



Ciencia Veterinaria  
Volumen 14 - Número 1 - 2012  
General Pico - La Pampa, República Argentina  
ISSN: 1515-1883

## Evaluación del reflejo gastrocólico y de la integridad anátomo fisiológica intestinal como base del protocolo de exploración del aparato digestivo de los equinos

### *Evaluation of the gastro-colic reflex and anatomic physiological intestinal integrity as a base of protocol of exploration of the digestive tract of equines*

Monina, M. I.<sup>(1)</sup>; Vespoli Pucheu, M. V.<sup>(1)</sup>; Vera, O. A.<sup>(1)</sup>; Galetti, E. J. R.<sup>(1)</sup>; Heritier, J. M.<sup>(1)</sup>; Della Croce, M. R.<sup>(1)</sup>; Ierace, A. J. M.<sup>(1)</sup>; Rio, F. J.<sup>(1)</sup>; González, J. M. E.<sup>(1)</sup>; Olivares, M. D.<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Semiología y Propedéutica - Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa. Calle 5 y 116 (6360), General Pico. La Pampa.

<sup>2</sup>Cátedra de Bioestadística - Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa. Calle 5 y 116 (6360), General Pico. La Pampa.

[martamonina@sinectis.com.ar](mailto:martamonina@sinectis.com.ar)

#### Resumen

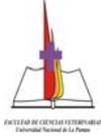
La impacción del colon e íleon ocupan un gran porcentaje de la casuística de cólico equino. Su resolución depende de la integridad del reflejo gastrocólico indispensable para mantener el contenido hidratado y la motilidad. En la actualidad no existe protocolo clínico que lo evalúe. El objetivo general de este trabajo, basado en los conocimientos existentes, fue confeccionar una norma para el estudio semiológico y ultrasonográfico de la integridad del reflejo gastrocólico y de la anatomofisiología del estómago, intestino delgado, válvula ileocecal, ciego y colon. El trabajo se desarrolló sobre 10 equinos adultos sanos. Se utilizó un ecógrafo Medison, modelo Mysono, con un transductor convexo de 5 MHz y un Ecógrafo Mindray DP50, transductor micro convexo de 5 a 8.5 MHz., aplicando la técnica transcutánea, con el propósito de evaluar el tránsito desde el estómago al intestino grueso y la influencia que el llenado gástrico rápido tiene sobre la motilidad colónica, a través del reflejo gastrocólico. La ultrasonografía complementó el diagnóstico en tiempo real, en términos de ecoestructura, mediciones y evaluación de la peristalsis. El reflejo se provocó mediante el suministro rápido de fluidos enterales, vía sonda nasogástrica. La diferente formulación de fluidos fue realizada con el propósito de evaluar el grado de mejoramiento de la imagen

ultrasonográfica, lo que permitió obtener datos precisos de funcionalidad intestinal, estandarizando el procedimiento clínico.

*Palabras claves:* equino, reflejo gastrocólico, anatomofisiología intestinal, ultrasonografía, protocolo.

#### Abstract

The impaction of the colon and ileum occupy a large percentage of the casuistry of equine colic. Its resolution depends on the integrity of the gastrocolic reflex essential to keep hydrated content and motility. At present there is no clinical protocol an evaluation. The overall objective of this project, based on existing knowledge, was to make a standard for semiological and ultrasonographic study of the integrity of the gastrocolic reflex and anatomophysiology the stomach, small intestine, ileocecal valve, cecum and colon. The experiment was conducted on 10 healthy adult horses. We used an ultrasound Medison, Mysono model with a 5 MHz convex transducer and a DP50 Mindray Ultrasound, micro convex transducer of 5 to 8.5 MHz, using transcutaneous technique, in order to evaluate the transit from the stomach into the intestine and the influence it has faster gastric filling on colonic motility through the gastrocolic reflex. Ultrasound diagnosis supplemented in real time, in terms of echotexture, measurement and evaluation of peristalsis. The reflection is caused by the provision of early enteral



fluids via nasogastric tube. The different fluid formulation was made for the purpose of assessing the degree of improvement of the ultrasound image, allowing accurate data from intestinal functionality, standardizing the clinical procedure.

*Key words:* equine, gastrocolic reflex, anatomophysiology intestinal, ultrasound, protocol.

### **Introducción**

En la clínica equina entre el 7 y el 10% de los casos remitidos a un hospital se deben a cólicos y el 1 % de ellos requiere cirugía. Dado ese pequeño porcentaje, determinar si un caballo necesita cirugía es menos relevante que determinar si debe ser referido a terapia intensiva. Entre el 8 y el 24 % de los derivados a cirugía mueren por lo avanzado de la afección (Peloso et al. 1996).

El 95% de los profesionales consultados cree que el aumento de la severidad de los signos clínicos es el indicador más importante para la remisión. El 94 % cree que la distensión abdominal es otro factor indispensable. El 70 % piensa que el reflujo espontáneo, al pasar la sonda, es uno de los signos más graves. El 86 % opina que la no respuesta a los analgésicos es importante. Respecto a la evaluación del líquido peritoneal, el 79 % reflexiona que no tiene valor, pues muchos caballos que requieren cirugía presentan líquido peritoneal normal. El 79 % considera que  $> 4$  g/dl de proteínas es un buen indicador de derivación quirúrgica (Peloso et al. 1996).

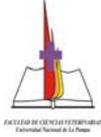
Aunque la impacción ileal puede ser tratada farmacológicamente, estos casos generalmente son remitidos a cirugía de urgencia, debido a la rápida muerte celular que se produce en el intestino delgado obstruido sin estrangulación. La impacción ileal puede palparse por vía rectal, asociado con dolor, leve aumento de la frecuencia cardíaca, leve disminución de borborigmos y el resto de los signos vitales dentro de los parámetros normales. La

impacción del íleon, se palpa medial al ciego y se extiende de 40 a 80 cm craneal desde su base, cuando se retrae centralmente produce un gran dolor. Algunos caballos no presentan distensión intestinal en el examen rectal. El tratamiento consiste en administrar 3 litros/hora de solución electrolítica balanceada con la intención de sobrehidratar al paciente. Manteniendo siempre la sonda nasoesofágica para sifonado. Se administra Flunixin meglumine a razón de 0.66 mg/kpv en vena cada 8 hs y una vez que se constata la no presencia de reflujo, se pasa aceite mineral. El dolor se mantiene al comienzo y va cediendo a medida que se controla la impacción. El período de resolución promedio es de 11 hs y la medicación se suspende 12 hs después de finalizados los síntomas (Reid Hanson et al. 1996).

Determinar si un caso de cólico se debe derivar a cirugía o no, siempre es un gran dilema clínico. Ellos pueden dividirse en tres categorías:

- los que no necesitan cirugía,
- los que necesitan cirugía y
- los que están en la zona intermedia o zona gris que son los más complicados.

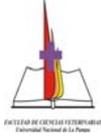
Esta verdadera emergencia no cuenta con un test de laboratorio, algoritmo o fórmula que lo pueda definir con exactitud. Entre los signos a estudiar está la recurrencia del dolor después de haber sido medicado. La temperatura corporal generalmente no se eleva en casos de estrangulación u obstrucción, mientras que los casos con enteritis o colitis, que no requieren cirugía, frecuentemente se presentan con hipertermia, siendo éste un signo que contraindica la cirugía. Las estrangulaciones suelen elevarla e indicar un grado de endotoxemia, al igual que la peritonitis. Los otros signos vitales tampoco son buenos indicadores. La presencia de reflujo gástrico puede indicar la obstrucción del intestino delgado que



requiere cirugía, pero también se presenta en el íleo o la enteritis anterior, aunque en estos casos cede con la medicación. También puede presentarse en las obstrucciones del colon debido al éxtasis u obstrucción duodenal causados por la tensión del ligamento duodenocólico. Aún así la cesación espontánea del reflujo tampoco desestima la cirugía. Las enteritis anteriores presentan grandes volúmenes de reflujo y crean un dilema clínico, cursan con dolor intenso, distensión del intestino delgado, alta concentración de proteínas en líquido peritoneal, todos indicadores de cirugía, pero la hipertermia y la depresión son los que generalmente orientan hacia la enteritis. La ausencia de borborigmos y la no recuperación de estos, post terapéutica analgésica, son indicadores potenciales de cirugía, pero no definitorias. Tampoco las anormalidades de palpación rectal pueden definir este dilema salvo cuando se comprueba la hernia inguinal, la localización de gran parte del intestino delgado en hipogastrio, colon distendido y edematizado, ciego con gran contenido líquido y la distensión masiva de alguna porción intestinal. Si bien las impacciones suelen solucionarse mediante terapéutica, debe tenerse en cuenta que si terminan en cirugía, ésta debe realizarse antes que se establezca la isquemia con el subsecuente infarto mural. El ultrasonido puede ser útil para confirmar anormalidades que por vía rectal pasan desapercibidas como por ejemplo la distensión marcada del intestino delgado, el control de la motilidad y el grosor de la pared. El engrosamiento de la pared del colon mayor ha sido de ayuda para sospechar del vólvulo, cuando fue igual o mayor a 9 mm se encontró vólvulo en 8 de 12 pacientes. Si bien esta medición no es 100 % eficaz, permite sospechar de él. El ultrasonido también es útil en el diagnóstico de las hernias, del atrapamiento nefroesplénico y en algunos casos de intususcepción yeyuno-yeyunal o ceco-cecal. El análisis de líquido peritoneal también es de utilidad, debiendo

considerar la concentración de proteínas, el número y diferenciación de glóbulos blancos y el conteo de glóbulos rojos. El aumento de proteínas sin cambio en las células blancas generalmente indica obstrucciones simples con distensión intestinal. Si hay aumento de los leucocitos y la relación neutrófilos / monocitos está aumentada (neutrófilos > 70%) se sospecha de isquemia o degeneración del intestino con salida de gérmenes. Un conteo alto de glóbulos rojos en el líquido peritoneal generalmente se asocia a diapédesis desde los capilares e indican injuria intestinal, generalmente estrangulación con obstrucción venosa. El aumento de hemoglobina también indica la necesidad del planteo quirúrgico al igual que la elevación de las proteínas o su aumento progresivo en análisis sucesivos, aunque no deben ser tomados como únicos indicadores (White, 2006).

El cólico debido a impacción de colon es una de las formas de presentación más frecuente. Dentro del protocolo terapéutico clásico se menciona la administración de grandes volúmenes de fluidos, laxantes y analgésicos, pero no siempre son eficientes, debiendo derivar el paciente a la cirugía como última opción y no son pocos los casos que terminan en la eutanasia. Lopes et al. (1999), evaluaron el tránsito rápido de fluidos desde el estómago al intestino grueso y la influencia que el llenado gástrico tiene sobre la motilidad colónica, a través del reflejo gastrocólico, concluyendo que la ruta enteral teóricamente es más ventajosa y de menor costo que la parenteral (siempre que no exista reflujo gástrico). Suministraron diez litros de agua a intervalos de 30 minutos, con un volumen máximo que estuvo entre los 60 y los 223 litros. Considerando el peso de los pacientes, el volumen diario osciló entre 84.91 y 208.33 ml/kg., con una media de 142.16 ml/kg. La temperatura del agua promedió 35 °C y no 5 °C como mencionan otros autores. El tratamiento duró entre 1 y 5 días sin observar



complicaciones en los 14 pacientes controlados. Si bien no se presentaron efectos de hiponatremia ni edema cerebral, estos efectos suelen asociarse en casos de insuficiencia renal. Aún así cuando se trata con gran cantidad de fluidos enterales, pueden agregarse electrolitos para obtener soluciones isotónicas. El estímulo de motilidad colónica a través del reflejo gastrocólico resulta en la contracción de la pared intestinal alrededor de las masas impactadas y esto explica el dolor después de la terapia de fluidos. El estímulo también se puede producir mediante el uso de cisapride. La medicación con volúmenes de agua también permiten rehidratar al paciente, como así también hidratar la materia fecal, hasta poder observar pacientes con diarrea post tratamiento. Porque los caballos tienen un rápido llenado gástrico y un pasaje muy rápido por el intestino delgado, los fluidos llegan rápidamente al intestino grueso cuando se usa la vía enteral (Lopes et al. 1999).

Ross et al. (1990), en un estudio posterior, con el propósito de registrar la actividad bioeléctrica del ileum, ciego y colon ventral derecho colocaron ocho electrodos bipolares Ag-AgCl, en la seromucosa del intestino, dos en ileum, cuatro en el ciego y dos en el colon ventral derecho y diez días después de la cirugía registraron los potenciales eléctricos en tres situaciones: interdigestiva, en ayunas y durante la alimentación.

La etapa interdigestiva (entre las 7 y 10 horas post alimento matinal), se registró cada 60 minutos.

En otro día y post ayuno de 24 hs. se registró cada 90 minutos.

Luego se alimentaron con ración normal y se registraron las actividades de todos los segmentos.

Se consideraron tres fases:

Fase 1: Sin actividad (sin registro de curvas eléctricas).

Fase 2: Actividad irregular (registro de curvas irregulares).

Fase 3: Actividad regular (curvas regulares).

Todas las fases de los complejos mioeléctricos migrantes fueron registrados por los 2 electrodos del ileum durante los períodos interdigestivos. La fase 2 ocupó el 77 % de todo el tiempo de grabación y la duración media de las tres fases fue 3.4 +/- 0.2; 12.8 +/- 1.2 y 6.7 +/- 0.7 minutos. La frecuencia de las ondas suaves del ileum fueron 11.8 +/- 0.1 min y la velocidad de conducción estuvo en 4.7 +/- 0.3 cm/seg. Sobre 32 registros evaluados se comprobaron 11 complejos bioeléctricos migrantes completos (34 %) con una duración media de 24.2 +/- 2.6 min. El potencial de acción del complejo migrante ileal fue visto más a menudo en la fase 2, con una frecuencia de 4.8 +/- 0.5 pico máximo /h y una velocidad de conducción de 13.6 +/- 0.4 cm/s (Ross et al., 1990).

La ultrasonografía como técnica no cruenta permite evaluar el abdomen en tiempo real, con el propósito de obtener un diagnóstico de certeza e indicar la terapéutica más apropiada. Con algunas limitaciones como el tamaño del abdomen equino -que tiende a desmejorar la calidad de la imagen- la distancia de cada órgano respecto a la piel, el contenido intestinal puede interferir la imagen que en definitiva es bidimensional pero representa un objeto tridimensional (Schmitz. 1998).

Como método complementario permite estudiar, la ecoestructura del hígado, bazo, riñones, vejiga, útero, superficie intestinal, presencia o ausencia de líquido peritoneal, movimiento intestinal, masas tumorales, adherencias, etc. Permite realizar mediciones, controlar el movimiento, observar el tamaño, la superficie, la textura y la posición de las mismas. En los caballos viejos, la atrofia del lóbulo hepático derecho, puede impedir la visualización desde este lado, mientras que desde el izquierdo debe ser observado en todos los animales, independiente de la edad. Profundo al hígado, puede ubicarse el duodeno (Rantanen 1986).



La ultrasonografía transabdominal es el método complementario más apropiado en la actualidad para el diagnóstico del cólico o los desórdenes gastrointestinales del equino. Pudiendo utilizar diferentes transductores. Los sectoriales facilitan la ubicación del foco en las ventanas intercostales. Los lineales producen una muy buena imagen superficial. Los convexos combinan las cualidades de los dos anteriores. Si bien el transductor de 3.5 MHz permite una evaluación más profunda (estructuras a 22 cm de la piel), el de 5 MHz (10 cm de profundidad) permite identificar la mayoría de las patologías reconocidas por el de 3.5MHz y los de 7.5 MHz las que se encuentran prácticamente en contacto con la pared abdominal. La profundidad, depende de la estructura a estudiar (Fontaine et al. 1999).

Norman et al. evaluaron el uso de la ultrasonografía en 10 caballos que estaban comiendo su ración normal, en ayunas durante 24 horas, o en ayunas y posterior administración de una mezcla de aceite / agua que actuaba como un agente de contraste.

Las principales conclusiones fueron:

- El ayuno mejora significativamente la calidad de las imágenes obtenidas por ecografía transabdominal.
- La administración del agente de contraste no mejoró significativamente la calidad de las imágenes.

Norman señaló que el ayuno parece ser una técnica valiosa para ayudar al diagnóstico de las condiciones que causan el engrosamiento de la pared intestinal, tales como enfermedades inflamatorias del intestino, tumores del intestino delgado, o el engrosamiento de la capa muscular de la pared intestinal. La mayoría de los veterinarios que atienden caballos en situaciones de emergencia no tienen la opción de ayuno, sin embargo, cuando el intestino delgado está lleno de líquido, es más fácil verlo ultrasonográficamente que

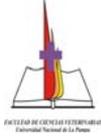
en un caballo normal (Norman et al., 2010).

La posibilidad de evaluar el tórax y el abdomen a campo permite obtener información muy valiosa para el diagnóstico y el tratamiento del equino y si bien el transductor de 3.5 MHz es el ideal para evaluar el abdomen del equino adulto, la mayoría de los especialistas poseen un equipo de ultrasonido con transductores de 5 MHz para la evaluación del tracto reproductivo y algunos con uno de 7.5 MHz para evaluar tendones (Bradecamp, 2007).

La comprensión completa de las imágenes del abdomen y tórax del equino normal permite reconocer las anormalidades, así como también estudiar la viabilidad del feto y la salud de la placenta (Bradecamp 2007).

Para examinar ultrasonográficamente el abdomen debe dividirse en tres zonas, partiendo desde las fosas paralumbares izquierda y derecha, extendiéndose hasta la línea media. La superficie ventral también se divide en tres áreas. Las vísceras deben considerarse como dinámicas, estando fijas por el mesenterio aunque las que no lo están como la flexura pélvica, pueden desplazarse más fácilmente. Los movimientos peristálticos pueden observarse por esta técnica como una contracción rítmica de las paredes (Douglas Byars et al., 1998).

La técnica ideal para abordar semiológicamente el abdomen, es por medio de la utilización de nueve zonas bien delimitadas topográficamente. El método sistemático permite visualizar cada órgano y sus cambios (Monina et al. 2002). Las estructuras intraabdominales del equino pueden ser evaluadas con facilidad utilizando el alcohol isopropílico para mejorar la imagen y transductores ideales son los de 3 y 3.5 MHz convex. Para realizar el estudio ultrasonográfico es necesario estar familiarizado con la



arquitectura de las estructuras intraabdominales y al sumar las mediciones pertinentes dan parámetros muy valederos de diagnóstico (Barton, 2011).

### **Problema Científico**

Las patologías abdominales del equino pertenecen al grupo de emergencias médicas que exigen del profesional actuante un diagnóstico definitivo inmediato, con el propósito de entablar la terapéutica médica o quirúrgica apropiada, procurando que el paciente se mantenga dentro de parámetros fisiológicos estables. Teniendo en cuenta que las maniobras semiológicas de rutina (inspección, palpación, auscultación, percusión, sucusión) generalmente no permiten obtener un diagnóstico de certeza y que el laboratorio de análisis clínicos y la radiología no suelen ser definitivas, es necesario que el clínico cuente con más metodología complementaria que le permita obtener ese diagnóstico y lo habilite a instaurar el tratamiento más adecuado.

### **Objetivo General**

El objetivo general de este proyecto basado en los conocimientos existentes fue realizar un protocolo para el estudio semiológico de la integridad del reflejo gastrocólico y de la anatomofisiología del estómago, intestino delgado, ciego y del colon desde el lado izquierdo y derecho del abdomen equino.

### **Objetivos Particulares**

- Estudiar clínica y ultrasonográficamente las vísceras abordables del abdomen equino, considerando el estado fisiológico de las mismas en tiempo real.
- Evaluar la integridad del reflejo gastrocólico.
- Comparar las imágenes ecográficas obtenidas mediante la utilización de

diferentes fluidos para la provocación del reflejo gastrocólico.

- Confeccionar un protocolo de exploración, con el propósito de estandarizar el estudio ultrasonográfico de cada órgano abordable del abdomen equino.

### **Hipótesis:**

#### **Hipótesis 1:**

La exploración clínica del abdomen equino necesita del apoyo de la metodología complementaria para evaluar la integridad anatómo fisiológica intestinal en esta especie.

#### **Hipótesis 2:**

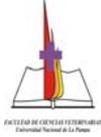
La ultrasonografía permite monitorear la funcionalidad del estómago, duodeno, actividad motora ileocecal y del colon y obtiene datos adecuados para estandarizar el procedimiento de exploración clínica.

### **Metodología, modelos y técnicas:**

Por razones operativas se utilizaron 10 equinos, adultos, de tamaño medio a pequeño, con el propósito de facilitar la técnica. Uno de ellos fue utilizado para la puesta a punto del protocolo y de la técnica de estudio, que luego se implementó para la totalidad de la población.

Se partió de animales previamente examinados, sin patologías abdominales, estabulados en club hípico, a los que se les realizó una historia clínica individual. Se implementó un plan de alimentación basado en avena en grano y heno de alfalfa y de gramíneas.

Para el estudio se partió de los conocimientos logrados en el trabajo anterior que permitieron ubicar topográficamente las vísceras fijas, delimitando las mejores “ventanas” de observación ecográfica. En este proyecto se realizó una evaluación simultánea a través del examen físico de rutina y de la ultrasonografía considerando tres momentos digestivos y la provocación del



reflejo gastrocólico:

- Fase de ayuno (post ayuno de 24 hs).
- Fase de alimentación (cuando están ingiriendo la mitad de su ración habitual).
- Fase interdigestiva (7 a 10 hs. post ingestión de alimento matinal).
- Fase de provocación del reflejo gastrocólico (inmediata al ayuno de 24 hs), desencadenada a través del tránsito rápido de fluidos desde el estómago al intestino grueso a partir del sondaje nasogástrico y el suministro de fluidos enterales (1 al 3% kg.p.v.), con y sin agregado de aceite mineral (vaselina líquida) en una solución al 30%, con el propósito de evaluar las variaciones en la imagen ultrasonográfica.

En los casos en que no se desencadenó el reflejo, se repitió el procedimiento cada 30 minutos, hasta su aparición, salvo que se presentase reflujos gástricos, en ese caso se suspendió hasta normalización de los parámetros clínicos y se repitió con una menor cantidad de fluidos (0.5%kg.p.v) con el propósito de no provocar la dilatación gástrica que lo generó.

Se registró la actividad a través del examen físico, complementando con el estudio ultrasonográfico y se confeccionó el protocolo para el estudio semiológico de la integridad del reflejo gastrocólico, de la anatomofisiología del estómago, duodeno, ciego y del colon desde el lado izquierdo y derecho.

Equipamiento y materiales utilizados:

Ecógrafo Ekhoson, modelo Mysono, transductor convexo de 5 MHz.

Ecógrafo Mindray DP50, transductor micro convexo de 5 a 8.5 MHz.

Impresora marca SONY modelo 895 MD.

Papel termosensible marca SONY UPP 110 S.

Gel conductor.

Monitor.

Videgrabadora.

Peladora OSTER Golden A 5 modelo 5-55 L, cuchillas 40 / 50.

Grupo electrógeno.

Alcohol 90°.

Algodón.

Sonda nasogástrica.

Aceite mineral.

Jeringa dosificadora.

### **Resultados:**

#### *Primera etapa:*

En esta etapa se trabajó en la preparación y ajuste de las técnicas a desarrollar para la localización de las ventanas de estudio para cada víscera abordable, según el momento digestivo utilizando las maniobras de inspección, auscultación y ultrasonografía.

Para evaluar semiológicamente el abdomen se utilizaron nueve zonas bien delimitadas topográficamente (Figuras N° 1, 2 y 3).

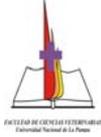
La bibliografía ofrece innumerables técnicas ultrasonográficas para estudiar el abdomen con transductores de baja frecuencia. Este trabajo fue diseñado con el propósito de poder repetirse en situaciones de la clínica diaria y dado que la mayoría de los ecografistas poseen transductores de 5 MHz se trabajó en estas condiciones, utilizando alcohol isopropílico y gel conductor para bloquear la interfase aire-pelo y en el caso de pelo largo, con el rasurado del mismo.

#### *Protocolo de exploración:*

Los autores prefirieron iniciar el estudio sobre la fosa paralumbar izquierda. Desplazándose luego hacia el abdomen ventral y la región inguinal y por último la evaluación del lado derecho. El método sistemático permitió visualizar cada órgano y sus cambios (Tabla N° 1).

Cada estudio se inició sobre el hemiabdomen izquierdo, a la altura del hipocondrio, a nivel torácico por el espacio intercostal 17° y cada espacio fue escaneado de dorsal a ventral. El bazo fue la primera víscera abordada con el propósito de usarla como referencia para localizar la silueta gástrica.

El bazo y el riñón se observaron en la



región ilíaca. El riñón se localizó a nivel de la fosa paralumbar, en el espacio intercostal 17°, profundo al bazo, en los caballos más grandes llegó a verse a una profundidad de 15 cm. El bazo se localizó adyacente a la pared abdominal, aproximadamente desde el 8° espacio intercostal hasta la fosa paralumbar y en algunos equinos pudo seguirse ventralmente hasta pasar la línea media, dependiendo del grado de esplenotransmisión.

El estómago, por su ubicación profunda en la región epigástrica, no se pudo explorar mediante las maniobras semiológicas de rutina, por esta razón en este trabajo se empleó la ultrasonografía. El área de escaneo se demarcó considerando la línea que une la articulación escapulo humeral con los espacios intercostales 10° a 13° del lado izquierdo. La curvatura mayor (única estructura evaluable) se ubicó de dorsal a ventral, apoyada a lo largo del hilio esplénico, los límites referenciales establecidos fueron:

- Caudal: el estómago apoyado sobre el límite medial del bazo y en contacto con asas del intestino delgado.
- Cráneodorsal: el borde caudal de los pulmones.
- Ventral: el borde dorsal del colon mayor dorsal.

De sus ligamentos peritoneales, se visualizó el gastroesplénico.

Como el intestino grueso del equino no posee puntos fijos de observación, las ventanas de exploración se localizaron transcutáneamente en las regiones media y baja del hemiabdomen izquierdo, donde fueron abordadas las porciones dorsal y ventral del colon mayor, adyacentes a la pared abdominal. El colon mayor y las asas del intestino delgado fueron evaluados por auscultación y pudieron visualizarse ultrasonográficamente a medial del bazo a lo largo del abdomen ventral y hasta la región inguinal. En la región dorso-caudal se ubicó el colon menor. En la mayoría de

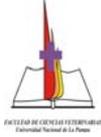
los individuos se pudo utilizar una pequeña ventana en cráneo ventral del abdomen izquierdo a la altura del 6° al 9° espacio intercostal, donde se visualizó el hígado, bazo, colon mayor y diafragma. El factor limitante fue el grado de esplenotransmisión en el momento de practicarse el estudio.

El hígado se localizó caudal al ventrículo y profundo al diafragma. En siete de los 10 individuos se extendió al lado derecho y pudo visualizarse ventral al margen pulmonar. En seis fue observado en estrecha aposición con el polo craneal del riñón derecho.

Sobre el lado derecho pudo evaluarse el hígado, riñón derecho, duodeno, ciego, colon mayor e intestino delgado, utilizando las maniobras de auscultación y examen ultrasonográfico.

El estudio ecográfico se inició en todos los casos localizando el riñón en dorsal de los espacios intercostales 14° y 17°, inmediatamente a ventral fue ubicada la porción fija del duodeno (este lugar de proyección es el que se consideró ideal para su auscultación). La imagen duodenal se continuó hasta el borde medial del hígado. La ventana de exploración del duodeno y riñón derecho, permitió ubicar al ciego ventral a estas estructuras en los 10 animales estudiados.

En la región ilíaca y con proyección dorso ventral, se localizó el ciego. Debido a la interfase que provocó el gas, normalmente ubicado en la cabeza, se formó un cono de sombra que interfirió con la imagen ecográfica dificultando la ubicación exacta de la válvula ileocecal, esta circunstancia la convirtió en una estructura de difícil acceso ultrasonográfico. Al tratar de estandarizar la ventana de exploración del reflejo gastrocólico y para salvar este defecto se focalizó el momento del vaciado ileocecal mediante la auscultación. La ventana fue estandarizada en dorsal, sobre la región ilíaca derecha. Las porciones dorsal y ventral del colon mayor se



observaron en las regiones media y baja de la misma, prácticamente sobre el límite caudal del hipocondrio y dependiendo del grado de repleción del ciego (Tabla N° 1).

En la superficie abdominal ventral pudo visualizarse parte del intestino delgado, que no presentó una ventana estándar de observación debido a la extensión del meso que poseen sus asas. La pared del colon mayor y del extremo del ciego pudo visualizarse fácilmente.

Segunda etapa:

En esta fase se trabajó en la evaluación de las ecoestructuras, mediciones y movimientos en las diferentes fases del proceso digestivo teniendo en cuenta la ubicación de los órganos, a partir de los datos obtenidos en la primer etapa (Tablas N° 1 y 2).

El estómago estuvo representado por una pared hipoecoica respecto a los tejidos adyacentes. La presencia de gas en la luz se manifestó por una superficie luminal hiperecogénica. La interfase estómago – colon dorsal izquierdo, se observó a medial del bazo en las regiones medias o más ventrales de la pared abdominal izquierda (Imagen N° 1).

Su tamaño y configuración variaron según el llenado y estado de contracción. La estandarización de las horas de ayuno fue indispensable para obtener los datos a analizar en la dinámica normal del proceso digestivo gástrico (Imagen N° 2).

El procedimiento para el seguimiento del vaciado gástrico correspondiente se basó en realizar un ayuno previo de sólido de 24 horas y líquido de 12 hs. la medición del grosor de la pared en esta situación promedió 1 cm. Al momento de suministrar agua por sonda nasogástrica, se observó inmediatamente el cambio de imagen ecográfica del contenido. En el momento que comenzó a diluirse, se midió el grosor de la pared, promediando en 7 mm (Imagen N° 3).

Al suministrar aceite mineral diluido en agua al 30% el contraste fue mayor, debido a que mejoró la interfase entre la mucosa y

los tejidos adyacentes, permitiendo en definitiva delimitar mejor las estructuras estudiadas (Tabla N° 2) (Imágenes N° 4 y 5).

La exploración en la fase de alimentación sólida permitió observar que los límites de la silueta gástrica superaron los de la ventana estándar de exploración y el contenido de tipo sólido se observó en una gama ecogénica heterogénea, el ligamento gastroesplénico se visualizó ecográficamente y la curvatura mayor (apoyada medial al hilio esplénico) se representó hipoecoica (Imagen N° 6).

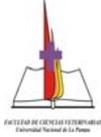
El parénquima hepático se visualizó con un patrón ecográfico homogéneo de ecogenicidad media. La vasculatura se definió claramente en los 10 individuos. En tres caballos no se observó estructura hepática en hipocondrio derecho.

La corteza y médula de ambos riñones fueron observadas con adecuada definición ultrasonográfica (Imágenes N° 7 y 8).

De las vísceras observadas, el bazo fue la estructura más ecogénica. La cápsula se identificó como una línea ecogénica delgada rodeando el órgano. El parénquima se visualizó con un patrón muy homogéneo de ecogenicidad moderada. La vena esplénica se observó en todos los casos en un plano longitudinal, saliendo del hilio. Este órgano fue utilizado como referencia para la ubicación del estómago y el colon (Imagen N° 9).

La apariencia del duodeno varió según el grado de llenado y el estado de contracción.

Generalmente presentó una imagen redondeada en la sección transversal y tubular en el eje longitudinal. La pared siempre se observó delgada e hipoecoica en contraste con el contenido de la luz, con un grado de contracción rítmico rápido que coincidió con la auscultación. Cuando fue observado durante el pasaje de alimento seco (forraje y grano) el movimiento fue más rápido y sostenido. Aún en el momento de ayuno se observó algo de fluido. La ultrasonografía permitió el



abordaje de este segmento del intestino delgado y con ella se facilitó la localización para la auscultación (Imagen N° 10).

Con el propósito de evaluar la dinámica duodenal se estudiaron sus contracciones durante el ayuno, en la fase interdigestiva, en la post ingestión de agua y en la post ingestión de aceite mineral diluido al 30% en agua (Tabla N° 3).

En promedio, a los 27 segundos de la ingesta líquida comenzó a visualizarse un mayor ritmo de contracciones. A los 48 segundos se observó el paso del fluido que continuó hasta los 5 minutos post ingesta. Al visualizar la imagen posterior a la ingesta de aceite mineral en agua se comprobó, al igual que al estudiar el estómago, que mejoró la interfase entre la mucosa y los tejidos adyacentes. El artefacto producido por la presencia de gas en la luz fue disminuido y la separación de las asas fue más manifiesta.

El peristaltismo duodenal pudo promediarse de la siguiente manera (Tabla N° 4):

- durante el ayuno 7 contracciones/minuto.
- al ingerir agua 8.7 contracciones/minuto.
- 5 minutos post ingesta 9 contracciones/minuto.
- La imagen ecográfica del colon mayor y ciego se caracterizó por:
  - presencia de haustras,
  - presencia de tenias y
  - número de contracciones por minuto (de 2 a 6).

Debido al diámetro y a la presencia del contenido normal, formado por ingesta, líquido y gas, fue imposible determinar el diámetro total de estos segmentos intestinales (Imagen N° 11).

Para diferenciar el ciego del colon mayor se analizaron la dirección de las ondas peristálticas y el sentido de las tenias,

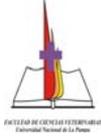
ubicadas de dorsal a ventral en el ciego y de craneal a caudal en el colon mayor (Imágenes N° 12 y 13).

Por último se estudió la influencia del llenado gástrico rápido sobre la motilidad colónica (reflejo gastrocólico) suministrando 8 a 10 litros de fluidos promedio, calculando inicialmente un litro por cada 100 k.p.v. Si a los 30 minutos no se registró -mediante la maniobra de auscultación- el aumento de la motilidad, se repitió el procedimiento aumentando la cantidad de líquido, en algunos casos llegando a 3 litros por cada 100 k.p.v. Al desencadenar el reflejo gastrocólico se pudo realizar la evaluación simultánea del vaciado gástrico, la motilidad del intestino delgado, el vaciado de la válvula ileocecal y la motilidad colónica en todos los animales. Durante el suministro de fluidos se evaluó la posibilidad de reflujo gástrico, en caso de presentarse, se concluía el estudio, para repetir cuando la situación clínica lo permitiera.

El desencadenamiento del reflejo se evaluó mediante la auscultación y la observación ultrasonográfica simultánea en el sector dorsal del área ilíaca derecha a través del registro del aumento de vaciados de la válvula ileocecal (Tabla N° 5). De esta forma se visualizó el pasaje del fluido desde el íleon hacia el ciego que permitieron inferir la funcionalidad de la válvula ileocecal (Imagen N° 14).

Se realizaron dos técnicas de aporte de fluidos: una sólo agua a temperatura ambiente y otra, -con el propósito de evaluar el mejoramiento de la imagen ultrasonográfica- mediante el uso de contraste, utilizando aceite mineral al 30% en agua y se comparó con la imagen producida normalmente al ingerir alimento seco.

Se registró la actividad gástrica mediante la exploración ultrasonográfica del vaciado del órgano. La funcionalidad del intestino se evaluó a través del examen físico por



auscultación, registrando la cantidad de movimientos duodenales por minuto, comparando con la imagen ultrasonográfica simultánea. El vaciado de la válvula ileocecal y la actividad motora cecocólica fueron registrados cada cinco minutos.

En ayunas se registraron por cada cinco minutos 2 a 3 contracciones promedio de la válvula ileocecal. A los 15 minutos del llenado rápido estomacal con agua se desencadenó el reflejo gastrocólico, aumentando a 6-8 contracciones por cada 5 minutos y por ultrasonografía se percibió el pasaje de líquido por la válvula ileocecal al ciego.

De las técnicas de aporte de fluidos, la de aceite mineral al 30% en agua, dio como resultado un reflejo de las mismas características al provocado por la sola ingesta de agua, pero fue la que permitió una imagen ultrasonográfica más definida ya que al reducir los artefactos originados por la presencia de gas, se logró un mejor contraste, una mayor demarcación de la mucosa y de las asas intestinales (Imagen N° 15).

Cuando los equinos fueron alimentados mediante el aporte de heno de alfalfa y gramíneas y avena en grano, calculando la ingestión del 0.4% del peso vivo en forraje seco, no se obtuvieron cambios en la imagen ultrasonográfica y repitieron el número de vaciados a 6-8 cada 5 minutos a partir de los 10 minutos del comienzo de la ingesta. Estos valores permanecieron hasta 30 minutos post ingesta a diferencia del reflejo producido por el aporte de líquidos que lo fue durante 15 minutos.

El aumento de la motilidad colónica como respuesta al reflejo gastrocólico, marcó como viable la evaluación simultánea de la motilidad del intestino delgado y del colon y el vaciado de la válvula ileocecal (Tabla N° 5) (Imagen N° 16).

El segundo paso fue observar las vísceras sin el aporte de fluidos y en tres

situaciones diferentes (Tabla N° 6):

- En ayuno
- Durante la ingestión de alimentos y
- En etapa interdigestiva.

#### **Discusión:**

En la bibliografía consultada no se encontraron referencias sobre el estudio ultrasonográfico del reflejo gastrocólico, tampoco fue mencionado el estudio simultáneo de la motilidad del intestino delgado, el vaciado de la válvula ileocecal y la motilidad colónica. El ayuno previo permitió mejorar significativamente la imagen ultrasonográfica del intestino delgado. Mientras que al utilizar agua por vía enteral, como contraste intraluminal, mejoró la imagen ecográfica (hidrosonografía). Cuando se suministró aceite mineral (vaselina líquida) diluida en agua (1:3) a diferencia de las conclusiones citadas por Norman et al., 2002 se obtuvo una mejora notable en la definición de la imagen ultrasonográfica, puesto que esta mezcla redujo el gas intraluminal, separó las asas del intestino delgado y permitió visualizar el pasaje de líquido a través de la válvula ileocecal.

#### **Conclusiones:**

La exploración clínica del abdomen equino apoyada en la metodología complementaria evaluó la integridad anatómo fisiológica intestinal en esta especie.

La ultrasonografía permitió monitorear la funcionalidad del estómago, duodeno, actividad motora ileocecal y del colon y obtuvo datos adecuados para estandarizar el procedimiento de exploración clínica.

Durante la etapa de preparación y ajuste de las técnicas para la localización de las ventanas de estudio de cada víscera abordable, el caballo testigo tuvo que ser sacrificado por causas ajenas al estudio y fue reemplazado por un nuevo individuo en el que se realizaron todas las



mediciones pertinentes sin considerar las del anterior. Esto demoró el desarrollo de la misma.

Este trabajo permitió estandarizar el protocolo para el estudio semiológico de la anatomofisiología del estómago, intestino delgado, especialmente duodeno, del colon mayor y de la integridad del reflejo gastrocólico.

La utilización de aceite mineral diluido en agua al 30% para la provocación del reflejo gastrocólico, permitió generar un mejor contraste en las imágenes ultrasonográficas comparada con el estímulo desencadenado con agua sola, logrando así una mayor demarcación de la mucosa al reducir los gases acumulados y permitiendo mayor calidad en la técnica de diagnóstico.

La influencia del llenado gástrico rápido con fluidos permitió estudiar la integridad del reflejo gastrocólico y marcó como viable la evaluación simultánea del vaciado gástrico, la motilidad del intestino delgado, el vaciado de la válvula ileocecal y la motilidad colónica, mediante la exploración clínica y ultrasonográfica simultáneas.

Se logró estudiar clínicamente las vísceras abordables del abdomen equino, considerando el estado fisiológico de las mismas en tiempo real y se comparó con los hallazgos ultrasonográficos.

Las imágenes ecográficas obtenidas mediante la utilización de diferentes contrastes, no permitieron realizar un análisis estadístico, por trabajar con una población poco numerosa. Una investigación posterior permitirá abordar el estudio de la "Comparación objetiva a una mayor cantidad de variables o contrastes".

### **Bibliografía**

**Ashdow, R.; Done, S.** 1987 Colour Atlas of Veterinary Anatomy. Volumen 2: The Horse. Ed. Mosby- Wolfe. Inglaterra.  
**Clayton, H.; Flood, P.** 1987. Anatomía aplicada dos grandes animais. Ed. Manole Ltda.. Brasil.

**Barton, M.** 2011. Understanding abdominal ultrasonography in horses. Wich way is up. Compendium of Continuous education for veterinaries. St. 2011: E1-E8.

**Bradecamp, E.** 2007. How to image the adult equine abdomen and thorax in ambulatory practice using a 5-MHz rectal probe. AAEP Proceedings. Vol 53: 537-541.

**Cymbaluk, N.F.; Freeman, D.A.; Schott II, H.C.; Hinchcliff, K.W.; McDonnell, S.M.** 1996. Intermittent versus continuous watering effects on water balance and hydration status. AAEP. proceedings Vol 42. 330-331.

**Douglas Byars, D.; Bain, F.** 1998. Gastrointestinal and peritoneal evaluation. In Rantanen, N., McKinnon, A.: Equine diagnostic ultrasonography. Williams & Wilkins. U.S.A.

**Fontaine, G.; Reid Hanson, R.; Rodgeron, D.; Steiger, R.** 1999. Ultrasound evaluation of equine gastrointestinal disorders. Compendium of continuous education: Vol.21 N° 3: 253-262. U.S.A.

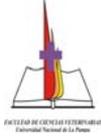
**Getty, R.; Sisson y Grossman.** 1990. Anatomía de los Animales Domésticos. Salvat. 5° ed. Tomo I. España.

**Goddard, P.J.** (1995) Ecografía Veterinaria. Editorial Acribia. España.

**Lopes, M.; Moura, G.; Filho, J.** 1999. Treatment of large colon impaction with enteral fluid therapy. AAEP Proceedings. Vol 45 : 99- 102.

**Monina, M.; Vera, O.; Della Croce, M.; Heritier, J.; Ierace, A.; Galetti, E.; Rossetto, L.; Verna, M.; Véspoli Pucheu; V.** 2002. Guía de aprendizaje: Semiología del aparato digestivo. Cátedra de Semiología y Propedéutica. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Pampa.

**Norman, T.; Keith Chaffin, M.; Schmitz, D.** 2010 . Contrast enhancement for ultrasonographic evaluation of the equine small intestine. AAEP proceedings. Vol56: 248.



**Nylan, T; Matton, J. S.** 1995 .Veterinary Diagnostic Ultrasound. W.B. Saunders Co. U.S.A.

**Peloso, J.G.; Cohen, N.D.; Taylor, T.S.; Gayle, J.M** 1996. When to send a horse with signs of colic: Is it surgical or is it referable? A survey of the opinion of 117 equine veterinary specialist. AAEP proceedings. Vol 42. 250- 253.

**Reid Hanson, R.; Schumacher, J.; Humburg, H.; Carson-Dunkerley, S.** (1996) Successfull medical treatment of idiopathic ileal impaction in the horse. AAEP. Proceedings, Vol 42: 299- 300.

**Rantanen, N.; McKinnon, A.** 1998. Equine Diagnostic Ultrasonography. Williams& Wilkins. U.S.A.

**Ross, M.W.; Cullen, K.K.; Rutkoski, J.A.** 1990. Myoelectric activity of the ileum, cecum and right ventral colon in ponies during interdigestive, nonfeeding and digestive periods. Am. J .Vet. Res apr, 1(4): 561-6 (En AAEP Scientific Abstracts 1990-1991:31).

**Schmitz, D.** 1998. Abdominal Ultrasonography. In Rantanen, N., McKinnon, A.: Equine diagnostic ultrasonography. Williams & Wilkins. U.S.A.

**White, N.** 2006. Equine Colic. AAEP Proceedings. Vol 52: 109- 174.



**Tabla N° 1: Ventana de exploración, mediciones y ecoestructura de los diferentes órganos evaluados.**

Órgano	Ventana de exploración	Ecoestructura	Mediciones
HÍGADO	Hipocondrio izq. Eventualmente del derecho desde el 6° al 14° espacio intercostal	Ecogenicidad media. Con patrón homogéneo.	Variable.
BAZO	Región del hipocondrio izq hasta la región ilíaca. Desde 8° espacio intercostal a la fosa paralumbar	El más ecogénico. Con patrón homogéneo	Variable.
ESTÓMAGO	Hipocondrio izq del 9° a 13° esp. intercostal Tercio medio. Sólo la curvatura mayor	Pared hipoecoica. La interfase es variable según contenido, (gas = hiperecoica)	Variable. Pared 7 mm. En ayunas 1 cm promedio
DUODENO	Región hipocondríaca derecha, en ventrocaudal al riñón.	Pared delgada e hipoecoica, que contrasta con el contenido.	Pared 4 mm. promedio. La luz durante propulsión difícil mayor a 3 cm
CIEGO	Región ilíaca derecha. Desde fosa paralumbar a línea media ventral.	El gas produce un cono de sombra. Sólo es observable parcialmente la pared con haustras y tenias con dirección dorso ventral.	Variable según el grado de distensión. Más movilidad que el colon. Pared menor a 4 mm
COLON MENOR	Sin ventana fija, en fosa paralumbar izquierda	Presenta haustras hiperecoicas y dos tenias o bandas.	Variable según contenido. Con presencia de gas que dificulta la observación. Motilidad baja
COLON MAYOR VENTRAL (der. e izq.)	Región baja del abdomen	Las pared con haustras y 4 tenias de dirección cráneo caudal	Promedio 4 mm. no se puede medir el diámetro
COLON MAYOR DORSAL (der. e izq.)	Región media del abdomen. El derecho adyacente al hígado y el izquierdo al estómago	Sin haustras en flexura pélvica. El izq. inicial 1 tenia luego 3 que continúan al derecho.	Línea hiperecoica (presencia de gas) curvilínea con pared menor a 4 mm. no se puede medir el diámetro



**Tabla N° 2: Grado de mejoramiento de la imagen ultrasonográfica mediante el uso de contrastes, calculado sobre la imagen de estómago y dinámica de contenido.**

**Grado 0: imagen del abdomen de un equino normal sin utilización de contraste.**

**Grado 1: mejoramiento sutil de la imagen.**

**Grado 2: mejoramiento notable de la imagen.**

Equino	Agua	Aceite mineral/agua	Alimento seco
1	1	2	0
2	1	2	0
3	2	2	0
4	2	2	1
5	2	2	1
6	1	2	0
7	2	2	0
8	2	2	0
9	1	2	1
10	2	2	1

**Tabla N° 3: Incremento del número de contracciones duodenales y pasaje de líquido como respuesta a la ingesta de fluidos post ayuno.**

Equino	Comienza a incrementarse el número de contracciones	Comienza a pasar líquido por la luz duodenal	Finaliza el pasaje de agua
1	28''	48''	5'
2	26''	47''	4'30''
3	28''	48''	4'20''
4	27''	49''	5'30''
5	28''	50''	5'20''
6	28''	49''	4'40''
7	27''	48''	5'30''
8	26''	47''	5'30''
9	26	48''	5'10''
10	26	49''	5'10''



**Tabla N° 4: Número de contracciones duodenales en ayuno y post ingesta líquida.**

<b>Equino</b>	<b>Ayuno de 24 hs</b>	<b>Al minuto post ingesta agua y agua/aceite mineral</b>	<b>A los 5 minutos post ingesta agua y agua/aceite mineral</b>
1	7	9	8
2	7	9	9
3	6	8	8
4	7	9	10
5	8	9	10
6	7	8	9
7	6	8	8
8	8	10	10
9	7	9	9
10	7	8	9

**Tabla N° 5: Número de vaciados de la válvula ileocecal por cada 5 minutos, según los diferentes momentos digestivos.**

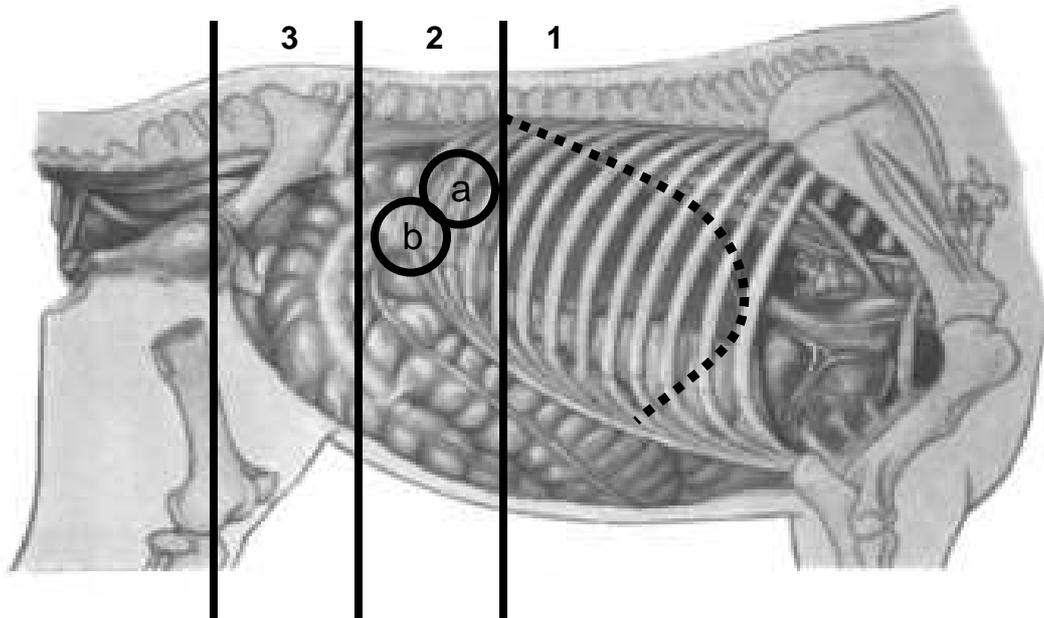
<b>Equino</b>	<b>Ayuno 24 hs</b>	<b>15 minutos post ingesta agua y agua/aceite mineral</b>	<b>Durante la ingesta de sólido y hasta 30 minutos post</b>
1	2	6	7
2	3	6	7
3	3	7	6
4	3	8	8
5	2	6	6
6	2	7	7
7	2	7	6
8	3	8	8
9	2	8	8
10	2	7	6



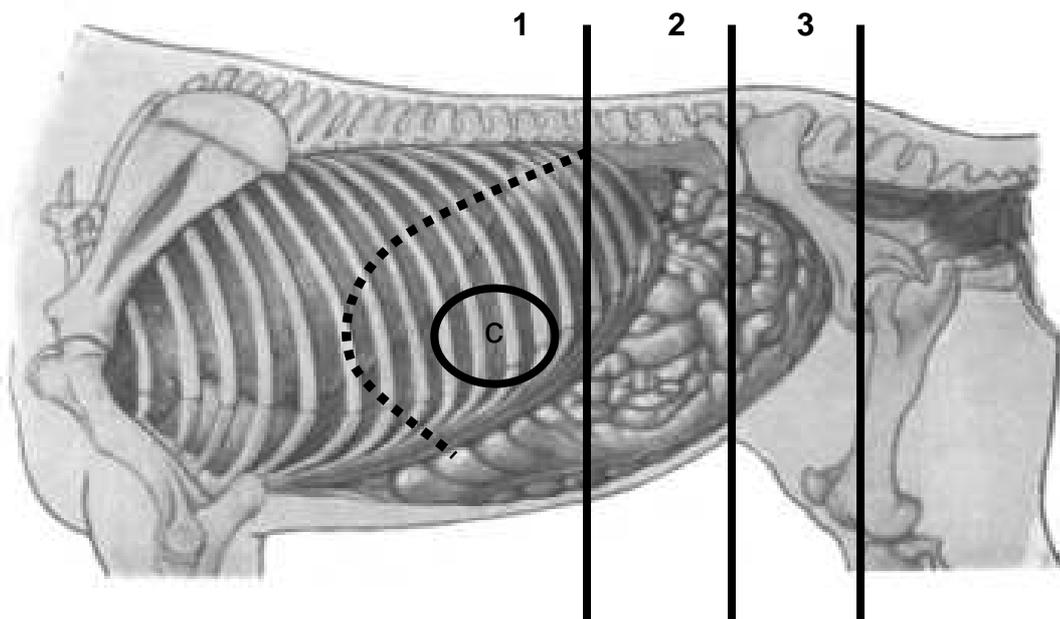
**Tabla N° 6: Observación de las imágenes ultrasonográficas de los órganos, según el momento de la digestión**

<b>Órgano</b>	<b>Ayuno</b>	<b>Durante la ingesta</b>	<b>Etapa interdigestiva</b>
Hígado	Sin cambios U.S.	Sin cambios U.S.	Sin cambios U.S.
Bazo	Sin cambios U.S.	Sin cambios U.S.	Sin cambios U.S.
Estómago	Desde 9° al 13° espacio intercostal	Hasta el 14 espacio	Hasta el 13° espacio intercostal.
Duodeno	Con pared de 4 mm y 7 contracciones/min.	Su luz difícil pasa 3 cm Se contrae de 4 a 9/ minuto. Pared menor a 4 mm	Siempre con algo de líquido en la luz y pared de 4 mm promedio
Ciego	El gas produce cono de sombra.	La válvula ileocecal se contrae 6 a 8 veces/ 5 min.	Sin variables
Colon menor	Sin ninguna variación significativa.	Sin ninguna variación significativa.	Sin ninguna variación significativa.
Colon mayor	Sin ninguna variación significativa.	Sin ninguna variación significativa.	Sin ninguna variación significativa.

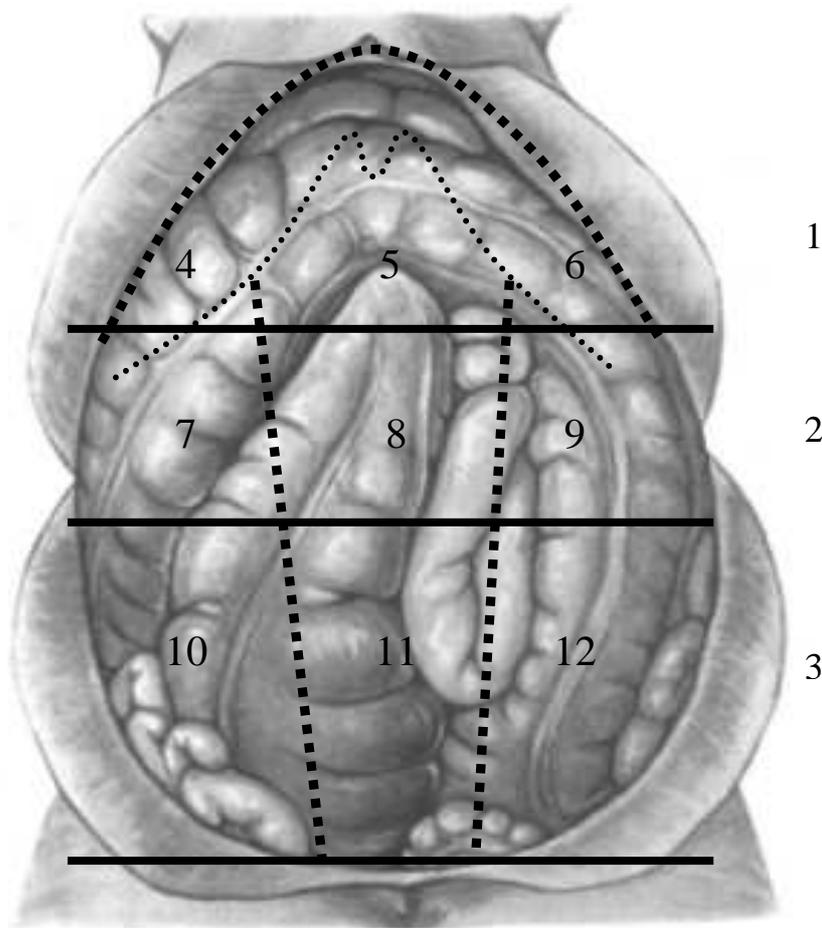
**Figura 1: Hemiabdomen derecho en el equino**



**Figura 2: Hemiabdomen izquierdo (plano superficial) en el equino**



**Figura 3: Abdomen (plano ventral) en el equino**



- Referencias:**
- 1: Región epigástrica
  - 2: Región mesogástrica
  - 3: Región hipogástrica
  - 4: Hipocondrio derecho
  - 5: Xifoidea
  - 6: Hipocondrio izquierdo
  - 7: Iliaca derecha
  - 8: Umbilical
  - 9: Iliaca izquierda
  - 10: Inguinal derecha
  - 11: Prepúbica
  - 12: Inguinal izquierda



*Imagen N° 1: Imagen ecográfica de interfase estómago-colon dorsal izquierdo*



*Imagen N° 2: Imagen ecográfica hemiabdomen izquierdo. Obsérvese parénquima esplénico, estómago con pared hipoeoica y contenido ecogénico en la luz*



**Imagen N° 3: Imagen ecográfica hemiabdomen izquierdo. Obsérvese la imagen formada por la presencia de gas en la luz del estómago**



**Imagen N° 4: Imagen ecográfica hemiabdomen izquierdo. Obsérvese la imagen formada por la presencia de líquido en la luz**



**Imagen N° 5: Imagen ecográfica hemiabdomen izquierdo. Obsérvese la imagen formada por la presencia de agua y aceite mineral (30% en agua) en la luz**



**Imagen N° 6: Imagen ecográfica hemiabdomen izquierdo. Nótese la imagen ecogénica correspondiente a contenido de tipo sólido en la luz del estómago**



**Imagen N° 7: Imagen ecográfica hipocondrio derecho. Se observa parénquima hepático en relación al colon mayor**



**Imagen N° 8: Hemiabdomen izquierdo: Imagen ecográfica de parénquima esplénico en relación al riñón**



*Imagen N° 9: Hemiabdomen izquierdo: Imagen ecográfica del bazo en relación al estómago y al colon mayor dorsal. Obsérvese parénquima esplénico homogéneo y la presencia de la vena esplénica en relación al hilio*



*Imagen N° 10: Imagen ecográfica de la región hipocondríaca derecha. Corte transversal del duodeno conteniendo líquido en la luz*



**Imagen N° 11:** Imagen ecográfica de la región ílica derecha. Obsérvese el cono de sombra producido por la presencia de gas en el ciego



**Imagen N° 12:** Imagen ecográfica de la región hipocondriaca derecha. Obsérvese presencia de haustra en la pared del colon mayor



*Imagen N° 13: Imagen ecográfica de hemiabdomen izquierdo. Obsérvese presencia de haustras en la pared del colon mayor*



*Imagen N° 14: Imagen ecográfica de la región dorsal del área iliaca derecha, ventana de exploración para evaluar el reflejo gastrocólico*



*Imagen N° 15: Imagen ecográfica de la ventana de exploración del reflejo gastrocólico durante el aporte de aceite mineral al 30% en agua. Obsérvese la disminución de los artefactos provocados por la presencia de gas y la demarcación de la mucosa*



*Imagen 16: Imagen ecográfica de la ventana de exploración del reflejo gastrocólico. Nótese la presencia de gas en la luz intestinal*