se puede preparar plasma permitiendo que los eritrocitos de la sangre entera se depositen por gravedad o preferentemente por centrifugación. Luego se puede extraer el plasma de forma aséptica y administrando a través de un equipamiento para administración intravenosa con filtro en la vía (Reed *et al.*, 2005).

²

Se estima que el volumen plasmático en los equinos adultos es de 48ml/Kg. En los neonatos el volumen plasmático es de aproximadamente 95ml/Kg., disminuyendo a 62ml/Kg. a las 4 semanas, 53 ml/Kg. a las 12 semanas y alcanzando el valor adulto a los 4 a 6 meses.

ANEXO 2. GLOSARIO

Anastomosis. Formación quirúrgica o patológica de una comunicación entre dos espacios u órganos separados normalmente.

Aséptica. Asepsia. Ausencia de materia séptica; estado libre de infección.

Atrofia. Disminución del volumen y peso de un órgano por defecto de nutrición. Por extensión, reducción del volumen de la célula, tejido u órgano de origen patológico.

Castración. Extirpación de las glándulas genitales, o sea de los testículos en el macho y los ovarios en hembras.

Congestivo. Producido por una congestión. Acumulación excesiva o anormal de sangre en los vasos de un órgano.

Desosifica. Desosificación. Pérdida o eliminación de los elementos minerales.

Disrupción. Alterar, interrumpir, romper el equilibrio de las funciones de un sistema.

Enteritis. Enfermedad inflamatoria del intestino.

Esplácnica. Esplacno-. Elemento prefijal que entra en la formación de palabras con el significado de víscera. Esplacnología Parte de la anatomía que trata de las vísceras.

Evisceración. Extrusión (empujar hacia afuera) de las vísceras u órganos internos. Destripamiento.

Hipoplasia. Disminución de la actividad formadora o productora; desarrollo incompleto o defectuoso.

Incarceración. Retención o aprisionamiento anómalo de una parte.

Laparoscópica. Laparoscopia. Examen endoscópico de la cavidad abdominal.

Manejo. Serie de atenciones que se prestan en las distintas fases de la cría, cuidado, alimentación y explotación de los animales.

Malla herniorrafica. Sutura de una hernia; operación radical de la misma. Malla quirúrgica que se utiliza para cerrar una hernia.

Padrillos. En equinos, macho entero.

Parasitosis. Enfermedad provocada por una infestación parasitaria.

Prominencia. Elevación o proyección.

Resecada. Resección. Extirpación de una parte u órgano de los extremos de los huesos y otros órganos.

Volemia. Volumen total de sangre de un individuo.