

245  
Zej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CARACTERISTICAS DE LIQUIDO PERITONEAL  
EN CABALLOS CON Y SIN ALTERACIONES  
PATOLOGICAS ABDOMINALES**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :  
EDGAR VILLANUEVA HIDALGO

Asesores: M.V.Z. Hedberto Ruiz Skewes  
M.V.Z. Alfonso Arzave Barrera

México, D. F.

1989

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	5
RESULTADOS	6
DISCUSION	10
LITERATURA CITADA	23
APENDICE	27

## RESUMEN

Villanueva Hidalgo Edgar. Características de líquido peritoneal en caballos con y sin alteraciones patológicas abdominales. Asesorado por los M.V.Z. Hedberto Ruiz Skewes y M.V.Z. Alfonso Arzave Barrera.

La finalidad del presente trabajo fué correlacionar los hallazgos anatomopatológicos con los obtenidos en el examen fisicoquímico y citológico en equinos destinados al abasto, con y sin cambios anatomopatológicos en las vísceras de la cavidad abdominal. De cada uno de 100 animales se obtuvieron 10 ml de líquido peritoneal con jeringas estériles y posteriormente se revisaron las vísceras de la cavidad abdominal. A todas las muestras se les hizo un examen fisicoquímico y celular. En 74/100 (74%) animales no se encontraron alteraciones anatomopatológicas, en 15/100 (15%) se encontraron larvas de cetarias, en 2/100 (2%) impactación del colon, en 2/100 (2%) torsión del colon, en 2/100 (2%) ruptura de estómago, en 3/100 (3%) vólvulo intestinal y 2/100 (2%) que presentaron peritonitis. En el trabajo se describen los hallazgos fisicoquímicos y celulares de cada uno de los grupos. Se correlacionaron los hallazgos anatomopatológicos con los obtenidos en el examen fisicoquímico y citológico encontrándose diferencias estadísticas entre los grupos de caballos con y sin alteraciones patológicas abdominales.

## INTRODUCCION.

Los caballos han desempeñado un papel muy importante en la vida socioeconómica de México. Estos animales sirven a la gente del campo como medio de transporte, ayudan en la labranza de la tierra y para carga, y en las ciudades, en actividades, tales como carreras, juego de polo, charrería, salto y paseo. Para que los caballos realicen la actividad a la que están destinados es necesario que estén en buenas condiciones de salud. Las principales causas de morbilidad y mortalidad en esos animales son los padecimientos del aparato digestivo. Estos problemas causan cólico (dolor abdominal).

El análisis de líquido peritoneal ha demostrado ser de gran ayuda diagnóstica para determinar la causa de esos problemas, en potros debido a que la palpación rectal no es posible y en animales adultos debido a que las radiografías de la cavidad abdominal no proporcionan información útil acerca de la causa del dolor abdominal. El líquido peritoneal refleja el estado de la cavidad abdominal (1,4,5,9,13,22)..

El análisis del líquido esta indicado durante y después de cólico agudo, cólico crónico, daño traumático en la pared

abdominal, complicaciones posquirúrgicas abdominales, durante y después de distocia complicada, diarrea crónica, pérdida de peso y fiebre de origen indeterminada (6,10,12,14,17,27).

Si los cambios del líquido peritoneal son ligeros a moderados y la enfermedad aumenta en severidad y no es controlada el pronóstico puede ser de reservado a grave (17). Ahora bien, si la causa primaria es controlada y los cambios patológicos del líquido peritoneal son de moderados a sin cambios patológicos el pronóstico es de reservado a favorable.(17).

Debido a la utilidad que tiene el análisis del líquido peritoneal en el diagnóstico de las enfermedades de la cavidad peritoneal, se han realizado estudios para determinar los valores de referencia de los constituyentes del líquido (5,8,16,22). También se han comunicado los cambios en el líquido peritoneal en animales con enfermedades abdominales.(1,2,7,8,13,23).

Los trabajos realizados hasta la fecha se han hecho obteniendo líquido peritoneal del animal sano o con cólico. Sin embargo, es posible que algunos de los animales clínicamente sanos, sufrieran de alteraciones peritoneales subclínicas que afectaron las características del líquido

peritoneal o que en el momento de la punción la muestra se contaminó con eritrocitos, aumentando el número de estas células. Además las muestras obtenidas de animales enfermos en algunos casos solo permitieron determinar si existía una alteración de leve a severa sin lograrse determinar finalmente cual era la causa de los cambios en el líquido peritoneal.

La finalidad del presente trabajo fué la de correlacionar los hallazgos anatomopatológicos de las vísceras abdominales con los obtenidos en el examen fisicoquímico y citológico del líquido peritoneal.

## MATERIAL Y METODOS.

El estudio se hizo en el rastro de caballos de Ixtapalapa, México, D. F.

De cada uno de 100 caballos sacrificados se obtuvieron 10 ml de líquido peritoneal con jeringas estériles, posteriormente se hizo un examen macroscópico de las vísceras abdominales para determinar si había cambios anatomopatológicos.

Dentro de las siguientes dos horas se realizó un examen fisicoquímico y celular de acuerdo a las técnicas descritas por Brownlow et al., (5).

El examen de las muestras se hizo en el laboratorio clínico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

Con el fin de correlacionar los resultados obtenidos en los animales con y sin alteraciones anatomopatológicas en las vísceras abdominales, se realizó un análisis de varianza de acuerdo con Wayne (25).



**RESULTADOS.**

En el cuadro 1 aparecen los resultados de los análisis fisicoquímicos y citológicos obtenidos en este estudio.

**ANIMALES SIN ALTERACIONES ANATOMOPATOLOGICAS.**

El líquido fué usualmente de color amarillo pálido y similar al suero y en algunos casos de color amarillo brillante o anaranjado, transparente y no coaguló. La gravedad específica (GE) fué  $< 1.010$ , El pH fué de 7.36 y las proteínas totales fueron  $< 1$  g/dl. La cuenta celular fué baja y constituida principalmente de eritrocitos y en menor proporción de células nucleadas. En la cuenta diferencial predominaron los neutrófilos seguidos por linfocitos, células mesoteliales, monocitos y eosinófilos.

**ANIMALES CON MIGRACION LARVARIA.**

El líquido fué color amarillo rojizo, ligeramente turbio y no coaguló, la gravedad específica y las proteínas totales fueron mayores que en los animales sin alteraciones anatomopatológicas. El pH fué muy similar al de las muestras normales.

En el análisis citológico, las cuentas de eritrocitos y células nucleadas fueron mayores que en los animales sin alteraciones anatomopatológicas. En la cuenta diferencial se notó una eosinofilia.

#### ANIMALES CON IMPACTACION DE COLON.

El color, la turbidez y la coagulación del líquido fué similar a las muestras de animales sin alteraciones patológicas. El análisis citológico mostró un ligero aumento en la cuenta de eritrocitos y de células nucleadas. El pH fué menor que en las muestras normales.

La cuenta diferencial de las células nucleadas es similar a las encontradas en los animales sin alteraciones patológicas.

#### ANIMALES CON TORSION DE COLON.

El líquido fué de color amarillo rojizo, con una turbidez moderada y en ocasiones coagulado. La gravedad específica y las proteínas totales fueron mayores que en los animales normales. El pH fué menor en comparación con las muestras normales.

La cuenta celular fué más alta que la de animales sin alteraciones, principalmente la de los eritrocitos. En la

cuenta diferencial se observó un aumento en los monocitos y las mesoteliales en comparación con las muestras de animales sin alteraciones.

#### ANIMALES CON RUPTURA DE ESTOMAGO.

El líquido fué de color amarillo rojizo, ligeramente turbio y no coagulaba. La gravedad específica fué  $> 1.020$  y el pH ácido. Las proteínas totales fueron mayores a 2.0 g/dl.

Las cuentas de células totales y de eritrocitos fué mayor a las de los animales sin alteraciones. En la cuenta diferencial se observó un aumento en los neutrófilos.

#### ANIMALES CON VOLVULUS.

El color del líquido fué rojizo y moderadamente turbio y en ocasiones coagulado. Los valores de la gravedad específica y proteínas totales fueron más altos y el pH fué similar al de los animales sin alteraciones. La cuenta de células nucleadas y eritrocitos fué superior a la de los animales normales. En la cuenta diferencial se observó un aumento en los monocitos y eosinófilos, además de una disminución de las células mesoteliales.

**ANIMALES CON PERITONITIS.**

El color del líquido fué ambarino rojizo, muy turbio y en ocasiones coagulaba. La gravedad específica y proteínas fueron más altas que en los animales normales y el pH fué ácido .

La cuenta de células totales y eritrocitos fué muy elevada.

En la cuenta diferencial de las células nucleadas se observó un aumento en los monocitos y una disminución de los neutrófilos.

Con los resultados obtenidos en el examen del líquido peritoneal fué posible diferenciar a los animales sin alteraciones patológicas de los de otros grupos. Basándose en los datos de GE, proteínas totales, pH y el conteo de las células nucleadas y eritrocitos fue posible diferenciar a los animales normales de aquellos con problemas patológicos.

## DISCUSION.

En el cuadro 1 aparecen los resultados de los valores fisicoquímicos y celulares encontrados en este estudio en animales con y sin lesiones gastrointestinales y en los cuadros 2 y 3 los comunicados por otros investigadores.

### MUESTRAS DE CABALLOS SIN ALTERACIONES PATOLOGICAS.

#### Análisis fisicoquímico.

El color del líquido fué amarillo claro, la coagulación negativa y la gravedad específica ( $1.008 \pm 0.003$ ), parámetros similares a los encontrados en otros estudios (2,3,8,15,17,20,22,26). El pH varió de 7 a 8 y es similar a lo reportado por Ramirez (media 7.3) (20) y Masick (media 7.32) (17).

Los valores de proteínas totales ( $0.38 \pm 0.254$ ) fueron menores que los comunicados por otros investigadores (2,3,8,15,17,22,26), Esto se atribuyó a que los caballos incluidos en este estudio posiblemente tenían deficiencias nutricionales.

Los niveles de glucosa ( $223.6 \pm 67.85$ ) fueron mayores que los comunicados por Wendell et al (26). Esto posiblemente se debe a que los animales permanecen varios días antes de su sacrificio en el rastro y durante ese tiempo son sometidos a estres (falta de alimento y/o agua) que causa la liberación de corticosteroides y como consecuencia una mayor gluconeogénesis y glucogenolisis y el posible intercambio de

glucosa de la sangre al líquido peritoneal (8).

#### Análisis citológico.

La cuenta de células nucleadas ( $702 \pm 447.8$ ) fue menor que los valores reportados por otros investigadores (2,3,8,15,17,22,26). Es posible que se debiera a que en los animales estudiados no había lesiones en la cavidad abdominal, mientras en los otros estudios aún cuando las muestras se tomaron de animales clínicamente sanos pudieran haber tenido una peritonitis leve causada por migración larvaria u otros procesos patológicos subclínicos.

La cuenta de eritrocitos ( $1,215.14 \pm 1,048.68$ ) por microlitro, fue menor al valor medio ( $4,950/\mu l$ ) encontrada por Hunt et al (15). Esta diferencia posiblemente fue debida a que en otros estudios la muestra fue obtenida por punción que causó la ruptura de algunos vasos sanguíneos y en este trabajo, fue obtenida directamente del líquido no contaminado con sangre o a que las muestras obtenidas en otros estudios fueron tomadas de animales clínicamente sanos pero no necesariamente sin lesiones en la cavidad abdominal que causaran signos.

La cuenta de neutrófilos ( $30.24 \pm 11.7\%$ ) es muy similar a la encontrada por Masik et al. (17) y la de linfocitos similar a la comunicada por Brownlow et al. (3), Swanwick (22) y Wendell (26).

El porcentaje de monocitos encontrado en este trabajo ( $19.6 \pm 8.86\%$ ) fue menor que el encontrado por Brownlow (3), Coffman (8), Masik (17) y Wendell (26). y mayor que el

porcentaje comunicado por Swanwick et al. (22) y Ramírez (20). Estas diferencias se atribuyeron a que en otros trabajos en los que las muestras se obtuvieron de animales clínicamente sanos pudieron existir algunos casos con lesiones peritoneales sin manifestaciones clínicas. La cuenta de monocitos mayor a la comunicada por otros investigadores no pudo ser explicada.

El porcentaje de eosinófilos y células mesoteliales coincide con el de otros autores (3,8,17,20,22). Los valores de eosinófilos fueron similares a los comunicados por Ramírez (20) único investigador que reporta dichos valores. Además el número de casos en este estudio (n=74) es superior a la de estudios anteriores.

#### MIGRACION LARVARIA.

##### Análisis fisicoquímico.

El color del líquido peritoneal varió de amarillo a rojizo, ligeramente turbio y no coagulaba, esto coincide con lo notificado por otros investigadores (1,15). El color rojizo encontrado en algunos casos se debió a la presencia de un mayor número de eritrocitos producido por una lesión vascular.

La gravedad específica ( $1.013 \pm 0.006$ ) fue más elevada que la de los animales sin alteraciones debido a la presencia de un mayor número de células y proteínas provocado por la reacción inflamatoria causada por la migración. Otros autores (1,15) no comunican este parámetro. En el análisis

estadístico, hubo una diferencia significativa, en comparación con las muestras sin alteraciones ( $p < 0.05$ ).

El pH ( $7.36 \pm 0.35$ ) fué similar al del muestreo de animales sin alteraciones posiblemente a que el daño en este grupo no fué muy severo, no hubo diferencia estadística, ( $p > 0.05$ ).

El valor de las proteínas totales ( $1.013 \pm 0.006$ ) fué mayor que la encontrada en los animales sin alteraciones, la diferencia fué estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) y los valores son similares a los reportados por Hunt et al. (15). El incremento se atribuyó al escape de proteínas en la reacción inflamatoria causada por la migración.

#### Análisis citológico.

La cuenta de las células nucleadas ( $4,073 \pm 6,240.65$ ) por microlitro fué más alta que en las muestras sin alteraciones, sin embargo estadísticamente no hubo diferencia significativa ( $p > 0.05$ ).

La cuenta de eritrocitos ( $6,520 \pm 2,736.5$ ) por microlitro fué más alta que la encontrada en los animales sin alteraciones, y hubo una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Los valores comunicados en este estudio son similares a los notificados por Hunt et al. (15). Esta cuenta elevada se relaciona con la reacción inflamatoria y el daño tisular causado por la migración larvaria.

No se encontraron diferencias significativas en la cuenta diferencial entre los animales con migración larvaria y sin



alteraciones patológicas. Sin embargo, en 8 de 15 muestras se notó una elevación de los valores de eosinófilos que no fué estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ). Estos valores de eosinófilos mas altos se atribuyeron a que la parasitosis causó una eosinofilia. Adams (1) menciona que los valores de eosinófilos aumentan en casos de migración larvaria.

#### IMPACTACION DE COLON.

##### Análisis fisicoquímico.

El color, transparencia y coagulación del líquido fueron muy similares a las muestras sin alteraciones de este estudio y a las comunicadas por Hunt et al, (15). Debido a que en los casos de impactación, los problemas vasculares no fueron muy severos y el tiempo de duración no fué largo.

La gravedad específica ( $1.012 \pm 0.002$ ) fué mayor a la de los animales sin alteraciones, sin embargo estadísticamente no hubo diferencia ( $p > 0.05$ ). No se encontraron valores reportados por otros investigadores. Este aumento de la GE se atribuyó al mayor contenido celular y proteico.

El pH del líquido ( $7.25 \pm 0.35$ ) fué más bajo que en los animales sin alteraciones y no fué diferente estadísticamente ( $p > 0.05$ ). Esto posiblemente se debió a la reacción inflamatoria de la cavidad peritoneal causada por la impactación. No se encontraron valores reportados por otros autores.

Los valores de proteínas totales ( $1.2 \pm 0.42$ ) fueron más altos en comparación con las muestras de animales sin

alteraciones, pero estadísticamente no hubo diferencia ( $p > 0.05$ ). Estos valores son muy similares a los encontrados por Hunt et al (15), y se atribuyó a que la inflamación causó un mayor escape de proteínas al líquido peritoneal. Coffman (8) menciona que valores de proteínas totales normales deben ser menores a 1 g/dl. y que pueden aumentar en problemas de migración, infección y neoplasia.

#### Análisis citológico.

En el presente estudio se encontró que el número de células nucleadas ( $2,425 \pm 1,096$ ) y eritrocitos, ( $1,375 \pm 1,590.9$ ) era mayor que en los animales sin alteraciones, sin embargo estadísticamente no fueron diferentes ( $p > 0.05$ ). Estos valores son similares a los comunicados por Hunt et al, (15). Este aumento posiblemente fué debido a las hemorragias causadas por los vasos lesionados por la impactación.

En la cuenta diferencial fué mayor la cantidad de monocitos y hubo una disminución de las mesoteliales y eosinófilos, sin embargo no fueron diferentes estadísticamente ( $p > 0.05$ ). Los valores obtenidos posiblemente se debieron a que no hubo parasitosis.

#### TORSION DE COLON.

##### Análisis fisicoquímico.

El color del líquido fué de color ambarino rojizo y de turbidez moderada diferente a la encontrada en animales normales y similar a lo notificado por otros investigadores (1,22,26). El color y turbidez se debió al mayor número de células, principalmente eritrocitos. Las muestras de líquido

no coagularon igual que las muestras normales.

Los valores de gravedad específica ( $1.018 \pm 0.007$ ) y proteínas totales ( $2.65 \pm 0.21$ ) fueron mayores que en los animales sin alteraciones y diferentes estadísticamente ( $p < 0.05$ ), probablemente debido a la lesión vascular causada por la torsión que provocó mayor salida de proteínas y células que aumentaron la gravedad específica.

El valor promedio del pH de 7 no lo reportan otros autores y fué menor que en las muestras sin alteraciones y no hubo diferencia estadística ( $p > 0.05$ ). Sin embargo, la disminución de este valor no indicó acidéz del líquido peritoneal.

#### Análisis citológico.

La cuenta de células nucleadas ( $2,500 \pm 989.94$ ) por microlitro fué mayor que en las muestras sin alteraciones y no hubo diferencia estadística ( $p > 0.05$ ). Estos valores son menores a los notificados por Adams (1). La mayor cuenta celular posiblemente fué causada por la salida de las células del colon al líquido peritoneal por un aumento de la presión sanguínea causada por la torsión.

En el presente estudio se encontró una cuenta alta de eritrocitos ( $69,000 \pm 36,769.6$ ) por microlitro, que fué estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Esta cuenta de eritrocitos, indica un daño vascular severo (1,15). Hunt (15) menciona en su estudio que cuentas  $>20,000$  eritrocitos por microlitro, indican la necesidad de una laparotomía

exploratoria en animales con cólico, de acuerdo con su estudio la cuenta es confiable en un 78% (15).

En la cuenta diferencial fué mayor la cantidad de linfocitos y mesoteliales, esto posiblemente porque hubo una mayor descamación de las superficies mesoteliales causadas por la torsión, sin embargo estadísticamente no hubo diferencia entre los grupos de células ( $p > 0.05$ ).

#### RUPTURA DE ESTOMAGO.

##### Análisis fisicoquímico.

El color del líquido fué ambarino rojizo, con una turbidez moderada y no coagulaba, Estos datos son similares a los notificados por otros investigadores (1,17,22). El color y la turbidez se atribuyó al mayor número de todos los tipos de células contenidas en el líquido peritoneal. La coloración se debió al mayor número de eritrocitos.

La gravedad específica ( $1.021 \pm 0.003$ ) fué mayor que en los animales sin alteraciones y fué estadísticamente diferente ( $p < 0.05$ ). No se encontraron valores comunicados por otros investigadores. El incremento probablemente fué causado por el aumento de proteínas totales y contenido celular.

Los niveles de proteínas ( $2.65 \pm 0.07$ ) fueron más altos que en los animales sin alteraciones y fueron diferentes estadísticamente ( $p < 0.05$ ). Estos valores son similares a los valores medios (2.4 g/dl) comunicados por Hunt et al, (15). El aumento se debió al escape de proteínas hacia la cavidad peritoneal.

El pH encontrado en las dos muestras estudiadas fué ácido,

debido a el escape de ácido gastrico al líquido peritoneal. Este valor fué diferente estadísticamente ( $p < 0.05$ ), en comparación al grupo de animales sin alteraciones patológicas.

#### Análisis citológico.

Los valores de las células nucleadas ( $2,950 \pm 352.5$ ), fueron más altos que en los animales sin alteraciones, sin embargo no hubo diferencia estadística ( $p > 0.05$ ). Los valores de eritrocitos ( $77,000 \pm 11,313.7$ ) fueron más altos que en los animales sin alteraciones y fueron estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ), en comparación a los animales normales. Los valores de células nucleadas y eritrocitos son muy similares a los comunicados por Hunt et al, (15). La cuenta de eritrocitos más alta se atribuyó a la ruptura de vasos sanguíneos que acompaña a la ruptura estomacal.

La cuenta de leucocitos y eritrocitos por microlitro fué similar en los casos de torsión de colon y ruptura estomacal, posiblemente debido, en el caso de torsión a que la presión sanguínea hacia el colon es elevada por el infarto producido y los eritrocitos salen por diapedesis y las células nucleadas salen en mucha menor proporción porque el grosor de la pared del colon no lo permite y en la ruptura estomacal hay una hemorragia y en ésta predominan los eritrocitos. El intestino delgado permite la salida de los dos grupos celulares (11).

En la cuenta diferencial de las células nucleadas hay un incremento de los neutrófilos y las células mesoteliales

debido posiblemente a que hay daño a las superficies mesoteliales, sin embargo no hay una diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ) de los grupos celulares.

#### **VOLVULUS.**

##### **Análisis fisicoquímico.**

El líquido fué ambarino a rojizo oscuro, turbio y en ocasiones coaguló. El color fué debido a la cantidad de células contenidas en el líquido peritoneal sobretodo los eritrocitos; el color obscuro indica daño tisular severo con estado avanzado de necrosis y estos datos son similares a los comunicados por otros investigadores (17,22,26).

La gravedad específica ( $1.019 \pm 0.0005$ ) fué mayor a la de los animales sin alteraciones y fué diferente estadísticamente ( $p < 0.05$ ). La gravedad específica de vólulus no la reportan otros autores. Los valores más altos fueron debidos a la gran cantidad de células y proteínas contenidas en el líquido peritoneal..

El pH fué menor que en las muestras de animales sin alteraciones y fué diferente estadísticamente ( $p < 0.05$ ). El valor menor del pH fué debido a que cuando hay daño intestinal severo se produce isquemia del tejido y aumenta el metabolismo anaerobio con la producción de una mayor cantidad de ácido láctico y por ende un descenso en el pH. La cantidad de ácido láctico peritoneal aumenta e inclusive puede servir de ayuda diagnóstica para la evaluación de pacientes con cólico (18).

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Los valores de proteínas ( $2.63 \pm 0.49$ ) fueron más altos que en los animales sin alteraciones y fueron diferentes estadísticamente ( $p < 0.05$ ). Estos valores fueron menores que los encontrados por Tulleners (24), Morris (19) y Hunt et al (15) que encontraron niveles  $>4$  g/dl. Esto pudo ser debido a diferencias en la magnitud del daño vascular y duración del padecimiento (15,19,24). Además, los animales de este estudio posiblemente tenían deficiencia de proteína en la dieta.

#### Análisis citológico.

La cuenta de células nucleadas ( $36,433 \pm 30,140.7$ ) y eritrocitos ( $40,733 \pm 32,220.5$ ) fué más alta que en los animales sin alteraciones y fueron estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ). Estos valores se atribuyen al escape de las células por el daño vascular; esta salida es en una proporción de 1 a 1 debido a una mayor permeabilidad del intestino delgado, que permite la salida de los dos tipos celulares. Estos valores coinciden con los comunicados por varios autores (15,19,22,24).

En la cuenta diferencial, hubo un aumento en los monocitos, eosinófilos y mesoteliales en comparación con la del muestreo de animales sin alteraciones, debido a daño causado al intestino. En este estudio, se encontró un porcentaje medio de neutrófilos de 26.6 % que son menores que los comunicados por Swanwick (22) de 98% y Tulleners (24) de 77.8%. La diferencia puede ser debida a que los valores reportados por otros investigadores no toman en cuenta la

células mesoteliales en la cuenta diferencial. No hubo una diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ), entre los grupos de células de los animales sin alteraciones y los que presentaron volvulus.

#### PERITONITIS

##### Análisis fisicoquímico.

El color fué ambarino rojizo, muy turbio y en ocasiones coagulado. El color rojizo es debido a los eritrocitos y la turbidez a las células, semejante a lo encontrado por otros investigadores (17,22,24). Swanwick (22), menciona que el líquido de animales con peritonitis tiene una apariencia de yema de huevo. El investigador posiblemente se refería a casos avanzados de peritonitis en donde hay una gran cantidad de células en el líquido peritoneal.

Los valores de la gravedad específica ( $1.025 \pm 0.0007$ ) y las proteínas totales ( $3.75 \pm 0.35$ ) fueron más altos que en los animales sin alteraciones y diferentes estadísticamente ( $p < 0.05$ ). Los valores más altos fueron debidos a un aumento de la proteína y de las células del líquido peritoneal; los resultados son similares a los notificados por Coffman (8) y Rumbaugh (21). En el presente estudio se encontró que el pH del líquido era ácido y diferente estadísticamente ( $p < 0.05$ ), en comparación con las muestras de animales sin alteraciones anatomopatológicas. Esta disminución fué debida a la producción de ácido láctico por el tejido isquémico en



el intestino delgado, principalmente (18).

#### Análisis citológico.

Los valores de la cuenta de células nucleadas ( $70,250 \pm 6,850$ ) y eritrocitos ( $43,250 \pm 13,081.5$ ) fueron mayores a las de los animales sin alteraciones y hubo una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Estos valores son similares a los reportadas por Rumbaugh (21). Altos niveles de células nucleadas indican la presencia de células inflamatorias que tratan de contrarrestar la infección presente.

La cuenta media de neutrófilos fue de 27%, similar a la de animales sin alteraciones, excepto en los linfocitos, debido a la infección de la cavidad peritoneal. Sin embargo, otros autores (10,22) encontraron una neutrofilia. Swanwick (22) reporta una media de 76% de neutrofilos y un 24% de monocitos a comparación de este estudio. No se encontró explicación para esta diferencia. No hubo diferencia estadística ( $p > 0.05$ ), entre los grupos celulares de los animales sin alteraciones patológicas y los que presentaron peritonitis.

## LITERATURA CITADA.

1. Adams, S. B., Fessler, J. P. and Rebar A. H.: Citologic interpretation of peritoneal fluid in the evaluation of equine crises. Cornell vet. 70: 232-246, (1980).
2. Blackford, J. T. Scheneiter, K. L., Van Steenhouse, J. L., Sanders, W. L.: Equine peritoneal fluid analysis following celiotomy. In equine colic research, Proceedings of the second symposium at the University of Georgia, vol 2: 130-133, (1986).
3. Brownlow M. A.: Mononuclear fagocytes of peritoneal fluid. Equine Vet. J. 14 (4): 325-328 (1982).
4. Brownlow, M. A., Hutchings, D. R. and Johnston, K. G.: Mesotelial cells of equine peritoneal fluid. Equine Vet. J. 14 (1): 86-88, (1982).
5. Brownlow, M. A., Hutchings, D. R. and Johnston, K. J.: Reference values for equine peritoneal fluid. Equine Vet. J. 13 (2): 127-130, (1981).
6. Coffman, J. R. and Kitner, L. D.: Strangulated diafragmatic hernia in a horse. Vet. Med. Small Anim. Clin. 67: 423-426, (1972).
7. Coffman, J. R. and Tritscheler, L. G.: Exudative peritonitis in two horses. J. Am. Vet. Med. Assoc. 160: 871-872, (1972).

8. Coffman, J. R.: Clinical chemistry in equine practice. Mod. Vet. Pract. 160: 957-960, (1974).
9. Coffman, J. R.: Diagnosis and management of acute abdominal diseases in the horse. Vet. Med. and small Anim. Clin. 65 (7): 669-673, (1970).
10. Coffman, J. R.: Technic and interpretation of abdominal paracentesis. Mod. Vet. Pract. 54: 79-81, (1973).
11. Frandson, R. D.: Anatomy and physiology of farm animals. second edition. Lea and Fabiger. U.S.A. 1976.
12. Froscher, B. G. and Nagode, L. A.: Origin and importance of increased alkaline phosphatase activity in peritoneal fluid in horse with colic. Am. J. Vet. Res. 42 (5): 888-889, (1981).
13. Guilmore, G. E. Analysis of fluids and aid to the diagnosis of intrathoracic and intraabdominal lesions.: J. Am. Vet. Med. Assoc. 149 (12): 1769-1772, (1966).
14. Hamilton, D. F. and Hardenbrook, H. J.: Abdominal paracentesis in the horse. Vet. Med. Small Anim. Clin. 68: 519-522, (1973).
15. Hunt, E., Tenant, B. C., Withtlock, R. H.: Interpretation of peritoneal fluid erythrocyte count in horses with abdominal disease. In equine colic research, Proceedings of the second simposium at the University of Georgia, vol. 2: 168-174, (1986).

16. Mansmann, R. A., Mc Allister, E. S.: Equine medicine and surgery. vol. 1: 554-556, 3rd.ed. American Veterinary Publications. U.S.A. (1982).
17. Masik, D.: Abdominal paracentesis and its use in diagnosis in the horse. Proc. 10th. Ann. Conv. Ass. Equine Pract. 319-321, (1964).
18. Moore, J. N., Traver, D. S., Turner, M. J., White, F. J., Huesguen, J. G. and Butera, T. S.: Lactic acid concentration in peritoneal fluid of normal and diseased horses. Research in vet. science, 23: 117-118, (1982).
19. Morris, D. D., Johnston, K. J.: Peritoneal fluids constituents in horses due to small intestinal disease. In equine colic research. Proceedings of the second symposium of the University of Georgia, vol. 1: 134-142, (1986).
20. Ramirez, L. L.: Valoración citológica y fisicoquímica del líquido peritoneal y su correlación con el hemograma en equinos clínicamente sanos. Tesis profesional. Fac. de Med. Vet. y Zootec.: U. N. A. M., (1986).
21. Rumbaugh, G. E., Smith, B. P., Carlson, G. P.: Internal abdominal absceses in the horse. a study of 25 cases. J. Vet. Med. Assoc. 172 (3): 304-309, (1978).

22. Swanwick, R. A. and Wilkinson, J. S.: A clinical evaluation of abdominal paracentesis in the horse. Aust. Vet. J. 52: 109-117, (1976).
23. Tenant, B., Keirn, D. R., White, K. K., Bentinck-Smith, J. and King, J. M.: Six cases of squamous cell carcinoma of the stomach of the horse. Equine Vet. J. 14 (3): 238-243, (1982).
24. Tulleners, E. P.: Complications of abdominocentesis in the horse. J. Am. Vet. Med. Assoc. 182 (3): 232-234, (1983).
25. Wayne, W.D.: Bioestadística, basé para el análisis de las ciencias de la salud. LIMUSA, México, (1977).
26. Wendell nelson A.: Analisis of equine peritoneal fluid. Vet. clin. North Am. Mod. Vet. Pract. 1 (2): 267-274, (1979).
27. West, J. E.: Diagnostic citology in the equine species; overview, efussions (peritoneal, pleural and sinovial joint) and transtraqueal wash. Procedings of the American association of Equine Practitioners. 169-201, (1976).

Cuadro 1. Hallazgos fisicoquímicos y celulares en caballos con y sin alteraciones patológicas en la cavidad abdominal.

ANIMALES SIN CAMBIOS ANATOMOPATOLÓGICOS.

n	G.E.	pH	P.Tot.	C.N.	Eritrocitos	Neutrófilos	Linfocitos	Monocitos	Eosinófilos	Mesoteliales	Glucosa
74	1.008 ± 0.002	7.36 ± 0.29	0.38 ± 0.25	702 ± 447	1,215 ± 1,048	30 ± 11.7	22 ± 8.10	19 ± 8.86	6.6 ± 2.57	22.05 ± 10.4	223.6 ± 67.85
MIGRACION LARVARIA											
15	1.013 ± 0.006	7.36 ± 0.35	1.27 ± 1.10	4,072 ± 6,240	6,520 ± 2,736	28 ± 11	26 ± 6.9	18.2 ± 8.3	7.2 ± 4.1	21.6 ± 11.4	226 ± 101.5
IMPACTACION DEL COLON											
2	1.012 ± 0.002	7.25 ± 0.35	1.2 ± 0.424	2,425 ± 1,096	1,375 ± 1,590	30.5 ± 0.70	22.5 ± 0.70	26.9 ± 9.9	3.5 ± 2.12	17.5 ± 9.19	250 ± 0
TORSION DEL COLON											
2	1.018 ± 0.007	7 ± 0	2.65 ± 0.21	2,500 ± 989.9	69,000 ± 989.9	27.5 ± 4.94	26.5 ± 7.7	17.5 ± 7.7	5 ± 2.8	23.5 ± 2.8	250 ± 0
RUPTURA DE ESTOMAGO											
2	1.021 ± 0.003	6.95 ± 0.07	2.65 ± 0.07	2,950 ± 353.5	77,000 ± 11,313.7	37 ± 4.2	22 ± 14.1	11.5 ± 2.2	3 ± 0	26.5 ± 7.7	375 ± 176.7
VOLVULO											
3	1.019 ± 0.0005	7.13 ± 0.321	2.63 ± 0.49	36,433 ± 30,140.7	40,733 ± 32,220.5	26.6 ± 4.72	25 ± 5.56	23.6 ± 7.37	9.33 ± 1.15	18.66 ± 3.78	250 ± 0
PERITONITIS											
2	1.025 ± 0.007	6.7 ± 0.14	3.75 ± 0.35	70,250 ± 6,850	43,250 ± 13,081	27 ± 14.4	27.5 ± 6.36	24 ± 21.12	6 ± 1.41	20.75 ± 7.7	175 ± 106

G.E.: Gravedad específica. P. Tot.: Proteínas totales. C.N.: Células nucleadas.

Cuadro 2. Valores fisicoquímicos y celulares comunicados por diferentes investigadores.

## ANIMALES CLINICAMENTE SANOS.

Referencia	G.E.	pH	P. tot. g/dl	C.N.	Eritro- citos	Neutro- filos	Linfo- citos	Mono- citos	Eosino- filos	Mesote- liales	glucosa mg/dl	No. de casos
Brownlow	1.010	-	.7	4,303	-	45.2%	18%	47%	0	-	-	20
Nach	1.001	-	1.4	3,240	-	59.5%	10%	30.4%	0.1%	-	-	25
Coffman	-	-	1.0	<3000	-	85%	15%	30%	0	-	-	-
Nasik	1.010	7.32	2.0	-	-	33%	26%	37%	2.0%	-	-	-
McGraft	-	-	1.05	2,100	-	90.1%	4.4%	7.4%	2.1%	-	-	20
Swarwick	-	-	1.29	2,310	-	63.8%	21.25%	1.4%	0	13.5%	-	-
Ramirez	1.008	7.3	1.09	3,303	-	32.4%	45.2%	18.3%	5.7%	-	-	30
Blackford	-	-	<2.5	<5,000	-	-	-	-	-	-	-	12
Mendell	1.005	-	0.915	3,248	-	43.08%	20.41%	33.75%	2.5%	-	98.46	13
Hunt	-	-	1.1	3,170	4,950	-	-	-	-	-	-	-
MIGRACION LARVARIA.												
Hunt	-	-	1.1	2,780	6,260	-	-	-	-	-	-	-
Hunt	-	-	1.3	4,210	6,530	-	-	-	-	-	-	-
IMPACTACION DE COLON.												
Hunt	-	-	<2.5	4,700	18,700	-	-	-	-	-	-	-
Hunt	-	-	<2.5	3,700	440	-	-	-	-	-	-	-
Hunt	-	-	3.6	1,200	5,600	-	-	-	-	-	-	-
Hunt	-	-	1.7	3,000	58,800	-	-	-	-	-	-	-
Hunt	-	-	0.9	1,300	2,200	-	-	-	-	-	-	-
TORSION DE COLON.												
Adams	-	-	-	12,600	-	-	-	-	-	-	-	1

G.E.: Gravedad especifica.

P. Tot.: Proteinas totales.

C.N.: Celulas nucleadas.

Cuadro 3. Valores de los constituyentes fisicoquímicos y celulares en caballos con o sin lesiones en la cavidad peritoneal comunicados por diferentes investigadores.

RUPTURA DE ESTOMAGO.												
Referencia	G.E.	pH	P.Tot. g/dl	C.N.	Eritro- citos	Neutro- filos	Linfo- citos	Monoci- tos	Eosino- filos	Mesote- liales.	Glucosa	No. de casos
Hunt	-	-	2.4	200	62,200	-	-	-	-	-	-	-
VOLVULUS												
Swarwick	-	-	-	87,800	+	98%	1%	0	0	4%	-	-
Swarwick	-	-	-	77,200	+	82%	2%	26%	0	0	-	-
Tullerms	-	-	4.7	1,635	57,200	77.85%	-	16.85%	-	-	-	-
Morris	-	-	4.5	25,665	130,770	-	-	-	-	-	-	-
Hunt	-	-	2.5	42,600	43,500	-	-	-	-	-	-	-
PERITONITIS.												
Swarwick	-	-	-	11,800	-	76%	0	24%	0	0	-	1
Coffman	1.032	-	5.1	-	-	+	-	+	-	+	-	1
Adams	-	-	-	650,000	-	-	-	-	-	-	-	1
Adams	-	-	5	1900	-	-	-	-	-	-	-	1
Rounbng	>1.017	-	>2.5	>10,000	>30,000	-	-	-	-	-	-	1

G.E.: Gravedad específica. P. Tot.: Proteínas totales. C.N.: Celulas nucleadas.