

## Artículo de investigación

# ESTRUCTURAS ANATÓMICAS INVOLUCRADAS EN LAS HERNIAS DIAFRAGMÁTICAS DE ORIGEN TRAUMÁTICO EN PEQUEÑOS ANIMALES

Anatomical structures involved in traumatic diaphragmatic hernias in small animals.

**Fonseca-Matheus J.**

Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Decanato de Ciencias Veterinarias.

1\*Área de Anatomía de los Animales Domésticos. Profesor Asociado. Dirección postal: Cabudare estado Lara, Núcleo Héctor Ochoa Zuleta, Decanato de Ciencias Veterinarias, Área de Anatomía de los Animales Domésticos, C.P.: 3023. Teléfono 0251-2592468, e-mail: jfonseca@ucla.edu.ve

### RESUMEN

El momento en que se debe realizar el tratamiento quirúrgico de una hernia diafragmática se establece en base a las estructuras anatómicas involucradas y el estado clínico del paciente. Determinar si existe o no urgencia para realizar el tratamiento quirúrgico es clave para reducir el riesgo de muerte en estos casos, mientras más temprano se realice la cirugía, mayor es el riesgo. En el presente trabajo se analizaron 7 casos de pacientes con hernia diafragmática de origen traumático. El objetivo principal fue determinar las estructuras anatómicas involucradas en la hernia, su relación con la ubicación del defecto y con la clínica del paciente. Durante el acto quirúrgico se clasificó el tipo y ubicación del defecto diafragmático y se realizó un registro de todas las estructuras anatómicas herniadas. En el 57,14% de los casos el defecto fue de tipo radial, en el 42,85% se ubicó en dos cuadrantes continuos y la frecuencia fue igual en el lado derecho e izquierdo. El órgano más frecuentemente herniado fue el hígado y su daño fue causa de muerte en dos casos. En el lado derecho se observó herniación del hígado, vesícula biliar, colon transverso y descendente. En el lado izquierdo se observó herniación del estómago, bazo, duodeno, yeyuno, páncreas y omento. En los casos en que el estómago estuvo involucrado, los síntomas respiratorios se agravaron con la ingesta y debieron intervenir de urgencia. La herniación del hígado o estómago no siempre requiere cirugía de urgencia. No obstante, esto se debe determinar mediante la monitorización del paciente y el uso de pruebas complementarias.

**Palabras Clave:** Hernia diafragmática, herniorrafia, perro, gato.

### ABSTRACT

The moment should be performed surgical treatment of a diaphragmatic hernia is established based on involved anatomical structures and clinical status of the patient. Determine whether or not to perform emergency surgical treatment is the key to reducing risk of death in these cases, while earlier surgery be done, the risk will be greater. In this paper seven patients with traumatic diaphragmatic hernia were analyzed. The main objective was to determine anatomical structures involved in the hernia, its relation to defect location and patient's clinical condition. During surgery it was ranked the type and location of diaphragmatic defect and a record of all anatomical structures herniated was performed. In 57.14% of cases the defect was radial type, 42.85% was located in two consecutive quarters and frequency was equal on the right and left side. The most frequently herniated organ was liver and damage was cause of death in two cases. On right side, herniation of the liver, gallbladder, transverse and descending colon was observed. On left side herniation of stomach, spleen, duodenum, jejunum, pancreas and omentum was observed. In cases where stomach was involved, respiratory symptoms worsened with food intake and emergency should be resolved. Herniation of liver or stomach does not always require emergency surgery. However, this should be determined by monitoring the patient and use of complementary tests.

**Key Words:** Diaphragmatic hernia, herniorrhaphy, dog, cat.

## INTRODUCCIÓN

El momento en que se debe realizar el tratamiento quirúrgico de una hernia diafragmática generalmente se determina en base a las estructuras anatómicas involucradas y el estado clínico del paciente, siempre que sea posible se debe retrasar el momento de la cirugía ya que las intervenciones realizadas dentro de las primeras 24 horas están asociadas con una gran mortalidad [1, 2]. Se considera una urgencia cuando el estómago se encuentra herniado y cuando existe estrangulamiento hepático o intestinal [3], pero en el caso de otras estructuras se puede esperar hasta estabilizar al paciente. Por esta razón, se requiere que el clínico tenga un conocimiento anatómico adecuado de las cavidades torácica y abdominal que le permita determinar, mediante el uso de las pruebas diagnósticas correspondientes, las estructuras que se encuentran afectadas y decidir la estrategia de tratamiento a seguir [3]. El estudio radiológico del tórax es el método diagnóstico más importante y más utilizado para el diagnóstico de hernia diafragmática [4] (figura 1). No obstante, en algunos casos las imágenes no son concluyentes y requieren el uso de medios de contraste como el bario [5] o la realización de un estudio ecográfico para evaluar la integridad del diafragma [4, 6, 7, 8]. Cuando no es posible identificar las estructuras involucradas en la hernia diafragmática, entra en juego la pericia y el conocimiento anatómico, que le confieren al clínico la capacidad de predecir el contenido de la misma basándose en la ubicación y extensión de la lesión diafragmática observada en las radiografías [4]. Este contenido depende del lado donde se encuentra el defecto diafragmático y está muy relacionado con las estructuras que se encuentran ubicadas cerca del sitio afectado. En humanos las hernias de Bochdalek del lado derecho generalmente involucran al hígado, riñón y grasa. Por su parte, las del lado izquierdo contienen intestino, bazo, hígado, páncreas, riñón o epiplón [9]. En pequeños animales la ruptura diafragmática suele ocurrir en el borde carnoso porque es su parte más débil [3, 10], en algunos casos puede ubicarse a nivel de la unión con la pared costal, en el hiato aórtico o en el foramen de la vena cava [11]. En éstos cuando se ubica en el lado derecho generalmente es el hígado el que sufre herniación [4], cuando ocurre en el lado izquierdo es el estómago el principal órgano herniado [10]. La condición clínica del paciente también aporta información relacionada con las estructuras herniadas, aunque no en todos los casos. Se ha reportado un alto porcentaje de diagnósticos tardíos debido a que los pacientes se presentan asintomáticos o con síntomas inespecíficos [12, 13]. Cuando existen lóbulos hepáticos herniados a través de un defecto pequeño, existe la posibilidad de que éstos sufran congestión y compromiso vascular que se reflejará en los exámenes de laboratorio [1, 7],

dependiendo de la magnitud del daño tisular, se evidenciarán signos de daño hepático durante el examen clínico. Si el estómago se encuentra herniado puede que no se presenten síntomas evidentes luego del traumatismo que provocó la hernia, estos pueden aparecer si ocurre un trastorno gastrointestinal que altere el tamaño de este órgano y provoque disnea al comprimir el tejido pulmonar [10].

Estudios realizados en ratas han demostrado que los defectos diafragmáticos inferiores al 30% de la superficie total del diafragma pueden cicatrizar espontáneamente, con mayor frecuencia en el hemidiafragma derecho que en el izquierdo [14, 15]. En humanos se ha observado que las hernias con defectos diafragmáticos pequeños suelen ser asintomáticas y subdiagnosticadas, algunas tienden a cicatrizar de manera espontánea pero otras pueden evolucionar de manera crónica y causar el estrangulamiento de órganos que compromete la vida del paciente [16, 17].

## MATERIALES Y MÉTODO

En el presente trabajo se analizaron 7 casos de pacientes con hernia diafragmática de origen traumático, atendidos, diagnosticados y luego tratados quirúrgicamente. El objetivo principal fue determinar las estructuras anatómicas involucradas en la hernia, su relación con la ubicación del defecto y con la clínica del paciente. Durante el acto quirúrgico se clasificó el tipo y ubicación del defecto diafragmático y se realizó un registro de todas las estructuras anatómicas herniadas. Con el propósito de describir la ubicación del defecto diafragmático se procedió a dividir al diafragma en 4 cuadrantes. Esta división comienza con el cuadrante 1 que corresponde a la porción dorsolateral derecha de este músculo y continúa con los cuadrantes 2, 3 y 4 que corresponden a las porciones ventrolateral derecha, ventrolateral izquierda y dorsolateral izquierda sucesivamente (figura 2).

## RESULTADOS

### Caso 1

Paciente perro macho que ingresa a consulta tras ser arrollado. Al examen clínico no presentó disnea, cianosis ni otros signos relacionados con trauma torácico. A la auscultación se percibió disminución de los ruidos respiratorios y latidos cardiacos en el hemitórax derecho. Al estudio radiológico se observó interrupción de la línea diafragmática en la proyección lateral y en la ventrodorsal se observó desplazamiento de estructuras abdominales dentro el hemitórax derecho. Durante el acto quirúrgico se observó hernia diafragmática derecha ubicada en el cuadrante 2 del

diafragma. El defecto sólo afectó al borde carnososo. Las estructuras abdominales involucradas fueron el colon transverso y descendente, los lóbulos hepáticos lateral y medial derecho y cuadrado, así como la vesícula biliar.

#### Caso 2

Paciente perro macho que ingresa a consulta tras sufrir traumatismo a quedar atascado en un sitio muy estrecho 7 días antes. Al examen clínico presenta disnea, cianosis, depresión. A la auscultación se percibió disminución de los ruidos respiratorios y latidos cardiacos en el hemitórax derecho e izquierdo. Durante el acto quirúrgico se observó hernia diafragmática derecha en el cuadrante 2 y hernia diafragmática izquierda en el cuadrante 3. Ambas de tipo circular, centro tendinoso conservado. Los defectos sólo afectaron al borde carnososo. Las estructuras abdominales involucradas fueron los lóbulos hepáticos lateral derecho, medial derecho y cuadrado, así como la vesícula biliar.

#### Caso 3

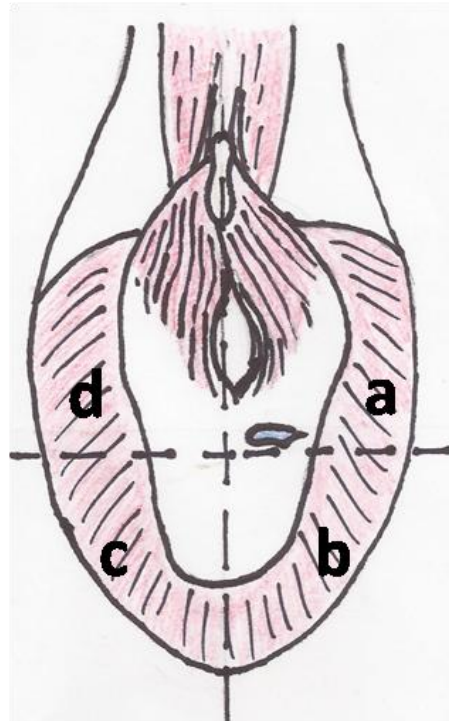
Paciente perro hembra que ingresó a consulta tras ser arrollada 3 días antes. Al examen clínico presentó disnea leve, sin cianosis ni otros signos relacionados con trauma torácico. A la auscultación se percibió disminución de los ruidos respiratorios y latidos cardiacos en el hemitórax derecho. Al estudio radiológico se observó interrupción en la parte distal de la línea diafragmática, silueta cardiaca poco visible y desplazamiento craneal de lóbulos hepáticos, en la proyección ventrodorsal se observó desplazamiento de lóbulos hepáticos dentro el hemitórax derecho. Durante el acto quirúrgico se observó hernia diafragmática derecha ubicada en el cuadrante 2 del diafragma. El defecto afectó al borde carnososo y al centro tendinoso del diafragma. Las estructuras abdominales involucradas fueron los lóbulos hepáticos lateral derecho, medial derecho y cuadrado, así como la vesícula biliar.

**Figura 1. RADIOGRAFÍA LATERAL DEL TÓRAX DE UN PACIENTE CON HERNIA DIAFRAGMÁTICA. Nótese la pérdida de silueta cardiaca y de la línea diafragmática, así como el desplazamiento craneal de vísceras abdominales.**



## Anatomía de las hernias diafrámicas

**Figura 2. VISTA CAUDAL DEL DIAFRAGMA DIVIDIDO EN CUADRANTES PARA DESCRIBIR LA POSICIÓN DE LOS DEFECTOS. a. Cuadrante 1, b. Cuadrante 2, c. Cuadrante 3 y d. Cuadrante 4.**



### Caso 4

Paciente perro macho que ingresó a consulta tras ser arrollado 24 horas antes. Al examen clínico presentó disnea marcada, con cianosis e intolerancia al ejercicio. A la auscultación se percibió disminución de los ruidos respiratorios y latidos cardiacos en el hemitórax izquierdo. Al estudio radiológico se observó interrupción de la línea diafrágica en el 75% de su extensión, silueta cardiaca no definida y desplazamiento craneal (intratorácico) de asas intestinales, bazo, estómago e hígado. En la proyección ventrodorsal se pudo identificar el estómago y asas intestinales dentro del hemitórax izquierdo, las cuales ocupaban aproximadamente el 50% de su capacidad. Se decidió estabilizar al paciente antes de realizar el tratamiento quirúrgico y luego de 24 horas presentó disnea severa con cianosis marcada por lo que se realizó el tratamiento quirúrgico de inmediato. Durante el acto quirúrgico se observó hernia diafrágica izquierda ubicada en los cuadrantes 3 y 4 del diafragma. El defecto afectó la línea de unión entre el borde carnoso y el centro tendinoso del diafragma. Las estructuras abdominales involucradas fueron los lóbulos hepáticos medial derecho, cuadrado, lateral y medial izquierdo,

vesícula biliar, estómago, bazo, duodeno, yeyuno y páncreas.

### Caso 5

Paciente perro macho que ingresó a consulta con disnea severa tras ingesta copiosa de alimento con restos de huesos. El propietario informó que fue arrollado 30 días antes pero que permaneció asintomático. Al estudio radiológico se observó interrupción de la línea diafrágica en el 50% de su extensión, silueta cardiaca no definida, estómago dilatado y desplazado dentro del tórax en un 50%. Asimismo, se observó desplazamiento craneal (intratorácico) de asas intestinales y el bazo. En la proyección ventrodorsal se pudo identificar el estómago y asas intestinales dentro del hemitórax izquierdo. Durante el acto quirúrgico se observó hernia diafrágica izquierda ubicada en el cuadrante 3 del diafragma, la ruptura afectó el borde carnoso y centro tendinoso. Las estructuras abdominales involucradas fueron estómago, bazo, duodeno, yeyuno y páncreas. En este paciente se observó reducción de dominio abdominal que interfirió con la laparotomía.

#### Caso 6

Paciente perro hembra que ingresó a consulta por presentar dificultad respiratoria con antecedente de traumatismo por aplastamiento 30 días antes. Al examen clínico presentó disnea leve, sin cianosis ni otros signos relacionados con trauma torácico. A la auscultación se percibió disminución de los ruidos respiratorios y latidos cardiacos en el hemitórax derecho. Al estudio radiológico se observó interrupción de la línea diafragmática en el 50% de su extensión, silueta cardiaca no definida, desplazamiento craneal del hígado. Durante el acto quirúrgico se observó hernia diafragmática derecha, ubicada en el cuadrante 2. La ruptura afectó el borde carnosos y centro tendinoso hasta el foramen de la vena cava caudal, dejando ésta última desprendida del mismo. Las estructuras involucradas fueron los lóbulos hepáticos medial derecho, lateral derecho y cuadrado, así como la vesícula biliar. Adicionalmente, se evidenció disminución de dominio abdominal al realizar la laparorrfa.

#### Caso 7

Paciente gato macho que ingresó a consulta tras sufrir traumatismo 7 días antes. Al examen clínico presentó disnea e ictericia marcada, depresión y anorexia. A la auscultación se percibió disminución de los ruidos respiratorios y latidos cardiacos en el hemitórax derecho. Al estudio radiológico se observó interrupción de la línea diafragmática en el 75% de su extensión, silueta cardiaca no definida, desplazamiento craneal del hígado. Se decidió realizar tratamiento quirúrgico de urgencia debido al daño hepático evidente tanto en el examen clínico como en las pruebas de laboratorio. Durante el acto quirúrgico se observó hernia diafragmática derecha e izquierda, ubicada en los cuadrantes 2 y 3. La ruptura afectó el borde carnosos y centro tendinoso. Las estructuras involucradas fueron los lóbulos hepáticos medial derecho, lateral derecho, medial izquierdo, cuadrado y la vesícula biliar. Los mismos estaban edematosos y marcadamente ictericos, el resto de órganos abdominales, así como el líquido peritoneal también presentaron ictericia. El paciente falleció dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía.

### DISCUSIÓN

Al analizar los casos pudimos observar que en el 57,14% de los mismos el defecto fue de tipo radial, este resultado fue ligeramente superior a lo reportado previamente [1]. En un caso (14,29%) el defecto tenía forma circunferencial pero se ubicó en la zona de

transición entre el centro tendinoso y el borde carnosos, esto difiere de lo descrito anteriormente en otros trabajos, en los que este tipo de defecto se ubica a nivel de la inserción del borde carnosos del diafragma [10, 18]. Tomando en cuenta la posición del defecto, en el 42,85% de los casos se ubicó en dos cuadrantes continuos del diafragma, bien sea el 2 y 3 ó 3 y 4. En lo que respecta al lado afectado en el 14, 28% se observó hernia bilateral, en el 42,86% se ubicó del lado derecho y en el 42,86% del lado izquierdo, este hallazgo coincide con lo reportado por Baines (2012), quien considera que la frecuencia de presentación de rupturas diafragmáticas es similar en ambos lados. El órgano herniado con mayor frecuencia fue el hígado (85,71% de los casos), lo que coincide con el 85% reportado por Hyun en el 2004 y probablemente se debe a su estrecha relación con el diafragma. En el 57,14% de los casos los lóbulos hepáticos desplazados hacia el tórax se encontraban edematosos. Sólo en un caso no se observó la herniación de este órgano, en éste el defecto diafragmático se ubicó del lado izquierdo. Esta alta tasa de herniación hepática le indica al clínico que siempre deberá evaluar este órgano y determinar su grado de afectación, ya que en determinados casos los lóbulos hepáticos podrían sufrir estrangulamiento con la consecuente liberación de toxinas producidas por las bacterias saprófitas del hígado, principalmente bacterias del género Clostridium spp [3]. A pesar de la alta tasa de herniación hepática, sólo en un caso determinó la urgencia, esto debido a que el paciente presentaba ictericia marcada y los valores de las enzimas hepáticas se encontraban muy elevados. En las hernias del lado derecho se observó herniación del hígado, vesícula biliar, colon transversos y descendente. Por su parte, las izquierdas presentaron herniación del estómago, bazo, omento, duodeno, yeyuno y páncreas. En los casos en que el estómago estuvo involucrado (28,57%), los síntomas respiratorios se agravaron con la ingesta o la timpanización y debieron intervenir de urgencia, tal como se ha reportado previamente [10]. En la tabla I se muestra la frecuencia de presentación de signos clínicos según el contenido de las hernias diafragmáticas. La relación exclusiva de la herniación gástrica con los defectos del lado izquierdo coincide con estudios previos en los que se determinó que el órgano más frecuentemente involucrado en las hernias del lado izquierdo es el estómago [2, 4]. No obstante, estos estudios han reportado algunos casos en que el estómago se encuentra herniado en defectos del lado derecho. La razón por la que el estómago se encuentra involucrado en las hernias diafragmáticas izquierdas podría ser su ubicación topográfica, ya que la mayor parte de éste se encuentra ubicado de ese lado. Basado en la anatomía se podría inferir que la estrecha relación entre el estómago y el bazo, así como su unión mediante el

## Anatomía de las hernias diafragmáticas

omiento, hace que sufran herniación simultánea; ésto fue observado en el 100% de los casos del estudio en los que ocurrió herniación gástrica. A pesar de que parece lógico observar este fenómeno, un estudio de 60 casos reveló que en el 80% de los pacientes con herniación gástrica el bazo no estaba involucrado [4]. La herniación del hígado o estómago no siempre requiere cirugía de urgencia. Sin embargo, esto se debe determinar mediante la monitorización del paciente y el uso de pruebas complementarias [2, 4, 5, 6, 7, 8].

Según se ha reportado en estudios previos, la mortalidad en los casos de hernia diafragmática ha disminuido con los años, los porcentajes varían entre 16% y 48,2% [1, 7]. En este estudio la mortalidad de los pacientes durante el periodo postquirúrgico fue de 28,57%, estuvo relacionada con daño hepático severo y una evolución de 7 días. Si bien es cierto que las herniorrafias realizadas luego de 24 horas postraumatismo tienen una mayor probabilidad de sobrevivida, en estos casos el daño hepático provocado por la hernia causó la muerte de estos pacientes, que debieron ser operados de urgencia pero no fueron llevados de manera oportuna por sus propietarios al servicio médico. De los casos estudiados, las hernias diafragmáticas multiviscerales sólo se presentaron en el lado izquierdo y coinciden con el estudio realizado por Hyun (2004).

## CONCLUSIONES

Las hernias diafragmáticas aparecen con igual frecuencia en el lado derecho e izquierdo, según su ubicación se puede inferir el contenido de la misma.

Las estructuras anatómicas involucradas en las hernias diafragmáticas de pequeños animales son el hígado, la vesícula biliar, el bazo, el estómago, el colon, el omento, el duodeno, el yeyuno y el páncreas.

En las hernias del lado derecho puede ocurrir herniación del hígado, vesícula biliar, colon transverso y descendente. Por su parte, en las hernias del lado izquierdo puede ocurrir herniación del estómago, el bazo, el omento, el duodeno, el yeyuno y el páncreas.

La mayoría de las hernias diafragmáticas que cursan con disnea involucran el tejido hepático o el estómago. La presentación de ictericia en pacientes con herniación hepática es muy baja por lo que su ausencia no descarta la herniación de este órgano.

Debido a que el hígado es el órgano que se hernia con mayor frecuencia y fue causa de muerte en este estudio, siempre se deberá monitorizar para determinar si se requiere realizar herniorrafia de urgencia. El hecho de que el estómago se encuentre involucrado en la hernia diafragmática determina la urgencia para realizar la herniorrafia.

	Con disnea	Sin disnea	Con ictericia	Sin ictericia	Asintomáticos
<b>Hígado</b>	71,43%	28,57%	16,67%	83,33%	28,57%
<b>Estómago</b>	100%	0%	---	---	0%
<b>Bazo</b>	100%	0%	---	---	0%
<b>Vesícula</b>	42,86%	57,14%	14,29%	85,71%	28,57%
<b>Duodeno</b>	100%	0%	---	---	0%
<b>Páncreas</b>	100%	0%	---	---	0%
<b>Yeyuno</b>	100%	0%	---	---	0%
<b>Colon</b>	0%	100%	---	---	100%

**Tabla I. Distribución porcentual del contenido de las hernias diafragmáticas según la presentación de signos clínicos.**

## AGRADECIMIENTO

Al Hospital Veterinario "Dr. Humberto Ramírez Daza" del Decanato de Ciencias Veterinarias de la UCLA, lugar donde se atendieron y trataron los casos del estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Garson HL, Dodman NH, Baker GJ. Diaphragmatic hernia: Analysis of fifty-six cases in dogs and cats. *J Small Anim Pract* 1980; 21: 469-481.

[2] Worth AJ, Machon RG. Traumatic diaphragmatic herniation: Pathophysiology and management. *Compend Contin Educ Pract Vet*. 2005; 27:178-190.

[3] Baines SJ. El diafragma. En: Brockman DJ, Holt DE. Editores. *Manual de cirugía de la cabeza, cuello y tórax en pequeños animales*. Ediciones S. Barcelona, España; 2012. p. 289-318.

[4] Hyun C. Radiographic diagnosis of diaphragmatic hernia: review of 60 cases in dogs and cats. *J Vet Sci* 2004; 5: 157-162.

[5] Font X. Derrame pleural en el gato. Diagnóstico diferencial. Casos clínicos. *Clín Vet Pequeños Ani* 1993; 13(2): 100-122.

[6] Spattini G, Rossi F, Vignoli M, Lamb CR: Use of ultrasound to diagnose diaphragmatic rupture in dogs and cats. *Vet Radiol Ultrasound* 2003; 44: 226-230.

[7] Minihan AC, Berg J, Evans KL. Chronic diaphragmatic hernia in 34 dogs and 16 cats. *J Am Anim Hosp Assoc* 2004 Jan-Feb; 40(1): 51-63.

[8] Ricco CH, Graham L. Undiagnosed diaphragmatic hernia - the importance of preanesthetic evaluation. *Can Vet J* 2007; 48: 615-618.

[9] Robledo-Ogazón F, Vargas-Rivas A, Hernández-Ramírez DA, Castellanos-Juárez JC. Hernia diafragmática congénita en el adulto. Informe de un caso. *Cir Ciruj* 2008; 76:61-64.

[10] Levine SH. Diaphragmatic hernia. *Vet Clin North Am* 1987; 17(2): 411-430.

[11] Al-Nakeeb SM. Canine and feline traumatic diaphragmatic hernias. *JAVMA* 1971; 159 (11): 1422-1427.

[12] Wilson GP, Newton CD, Burt JK: A review of 116 diaphragmatic hernias in dogs and cats. *JAVMA* 1971; 159(9): 1142-1145.

[13] Schmiedt CW, Tobias KM, Stevenson M. Traumatic diaphragmatic hernia in cats: 34 cases (1991–2001). *J Am Vet Med Assoc* 2003; 222: 1237-1240.

[14] Perlingeiro JA, Saad R Jr, Lancelotti CL, Rasslan S, Candelária PC, Soldá SC. Natural course of penetrating diaphragmatic injury: an experimental study in rats. *Int Surg*. 2007; 92(1): 1-9.

[15] Rivaben JH, Junior RS, Neto VD, Botter M, Gonçalves R. Natural history of extensive

diaphragmatic injury on the right side: experimental study in rats. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2014; 41(4): 267-271.

[16] Leppäniemi A, Haapiainen R. Occult diaphragmatic injuries caused by stab wounds. *J Trauma* 2003; 55(4): 646-50.

[17] Caiel BA, Neto CS, De Souza AS; Saad R. Analysis of natural history of the diaphragmatic injury on the right in mice. *Rev Col Bras Cir* 2015; 42(6): 386-392.

[18] Sullivan M, Reid J: Management of 60 cases of diaphragmatic rupture. *J Small Anim Pract* 1990; 31: 425-430.