



Sede Alto Valle - Valle Medio

# **Hernia diafragmática traumática en paciente felino: manejo de la emergencia y resolución**

Trabajo Final de Grado de la Orientación Práctica Profesional de Medicina en Pequeños Animales como requisito para obtener el título de Médico/a Veterinario/a.

**Autora:** Gallegos, Luciana

**Tutor:** M.V Rojas, Mauricio

Choele Choel, diciembre 2023

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>Revisión bibliográfica</b>	<b>7</b>
Hernia diafragmática traumática	7
Consideraciones anatómo-fisiológicas clínicamente relevantes	7
Fisiopatología	9
Signos	10
Patologías secundarias a la hernia	1
Diagnóstico	2
Diagnósticos diferenciales de enfermedades respiratorias	13
Obstrucción de las vías respiratorias superiores (faringe, laringe y tráquea)	3
Obstrucción de vías respiratorias inferiores	3
Alteraciones del parénquima pulmonar	3
Enfermedad del espacio pleural	3
Diagnóstico presuntivo postraumático	13
Diagnósticos definitivos	14
Tratamiento médico y manejo hospitalario del paciente inestable	15
Fluidoterapia	16
Oxigenoterapia	17
Recomendaciones generales para pacientes que reciben oxigenoterapia	18
Tratamiento quirúrgico	19
Preoperatorio	19
Anestesia	20
Técnica Quirúrgica	20
Postoperatorio	23
Complicaciones	24
Pronóstico	24
<b>Reporte de un caso clínico</b>	<b>25</b>
Descripción del caso	25

Revisión clínica	26
Métodos complementarios	26
Estabilización del paciente pre cirugía	28
Fluidoterapia	28
Oxigenoterapia	28
Valoración prequirúrgica del paciente	29
Planificación Anestésica	29
Planificación Quirúrgica	32
Cuidados y evaluación postoperatorios	32
Complicaciones	33
Pronóstico	33
Evolución	33
<b>Conclusión</b>	35
<b>Anexos</b>	38
Anexo I	38
Anexo II	42
Anexo III	43
<b>Bibliografía</b>	45

## Índice de ilustraciones

<b>Imagen 1:</b> Diafragma, vista abdominal	9
<b>Imagen 2:</b> Hernia diafragmática en un gato con estómago dilatado en la cavidad abdominal vista lateral	14
<b>Imagen 3:</b> Hernia diafragmática en un gato con estómago dilatado en la cavidad abdominal vista dorsoventral	14
<b>Imagen 4:</b> Fluidoterapia para el tratamiento de pacientes con shock	17
<b>Imagen 5:</b> Hígado herniado en hernia diafragmática	21
<b>Imagen 6:</b> Tubo de toracotomía	22
<b>Imagen 7:</b> Asa intestinal estrangulada en una hernia diafragmática	23
<b>Imagen 8:</b> Ejemplar felino del caso en estudio.	25
<b>Imagen 9:</b> Hernia diafragmática en un gato con estómago dilatado en la cavidad abdominal vista dorsoventral. Incidencia L-L derecho	26
<b>Imagen 10:</b> Hernia diafragmática en un gato con estómago dilatado en la cavidad abdominal vista dorsoventral. Vista DV	27
<b>Imagen 11:</b> El paciente recibiendo su tratamiento de oxigenoterapia. Campana hecha con collar isabelino y nylon	29
<b>Tabla 1:</b> Valoración del riesgo anestésico en base al estado físico del paciente	30
<b>Imagen 12:</b> El paciente dos días después de la intervención quirúrgica con el tubo torácico	33
<b>Imagen 13:</b> El paciente quinto día de evolución después de la cirugía, en su hogar	34
<b>Imagen 14:</b> Eros en el posquirúrgico	37

## 1. Introducción

El presente trabajo final de grado desarrollado corresponde al requisito final de la carrera de veterinaria para obtener el título de Médica Veterinaria con orientación en pequeños animales.

Se hará hincapié al reporte de un caso clínico de un paciente felino de 4 años con hernia diafragmática traumática, el cual se presentó a la consulta con signos clínicos como disnea, sonidos cardíacos y pulmonares ausentes. Al realizar el examen físico se observó disnea, cianosis y respiración abdominal. El diagnóstico se aproximó de manera clínica, los datos recolectados en la anamnesis y se confirmó mediante una radiografía de tórax; la resolución fue mediante una intervención quirúrgica denominada síntesis diafragmática transabdominal.

La hernia diafragmática traumática es una patología muy frecuente y es común que se produzcan como consecuencia de un fuerte traumatismo y los accidentes de tráfico representan el 90% de los casos en los que se conoce la causa. Los pacientes pueden presentar un compromiso respiratorio potencialmente mortal, por lo que el diagnóstico rápido y la estabilización inicial, junto con el tratamiento quirúrgico adecuado, son cruciales para maximizar la probabilidad de supervivencia (Pennington, 2022).

En animales, por lo general la lesión que ocasiona la ruptura del diafragma es indirecta y se produce por la compresión repentina de la cavidad abdominal, y si la glotis se encuentra abierta, se produce un aumento del gradiente de presión entre el abdomen y el tórax, que conduce al estiramiento y posterior desgarro o rotura del diafragma (Pennington, 2022).

El diagnóstico lo podemos confirmar la mayoría de los casos mediante una radiografía lateral de tórax, en la que observaremos una silueta diafragmática incompleta en el 97% de los pacientes con desgarro del diafragma. En estos casos como diagnósticos diferenciales debemos tener en cuenta la presencia de neumotórax, neumonía o efusión pleural (Borges; Oliveira, 2023).

El tratamiento de esta patología se aborda en varios pasos, de manera inicial o pre operatorio, luego un tratamiento quirúrgico, esta puede ser de urgencia inmediata o diferida y un tratamiento post operatorio, los mismos son comunes a los de toda

toracotomía o laparotomía, haciendo hincapié en los cuidados respiratorios (Borges; Oliveira, 2023).

La relevancia clínica de este TFG consiste en otorgar una fuente que brinde a los profesionales veterinarios, información clara al momento de abordar esta patología en una situación de emergencia, describiendo el manejo y resolución de la misma. Para ello se describirán métodos diagnósticos y tratamiento, haciendo hincapié en cuál es el momento adecuado en que debe realizarse la resolución quirúrgica. Dicha información estará sustentada por revisión bibliográfica, correctamente citada y se anexará un caso clínico como ejemplo.

**Objetivo general:**

- Brindar una guía de rápido acceso y comprensión para que el Médico/a veterinario/a no especialista pueda realizar un diagnóstico y manejo acertado de la emergencia en la clínica diaria, describiendo también la técnica quirúrgica.

**Objetivos Específicos:**

- Describir los principales signos clínicos de la enfermedad a partir del examen físico y de la anamnesis.
- Proporcionar información sobre los diagnósticos diferenciales y que métodos complementarios se pueden solicitar.
- Identificar las posibles complicaciones que suelen surgir en la clínica para confirmar el diagnóstico.
- Brindar información sobre el tratamiento médico y el quirúrgico.

**2. Revisión bibliográfica**

## **2.1. Hernia diafragmática traumática**

Las hernias diafragmáticas no son hernias verdaderas con excepción de las hiatales (Bojrab, 2001). Es una patología muy frecuente en la clínica diaria en los servicios de urgencias, se produce cuando se altera la continuidad del diafragma, de manera que pueden migrar los órganos abdominales a la cavidad torácica. El origen de la misma, puede ser de tipo congénito (5-10%) o consecuencia de un traumatismo (85%) (Fossum, 2009).

La mayoría de hernias diafragmáticas en perros y gatos están causadas por un traumatismo, de ahí su nombre “hernia diafragmática traumática”, particularmente a causa de un accidente automovilístico. El aumento brusco de la presión intraabdominal que acompaña al fuerte golpe en la pared abdominal causa el desinsuflado rápido de los pulmones (si la glotis está abierta), produciendo un elevado gradiente de presión pleuroperitoneal (Fossum, 2009).

## **2.2. Consideraciones anatómo-fisiológicas clínicamente relevantes**

El diafragma es un músculo impar, ancho, localizado en la abertura torácica caudal, dividiendo la cavidad torácica de la abdominal. Su contorno recuerda, en cierta forma, a un abanico de hoja de palma. Por otro lado, tiene una forma de cúpula comprimida lateralmente (Pennington, 2022). En sección media, presenta dirección ventral y craneal a partir de las vértebras lumbares hasta el cartílago xifoides (Getty, 2005).

El músculo está inervado por el nervio frénico derecho e izquierdo y recibe aporte sanguíneo de las principales arterias frénicas y de las venas frénicas craneales, consta de un marco carnoso que puede ser subdividido en porciones costal, esternal y lumbar, compuesta de dos pedúnculos y un centro tendinoso. Se encuentra atravesado por tres forámenes: el hiato aórtico, hiato esofágico y el foramen de la vena cava (Pennington, 2022).

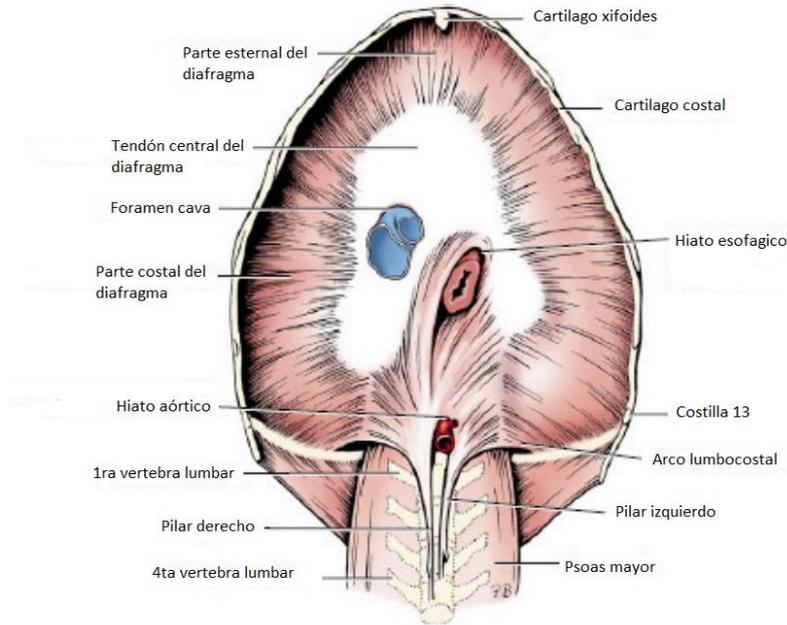
Es el músculo más importante en la inspiración, ya que aumenta el diámetro longitudinal del tórax. Su contracción produce una disminución general de la curvatura

del mismo. En la fase espiratoria, la porción costal coincide casi enteramente sobre las paredes del cuerpo, de tal forma que las bases de los pulmones están en contacto casi exclusivamente con el centro tendinoso (Getty, 2005).

La mecánica de la respiración está relacionada con el estudio de las fuerzas que intervienen en la inflación y deflación de los pulmones durante la respiración. Los movimientos pulmonares y de la caja torácica son provocados por fuerzas activas de los músculos respiratorios y por las fuerzas pasivas del arrollamiento elástico de las estructuras respiratorias mismas. Las fuerzas que aplican los músculos de la caja torácica se utilizan para sobreponerse a fuerzas opuestas: la retracción de las estructuras respiratorias y la resistencia al flujo del gas en las grandes y pequeñas vías respiratorias.

La pleura parietal recubre la caja torácica, la cual contiene a la pleura visceral que cubre los pulmones, estos y la caja torácica, ambas estructuras respiratorias elásticas, se separan por un espacio estrecho, el espacio pleural (interpleural o intratorácico), que contiene una delgada capa de líquido dispersa en una extensa área, que permite el desplazamiento de las dos cubiertas pleurales (Pennington, 2022).

La inspiración, o admisión de aire a las vías respiratorias, es un proceso activo en la mayor parte de las especies. En cuadrúpedos, el movimiento del diafragma participa en casi todos los cambios en el volumen intratorácico durante la inspiración tranquila. El diafragma se adhiere a la caja torácica y se arquea sobre el hígado, se mueve hacia atrás cuando se contrae, lo que ocasiona una expansión de la cavidad abdominal y una presión abdominal mayor.



**Imagen 1.** Diafragma, vista abdominal. *Fuente: adaptada Getty, 2005.*

En gran parte de las especies, durante la respiración en reposo, es pasiva la espiración (es decir, no se utilizan los músculos para regresar la cavidad torácica a su volumen de reposo). La espiración pasiva, que se inicia al final de la inspiración, se presenta por la retracción elástica de las estructuras respiratorias (pulmones y caja torácica) (Ruckerbusch, 1994).

### **2.3. Fisiopatología**

En animales pequeños, la lesión diafragmática puede ocurrir mediante traumatismo directo o indirecto. La lesión indirecta del diafragma es la etiología más común de la hernia diafragmática y se origina a partir del trauma romo de la cavidad abdominal. Los gradientes de presión pleuroperitoneal varían de 7 a 20 cm H<sub>2</sub>O durante la inspiración tranquila y puede incrementar hasta más de 100 cm H<sub>2</sub>O durante la inspiración máxima. El trauma romo provoca el incremento repentino de la presión abdominal, y si se asocia con una glotis abierta, el gradiente de presión pleuroperitoneal resultante aumenta en forma notable estirando y desgarrando el diafragma. Se supone que el prolapso de las vísceras abdominales es simultáneo con el desgarro. La lesión directa

del diafragma es rara, pero puede suceder por disparos, mordeduras o incluso punciones (Borges; Oliveira, 2023).

El daño iatrogénico del diafragma puede ocurrir por una incisión abdominal inapropiada en craneal al proceso xifoides o colocación inadecuada de un drenaje torácico (Bojrab, 2001).

Cuando un animal sufre un traumatismo, el gradiente de presión producido entre el tórax y el abdomen puede causar un desgarro del diafragma. Estos desgarros se producen en los puntos más débiles, generalmente en las regiones musculares. La localización y el tamaño del o de los desgarros dependen de la postura del animal en el momento del impacto y de la localización de la víscera. Las hernias diafragmáticas traumáticas se asocian a menudo a problemas respiratorios importantes (Pennington, 2022).

Siempre que estemos frente a una hernia diafragmática, cualquiera que sea su origen e independientemente de su tiempo de evolución, crónica o aguda, estamos frente a una situación médica y quirúrgica de gran importancia con altas probabilidades de morbilidad y mortalidad (Freeman, 2023).

## **2.4. Signos**

La patología se da de forma aguda, por lo tanto, los animales con hernia diafragmática traumática pueden presentar shock cuando los/las tutores solicitan atención veterinaria.

Los signos dependen de la extensión del desgarro diafragmático y del órgano afectado, pueden ser de origen digestivo, respiratorio o cardiovascular.

La disnea, es el signo más frecuente ya que al perderse la función diafragmática, las vísceras abdominales no permiten la expansión pulmonar, esta se agrava con el ejercicio, y el animal no quiere tumbarse, ni bajar escaleras. La dificultad respiratoria se puede ver reflejada con cianosis o palidez de las mucosas (Fossum, 2009).

La auscultación torácica, revela sonidos cardiacos y pulmonares camuflados o ausentes, en el área ventral o en un hemitórax. Pueden auscultarse sonidos peristálticos si intestinos o estómago están en la cavidad torácica. Los borborigmos se auscultan en una

cuarta parte de los casos a partir de las primeras 24 horas del traumatismo (Freeman, 2023).

Los síntomas gastrointestinales dependen de las vísceras prolapsadas, anorexia, vómitos, dolor en la zona ventral del abdomen y cólico debido a la estrangulación o adhesiones de vísceras. Así mismo, el abdomen puede presentar un aspecto como de vacío, encogido, aunque este cuadro se presenta en menos del 10 % de los casos.

Algunos casos presentan dilatación gástrica recurrente, aguda o crónica.

Los signos generales están asociados con el shock. Depresión, palidez de mucosas, taquicardia, disminución de la circulación periférica, etc.

La efusión pleural es una consecuencia ocasional de lesiones viscerales no hepáticas. Se pueden formar hemotórax, quilotórax, urotórax, neumotórax y pnotórax.

## **2.5. Patologías secundarias a la hernia**

**2.5.1. Consecuencias respiratorias:** la disnea y taquipnea son los signos clínicos más comunes de la hernia diafragmática. Además de disfunción, la ruptura del diafragma causa pérdida del contacto de la pleura parietal con los pulmones e impide al animal generar presión intratorácica negativa. Las presiones en las cavidades abdominal y torácica se igualan, y los músculos pareados de ambas regiones llevan a cabo la ventilación. También se puede observar disnea por la efusión pleural. Las efusiones son comunes en los casos de hernias diafragmáticas, y se deben a obstrucción del drenaje linfático, inflamación de los órganos afectados o desplazados. Aunque en la mayoría de los casos la efusión se encuentra en ambas cavidades (peritoneal y pleural), a veces los órganos abdominales sellan el defecto diafragmático y la efusión puede quedar restringida a la cavidad pleural (Bojrab, 2001).

**2.5.2. Consecuencias hepáticas:** el hígado puede lesionarse en el mismo momento en que ocurre la lesión diafragmática, se puede introducir uno o más de sus lóbulos dentro de la cavidad torácica. Esto puede ocurrir tanto en las hernias diafragmáticas congénitas como en las traumáticas. La enfermedad causada por la presencia de los lóbulos hepáticos

se debe a congestión, necrosis o torsión de dicho órgano, o a la obstrucción del flujo biliar. La vena cava caudal y la vena hepática tienen paredes delgadas y baja presión, por lo que son fácilmente compresibles. Cuando el hígado se afecta o sufre torsión, la compresión de estos vasos causan oclusión del flujo hepático venoso. El aumento de la presión en la vena hepática o en la vena cava caudal respecto de la de los sinusoides intrahepáticos resulta en congestión del hígado, dilatación de sus vasos linfáticos y extravasación de grandes cantidades de linfa hepática, rica en proteínas. Esto puede provocar hidrotórax, ascitis o una combinación de ambas, que se dan en aproximadamente el 30% de los animales con el hígado herniado. El líquido es un trasudado serosanguinolento modificado. Además de esta extravasación, el hígado puede sufrir cambios graves e irreversibles (Bojrab, 2001).

**2.5.3. Consecuencias gastrointestinales:** las vísceras pueden sufrir la obstrucción y la estrangulación, todo esto resulta de la presión ejercida por el borde del diafragma cuando los órganos pasan sobre él, de la formación de adhesión y estrechamientos fibrosos, o de la malposición o torsión de algún órgano. El desplazamiento del estómago y el intestino hacia el tórax en la hernia diafragmática puede causar obstrucción parcial o completa. El timpanismo gástrico puede causar interferencia con la función cardiorrespiratoria por compresión de la vena cava caudal y los pulmones, y puede ser rápidamente fatal (Bojrab, 2001).

## **2.6. Diagnóstico**

Las hernias diafragmáticas traumáticas son más frecuentes en gatos con acceso al exterior (con mayor probabilidad de sufrir un traumatismo) y en machos; la edad media de presentación es de 2 a 5 años, con un rango que varía entre los tres y catorce años. Los gatos domésticos de pelo corto son los más afectados, probablemente debido a su sobrerrepresentación en la población felina. Aunque los datos de la reseña pueden aumentar el grado de sospecha, la hernia se debe incluir en el diagnóstico diferencial de cualquier animal que haya sufrido un traumatismo conocido o sospechoso (Pennington, 2022).

### **2.6.1. Diagnósticos diferenciales de enfermedades respiratorias**

Cualquier trastorno que cause una anomalía respiratoria por ejemplo un derrame pleural, neumotórax y neumonía. La presencia continua de derrame pleural en algunos animales con hernia hepática puede dificultar el diagnóstico de una hernia diafragmática (Fossum, 2009).

Obstrucción de las vías respiratorias superiores (faringe, laringe y tráquea)

- Parálisis laríngea
- Cuerpos extraños
- Colapso traqueal

Obstrucción de vías respiratorias inferiores

- Asma felina

Alteraciones del parénquima pulmonar

- Edema pulmonar
- Neumonía
- Contusión pulmonar

Enfermedad del espacio pleural

- Efusión o derrame pleural
- Neumotórax

### **2.6.2. Diagnóstico presuntivo postraumático**

- Contusión pulmonar
- Hernia diafragmática traumática
- Neumotórax

### 2.6.3. Diagnósticos definitivos:

Normalmente el diagnóstico definitivo de la hernia diafragmática traumática se realiza mediante radiografías, ecografías o tomografía computada, aunque no esté disponible en todo el país.

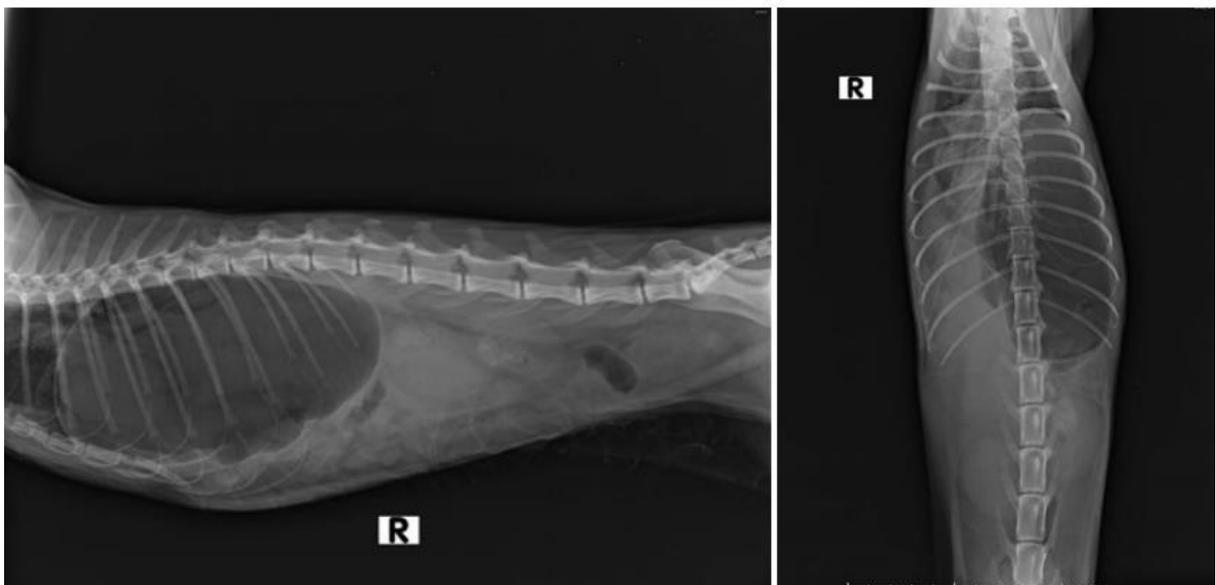
#### **Radiografía**

Los signos radiológicos que se observaran pueden ser:

1. Ausencia de la línea diafragmática
2. Ausencia de la silueta cardiaca
3. Desplazamiento dorsal o lateral de los campos pulmonares
4. Presencia de gas u observación del estómago
5. Derrame pleural o incapacidad de observar el estómago o el hígado en el abdomen

Es importante tener en cuenta que, si existe un derrame pleural significativo, puede ser necesario practicar toracocentesis antes de las radiografías. También se debe tener presente que la hernia puede ser difícilmente diagnosticada radiológicamente si solo una pequeña parte del hígado está afectada (Fossum, 2009).

Un estudio reveló signos radiográficos en solo el 66 % de los animales afectados (Minihan *et al.*, 2004).



**Imagen 2.** Hernia diafragmática en un gato con estómago dilatado en la cavidad abdominal vista lateral. **Imagen 3.** Hernia diafragmática en un gato con estómago dilatado en la cavidad abdominal vista dorsoventral. Fuente: (UTN, 2021).

### **Ecografía**

Puede ser útil cuando la hernia no es visible radiológicamente (es decir, hernia hepática y derrame pleural).

Un estudio reveló que el examen ecográfico comprobó la existencia de una hernia en 9 casos de un total de 10 (Minihan *et al.*, 2004), y en otro estudio se demostró con precisión en 23 casos de un total de 25 (93%) (Spattini *et al.*, 2003).

Hay que tener en cuenta que este método de diagnóstico puede presentar dificultades de interpretación si existen contusiones pulmonares graves, ya que los pulmones pueden tener un aspecto similar al hígado, si solo está afectado el epiplón o si existe adherencias entre el hígado y pulmón (Fossum, 2009).

### **Análisis sanguíneos**

Es infrecuente detectar anomalías clínicas específicas, aunque en el caso de afección hepática se pueden observar elevados los valores de enzimas como alanina aminotransferasa y fosfatasa alcalina.

## **2.7. Tratamiento médico y manejo hospitalario del paciente inestable**

Unas de las principales acciones a realizar es evaluar el color de las mucosas y el tiempo de llenado capilar, recordemos que es un paciente que seguramente se encuentre en shock por lo tanto seguramente haya hipoperfusión tisular (UTN, 2021).

Es frecuente que los pequeños animales en situación de urgencia presenten inestabilidad hemodinámica. Por lo tanto, la monitorización de las variables hemodinámicas no solo proporciona información sobre el funcionamiento cardiovascular, sino que constituye una pieza fundamental del abordaje diagnóstico y terapéutico del paciente en estado crítico con hipoperfusión tisular. También se deberá monitorizar la frecuencia respiratoria y cardíaca ya que, en las salas de emergencias como en unidades

de cuidados intensivos es muy importante la monitorización del sistema cardiovascular mediante una correcta auscultación y si se pudiera acceder a un electrocardiograma o una ecocardiografía sería muy útil para detectar alguna disfunción cardíaca antes de que el paciente pudiera presentar falla orgánica. Estos métodos complementarios ayudan al médico veterinario/a a supervisar la respuesta a la terapia (UTN, 2021).

Se debe realizar un examen neurológico para evaluar su estado mental, el mismo se puede ir repitiendo de forma constante para evaluar algún cambio en el paciente (Carrillo, 2019).

Como ya se mencionó, el paciente seguramente se encuentre en un estado de shock, esto es una patología de origen multifactorial, caracterizada por una inadecuada perfusión sistémica que se produce como resultado de una disminución de presión arterial y el retorno venoso y que genera una llegada de oxígeno a los tejidos insuficiente para mantener el metabolismo celular (Sosa, 2014) por lo tanto es importante realizar una correcta fluidoterapia para intentar revertir el cuadro.

### **2.7.1. Fluidoterapia**

Constituye la base fundamental del tratamiento del paciente de urgencias o críticamente enfermo, por lo que conocer sus indicaciones, los tipos de fluidos disponibles y las vías de administración es fundamental para un correcto manejo clínico (Torrente & Bosch, 2012).

La fluidoterapia permite tratar entre otros trastornos, la deshidratación y la hipovolemia. Por medio de esta terapia se permite corregir el intercambio de agua desde el espacio vascular al espacio intersticial, la regulación de la presión sanguínea e incluso regular la temperatura corporal (Tello, 2012).

Los objetivos de la fluidoterapia son variados, pero el principal y emergente es el restablecimiento del equilibrio de fluidos del organismo y para lograr esto tiene cinco principios básicos que consisten en las 5 R (reanimación, Rutina (mantenimiento), reemplazo, redistribución y reevaluación) (Torrente & Bosch, 2012).

<b>Shock Hipovolémico</b>	<b>Tipo de fluido</b>	<b>Perros</b>	<b>Gatos</b>
<b>LEVE</b>	Cristaloides	20 – 40 ml/kg	10 – 20 ml/kg.
	Coloides	No indicados	No indicados
	Hipertónico	No indicados	No indicados
<b>MODERADO</b>	Cristaloides	40 – 60 ml/kg	20 -40 ml/kg
	Coloides	5 – 15 ml/kg	5 ml/kg
	Hipertónico	No indicados	No indicados
<b>SEVERO</b>	Cristaloides	60 – 90 ml/kg	40 – 60ml/kg
	Coloides	15 – 20 ml/kg	5 – 15ml/kg
	Hipertónico	5 ml/kg	2 ml/kg

**Imagen 4.** Fluidoterapia para el tratamiento de pacientes con shock. *Fuente (Torrente & Bosch, 2012).*

### 2.7.2. Oxigenoterapia

Si el animal tiene disnea se le proporciona oxígeno con mascarilla o en jaula de oxígeno. Se puede facilitar la respiración del animal colocándolo en decúbito esternal, con las extremidades anteriores elevadas. Si existe derrame pleural moderado o grave, se deberá practicar una toracocentesis (Fossum, 2009).

El síndrome de distrés respiratorio es una de las urgencias más comunes en la medicina veterinaria. Los signos de distrés respiratorio incluyen taquipnea, aumento del esfuerzo respiratorio o abdominal, respiración con la boca abierta, extensión del cuello y la cabeza, abducción de los codos y cianosis. La oxigenoterapia está indicada inicialmente en todos los pacientes con signos de distrés respiratorio (Carrillo, 2019).

Mediante la administración de oxígeno se logra incrementar la concentración de oxígeno inspirado y, consecuentemente, la presión parcial arterial de oxígeno y la saturación de hemoglobina. Esto permite elevar el contenido arterial de oxígeno y su posterior liberación a los tejidos. La concentración de hemoglobina en sangre, la saturación de esta con oxígeno y el gasto cardiaco son los factores que determinan la liberación de oxígeno a los tejidos.

Cualquier problema en las vías respiratorias o a nivel pulmonar provoca hipoxia ( $PaO_2 < 80$  mmHg). Las causas más comunes de hipoxia son la hipoventilación, la baja concentración de oxígeno inspirado, las alteraciones en la relación ventilación/perfusión, el deterioro de la barrera de difusión y el desvío derecha-izquierda extrapulmonar (Carillo, 2019).

Hay varias técnicas para suplementar oxígeno. La elección dependerá de la concentración de oxígeno inspirado que se desee alcanzar, la duración de la oxigenoterapia, el material que se disponga y las características del paciente (Carillo, 2019).

Es importante recordar que la administración de oxígeno no debe suponer un mayor estrés al animal.

Hay técnicas de administración no invasivas como el flujo libre de oxígeno, mascarilla, collar isabelino o campana de oxígeno, jaula de oxígeno; moderadamente invasivas como oxígeno nasal e invasivas siendo en este caso la administración intratraqueal (Carrillo, 2019).

### **2.7.3. Recomendaciones generales para pacientes que reciben oxigenoterapia**

Es muy importante monitorizar temperatura, frecuencia y calidad del pulso, frecuencia y esfuerzo respiratorios, color de las mucosas y tiempo de llenado capilar en todo paciente que recibe oxigenoterapia.

El análisis de gases sanguíneos y la pulsioximetría permite monitorizar al animal y tener datos objetivos de su respuesta a la oxigenoterapia. A medida que mejora la enfermedad respiratoria se procederá a la retirada del oxígeno.

Si la oxigenoterapia dura más de dos horas es recomendable realizar la humidificación del oxígeno ya que sino incrementa la viscosidad de las secreciones, degenera el epitelio respiratorio y aumenta el riesgo a infecciones (Carrillo, 2019).

Otros parámetros que se evalúan constantemente son la temperatura, calidad del pulso y la producción de orina (Carrillo, 2019).

El paciente con hernia diafragmática traumática no siempre es una urgencia quirúrgica, por lo tanto, se debe estabilizar de la forma ya explicada, y cuando esté estable, debe operarse lo antes posible. Sin embargo, existen excepciones para no retrasar la cirugía pese a que el paciente siga descompensado:

- ❖ Empeoramiento de los signos respiratorios pese a un correcto manejo y estabilización

- ❖ En los casos en los que se produzca una dilatación gástrica excesiva en tórax que no se pueda descomprimir.
- ❖ Sospecha de existencia de una fuente hemorrágica interna.
- ❖ En casos en los que gran cantidad de vísceras, como el intestino delgado, se encuentren herniados, puede ser necesario también no retrasar la cirugía, ya que estas pueden lesionarse y estrangularse empeorando así mucho el pronóstico.

En cambio, cuando existe una contusión pulmonar grave, la cirugía debe retrasarse hasta que el paciente se encuentre estabilizado (Carrillo, 2019).

## **2.8. Tratamiento quirúrgico**

Con respecto a este tratamiento hay que tener en cuenta que las hernias diafragmáticas crónicas pueden tener un índice de mortalidad superior a las agudas (explicación a continuación en la sección de pronóstico). Se deben evaluar minuciosamente los animales con hernia gástrica, por si presentase distensión gástrica, y se operará tan pronto se pueda anestésiar con seguridad ya que la distensión gástrica dentro del tórax puede causar un trastorno respiratorio rápido y mortal (Fossum, 2009).

La cirugía de la hernia diafragmática no es complicada siempre que se realice de manera correcta, además el pronóstico generalmente es bueno con la intervención quirúrgica (UTN, 2021).

## **2.9. Preoperatorio**

Se debe realizar un ECG a todos los animales con traumatismo, antes de la intervención quirúrgica. Monitorizar presión arterial, funcionalidad hepática y renal. Si el paciente tiene una hernia hepática o afectación vascular se deben administrar antibióticos profilácticos antes de la inducción anestésica ya que se puede producir la liberación masiva de sustancias tóxicas a la circulación. Puede ser eficaz premedicar con esteroides (Fossum, 2009). La premedicación se ajusta para cada paciente ya que los protocolos se deben individualizar teniendo en cuenta la patología y estado vital del paciente. Es importante tener control del animal premedicado, ya que se puede producir

un deterioro repentino de la función respiratoria al cambiarlo de posición (Pennington, 2022).

## **2.10. Anestesia**

En anestesia se utilizan muchos tipos de fármacos, como: sedantes, opiáceos, anestésicos inyectables e inhalatorios; capaces de generar depresión respiratoria con aumento CO<sub>2</sub> y disminución de oxígeno (O<sub>2</sub>), razón por la cual en la mayoría de los casos los pacientes requieren ser intubados y ventilados por medio de un ambú, o a través de un ventilador mecánico (Noriega et al., 2020). La administración de oxígeno antes de la inducción mejora la oxigenación del miocardio (Carrillo, 2019).

Hay que tener en cuenta que en estos casos se debe evitar la inducción en cámara o con máscara, es preferible utilizar anestésicos inyectables que permitan una intubación rápida (Noriega et al., 2020).

Debido a la afectación respiratoria de estos animales, se deben emplear fármacos con efecto depresor mínimo sobre la respiración. En lo posible para mantener la anestesia se pueden utilizar anestésicos inhalantes. Es preferible aplicar una ventilación con presión positiva intermitente y se evitarán las presiones inspiratorias altas, para prevenir el edema pulmonar por reexpansión. Después de la intervención, se dejará que los pulmones se vuelvan a expandir (Fossum 2009).

## **2.11. Técnica Quirúrgica**

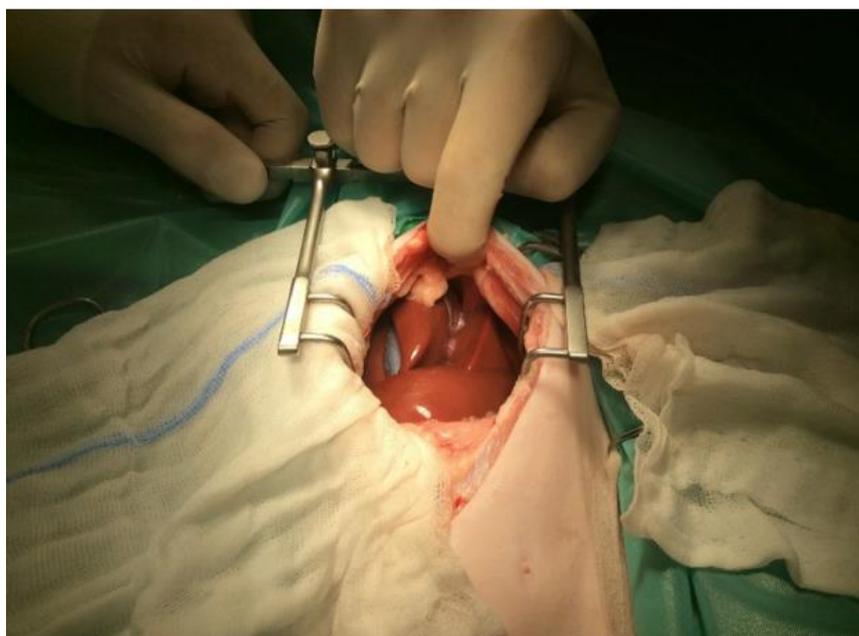
La recomendación actual es realizar la cirugía tan pronto como se controle el shock, la hipoxia, la hipovolemia, la hemorragia, las contusiones pulmonares y las arritmias cardiacas, de manera que se pueda administrar con seguridad la anestesia (Freeman, 2023).

Se debe realizar una incisión abdominal en la línea media ventral; si se necesita una mayor exposición, ampliar la incisión cranealmente, a través del esternón. Restituir los órganos abdominales en la cavidad abdominal (si es necesario, aumente el defecto diafragmático). Si hay adherencias, diseccionar el tejido suavemente desde las estructuras torácicas para evitar neumotórax o hemorragia. Cerrar el defecto diafragmático con sutura continua simple. Si el diafragma está separado de las costillas, incorporar una costilla a la sutura continua para crear mayor resistencia. Extraer el aire de la cavidad pleural después de cerrar el defecto. Si continúa el neumotórax o el derrame, colocar una sonda

pleural. Explorar toda la cavidad abdominal por si existiesen lesiones asociadas (es decir, afectación de la vasculatura intestinal o un traumatismo esplénico, renal o vesical) y reparar los posibles defectos (Fossum, 2009).

En el caso de ser necesario se pueden utilizar injertos, los mismos se pueden obtener del peritoneo y del músculo transverso abdominal en dirección caudal con respecto del diafragma. Se levanta el injerto, se coloca sobre el defecto y se sutura al diafragma (Fossum, 2009).

Es importante tener en cuenta que las vísceras pueden estar encarceladas, estranguladas u obstruidas después de atravesar una hernia diafragmática y los efectos sistémicos como la obstrucción gastrointestinal o del ducto biliar extrahepático pueden ser agudos o crónicos. La estrangulación de un lóbulo hepático redonda en un trasudado serosanguinolento modificado en cerca del 30 % de los casos (UTN, 2021).



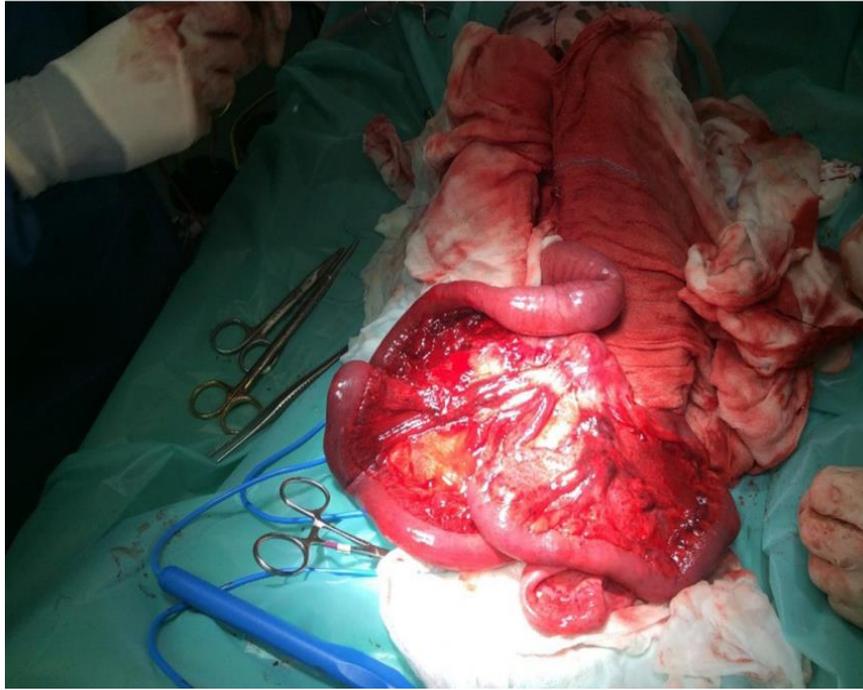
**Imagen 5.** Hígado herniado en hernia diafragmática. *Fuente: (UTN, 2021)*

Antes de cerrar el defecto diafragmático se puede colocar un drenaje torácico. Este va a servir como una guía visual y directa y luego de la cirugía, se obtiene el control del espacio pleural durante el tiempo que sea necesario. La síntesis diafragmática no necesita ser hermética porque el drenaje torácico ofrece control. Si durante la cirugía se produce

un desgarro inadvertido en el parénquima pulmonar, la presencia del tubo lo detectará y permitirá un manejo sencillo.



**Imagen 6.** Tubo de toracostomía conectado a una llave de tres pasos para la eliminación del neumotórax residual tras la cirugía. *Fuente: (Freeman, 2023).*



**Imagen 7.** Asa intestinal estrangulada en una hernia diafragmática. *Fuente: (UTN 2021)*

## **2.12. Postoperatorio**

Después de la cirugía es aconsejable realizar una radiografía de tórax, para la evaluación del neumotórax residual, efusión pleural, posibles lóbulos pulmonares colapsados y para chequear la posición del tubo de toracotomía (UTN, 2021).

Es una cirugía dolorosa y el dolor puede causar hipoventilación e hipoxia secundaria a la reducción de la expansión torácica, por lo tanto hay que administrar una correcta dosis de analgésicos tanto sistémicos como, si es posible, de manera local (por ejemplo, a través del catéter torácico) (Pennington, 2022).

Durante las primeras 24-48 horas hay que monitorizar estrechamente parámetros cardiovasculares y respiratorios, la hipoventilación, el edema pulmonar y el neumotórax. Además, mediante el tubo de toracotomía, debe vaciarse el exceso de gas o líquido en el tórax cada pocas horas. Este tubo ha de mantenerse en buenas condiciones de higiene y seguridad, deberá estar cerrado y cubierto por vendajes y apósitos con desinfectante como clorhexidina, cuando apenas se extraen cantidades de 2 a 3 ml/kg al día, el tubo puede retirarse (UTN, 2021).

En pacientes hipoventilados ha de administrarse oxígeno, así como evaluar si el control del dolor es el adecuado, además pueden realizarse nuevas radiografías de tórax o gasometrías si la hipoxia persiste (Carrillo, 2019).

### **2.13. Complicaciones**

Entre las complicaciones más frecuentes se pueden encontrar dentro de las primeras 24 horas problemas como edema pulmonar, hemotórax, neumotórax, shock, derrame pleural, hipotermia, colapso cardiovascular o arritmias. Tras las primeras 24 horas se pueden ver además ruptura, obstrucción o estrangulación del tracto gastrointestinal, úlceras gástricas, esofagitis. Siendo el riesgo de recidiva bajo, entre un 4 y un 5% (UTN, 2021).

En el caso del neumotórax, puede ocurrir por el hecho de la manipulación de los lóbulos pulmonares durante la cirugía, el desgarro de la pleura por la disección de las adherencias o por una lesión seria y en ocasiones requiere una resolución quirúrgica rápida, extirpando los lóbulos pulmonares afectados, resolviendo el desgarro en la pleura, o de una manera más conservadora realizando drenajes intermitentes por el tubo de toracostomía (UTN, 2021).

La causa de muerte más frecuente durante el postoperatorio es la parada cardiaca y el edema pulmonar por reexpansión (Freeman, 2023).

### **2.14. Pronóstico**

Ante los casos de hernias diafragmáticas debido a traumatismos, aproximadamente el 15 % de los animales mueren antes de poder resolver las hernias. Un periodo crítico es tanto la recepción y el diagnóstico como durante la preinducción anestésica, la que debe ser lo más rápida posible para mantener una administración de oxígeno lo más constante posible. Sin embargo, cuando los animales superan las primeras 12-24 horas, el pronóstico es excelente (Carrillo, 2019).

### 3. Reporte de un caso clínico

#### 3.1. Descripción del caso

Eros felino macho, raza común europeo, de color naranja y blanco, de 4 años de edad, castrado y con 4 kg de peso.

La tutora, llega al sanatorio el 12 de marzo del 2023. El motivo de la consulta fue porque Eros había sido atropellado por un auto.



**Imagen 8.** Ejemplar felino del caso en estudio. *Fuente: tutora del paciente.*

La tutora manifestó que había sido atropellado hace aproximadamente una hora en la localidad de Villa Regina y que “no podía respirar bien”.

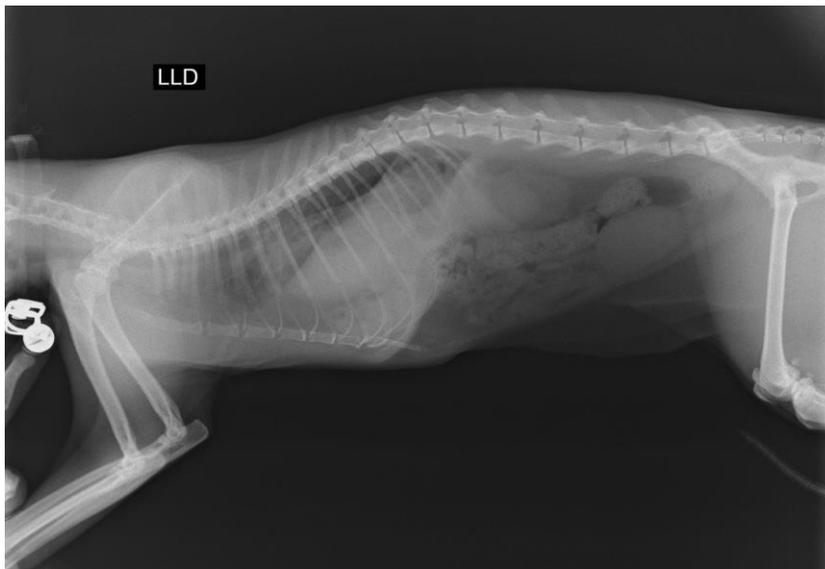
### 3.2. Revisión clínica

Se realizó la examinación del paciente donde se constató un buen estado corporal, temperatura 38,5 °C, disnea inspiratoria con una frecuencia respiratoria de 62 inspiraciones por minuto. La auscultación reveló ausencia de ruidos cardíacos y pulmonares. Mucosas pálidas y tiempo de llenado capilar retardado.

A partir de los signos clínicos ya mencionados junto con la anamnesis se decidió realizar la internación del paciente para realizar la estabilización, realizando fluidoterapia, oxigenoterapia y brindándole un tratamiento analgésico acorde a la necesidad.

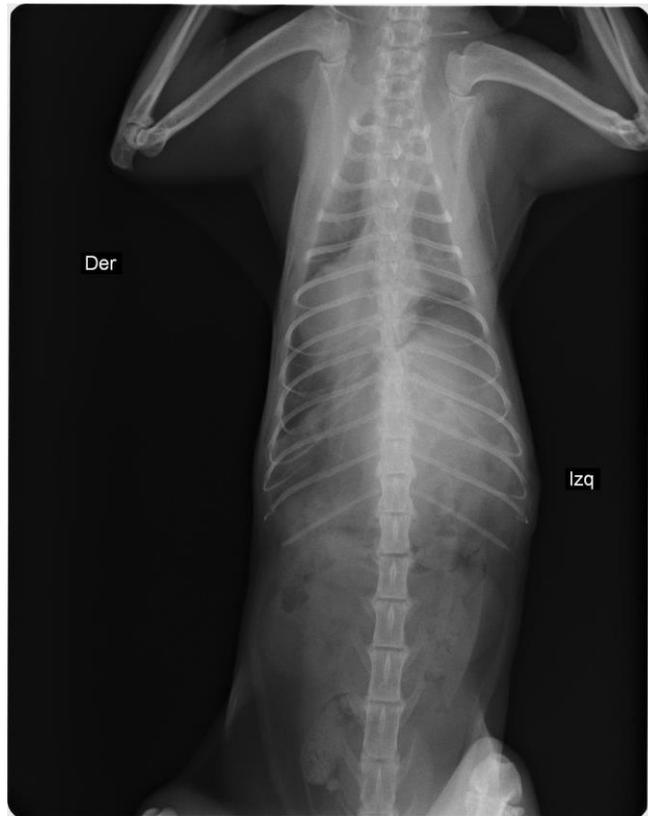
### 3.3. Métodos complementarios

Se indicó realizar una radiografía de tórax con incidencia ventro dorsal y otra lateral.



**Imagen 9.** Radiografía del paciente del caso con hernia diafrágica. Incidencia L-L derecho.

*Fuente: Sanatorio veterinario SAVET*



**Imagen 10.** Radiografía de paciente felino con hernia diafragmática. Incidencia D-V. *Fuente: Sanatorio veterinario SAVET*

**3.3.1. Informe radiológico:** en la imagen lateral no se puede observar bien la silueta cardiaca ya que está tapada por órganos parenquimatosos. Se observan asas intestinales en tórax. También se observa acumulo de líquido en tórax que podría ser por la misma contusión.

La mayor cantidad de órganos parenquimatosos se encuentra del lado izquierdo.

Al obtener los resultados de la radiografía se pudo confirmar el diagnóstico definitivo, siendo esta hernia diafragmática traumática. El paciente permaneció internado donde se le realizó oxigenoterapia hasta lograr su estabilización para poder ser intervenido quirúrgicamente.

### **3.4. Estabilización del paciente pre cirugía**

Para ingresar el paciente a internación se realizó la canalización de la vena cefálica antebraquial con un catéter 22G.

Se realizó una internación de cuidados intensivos ya que era un paciente en estado crítico y requiere un control minucioso de sus parámetros vitales. Los mismos fueron evaluados cada 2 o 3 horas aproximadamente teniendo en cuenta que el paciente no podía sufrir estrés por su cuadro clínico.

Los parámetros evaluados fueron: SpO<sub>2</sub>, temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, pulso, micción, dolor, presión arterial. También se registró la presencia o ausencia de náuseas, vómitos, diarrea, defecación.

Otros parámetros medidos con un mayor rango de tiempo fueron: hematocrito, proteínas totales y lactato (cada 24 hs) y glucemia (cada 12 hs). Ver cuadros en Anexo I.

#### **3.4.1. Fluidoterapia**

En este caso al paciente se le realizó fluidoterapia como ya se explico anteriormente.

#### **3.4.2. Oxigenoterapia**

En este caso como ya fue mencionado, el paciente se encontraba con disnea, por lo tanto, se le proporcionó oxígeno con una “campana de oxígeno”, está hecha con un collar isabelino al que se le cubre un 75% de la cara ventral con una envoltura de plástico.

En este caso al paciente le proporcionó alivio la postura decúbito esternal y la adoptó toda la noche.



**Imagen 11.** El paciente del caso recibiendo su tratamiento de oxigenoterapia. Campana hecha con collar isabelino y nylon. *Fuente: propia.*

### **3.5. Valoración prequirúrgica del paciente**

**3.5.1. Informe electrocardiograma:** Ritmo sinusal. Resto sin particularidades. Cuadro en Anexo III.

**3.5.2. Informe análisis clínicos:** bioquímica sanguínea y hemograma sin particularidades. Cuadro en Anexo IV.

### **3.6. Planificación Anestésica**

Posterior a la estabilización del paciente, comenzamos con la preparación del mismo, para el ingreso al quirófano. Para la planificación anestésica se evaluó al paciente en su conjunto y se estableció un ASA IV por el compromiso respiratorio del paciente y

tipo de cirugía. Con toda la información del paciente y ya clasificado, se prosiguió a planificar el bloqueo anestésico.

	Clasificación ASA	Mortalidad
I	Paciente sano, sin patología agregada.	0,06
II	Paciente con enfermedad sistémica leve a moderada, que no limita su actividad diaria (HTA, DM, Hipotiroidismo, Obesidad, etc.).	0,47
III	Paciente con enfermedad sistémica severa que limita su actividad diaria.	4,4
IV	Paciente con enfermedad sistémica severa, con riesgo vital.	23,5
V	Paciente moribundo, que no tiene mayores expectativas de sobrevivir (24 horas).	52,9
VI	Paciente declarado con muerte cerebral, que se someterá al retiro de órganos con el propósito de donarlos.	100
E	Estado de emergencia.	

**Tabla1.** Valoración del riesgo anestésico en base al estado físico del paciente. *Fuente: (Noriega et al., 2020).*

Como medicación pre anestésica (MPA) se utilizó una combinación de opioide (Fentanilo<sup>R</sup> Laboratorio AC farma) y midazolam (Benzodiazepina<sup>R</sup> Laboratorio Richmond) con el objetivo de poder aportar analgesia y tranquilizar al paciente para manipularlo a la hora de realizar la tricotomía de la zona quirúrgica. La MPA se realizó endovenosa mediante el acceso de la vena cefálica a través de un catéter. Luego de 5 minutos, el paciente se encontraba en un estado de sedación que nos permitió la preoxigenación y la preparación del paciente. Toda la preparación se realizó en el consultorio externo que funciona como Zona sucia.

La inducción anestésica se realizó en el quirófano utilizando anestésico (Propofol<sup>R</sup> Laboratorio Richmond) a razón de 3 mg/kg. Una vez que el paciente permite la intubación, 45 segundos previo a esto se instiló un anestésico local (Lidocaína<sup>R</sup> 2% Laboratorio Richmond) en cada cartílago aritenoides con el objetivo de eliminar el laringoespasma. Luego de esto se prosiguió a intubar al paciente y ventilar a presión positiva. Para una correcta ventilación es esencial la sincronización del paciente con el ventilador, de lo contrario el trabajo o esfuerzo respiratorio aumentará, podemos encontrar dos formas de adaptación al ventilador. Profundidad del plano anestésico hasta inhibir la actividad del centro respiratorio, esta técnica implica riesgos de depresión cardiovascular en pacientes críticos y con riesgo anestésico importante. La segunda es la utilización de relajantes neuromusculares, estos bloquean la placa motora, de forma que

se paralizan los músculos respiratorios y el ventilador asume la totalidad del trabajo. Sin embargo, en muchas de las ocasiones dependiendo cuál haya sido el relajante muscular que se utilizó y el tiempo del procedimiento, se debe considerar el efecto residual del mismo, de ahí la importancia de la monitorización de la relajación neuromuscular (Noriega et al., 2020).

Como en el quirófano contábamos con un ventilador de volúmenes tidales (VT) grandes, se decidió utilizar una bolsa de ambú pediátrico con aporte de oxígeno con válvula de control de presión de 40 cm H<sub>2</sub>O, protegiendo al paciente de volutraumas. La sincronización del paciente se realizó a través de la captura luego obtener un buen plano anestésico, deprimiendo el centro respiratorio y ventilando manualmente al paciente durante toda la cirugía. Si bien la utilización de la bolsa de ambú no es un método de ventilación preciso, fue el más adecuado para el paciente con los materiales disponibles en el Sanatorio.

El mantenimiento anestésico se realizó mediante una infusión a ritmo continuo (CRI) de anestésico (Propofol 0.4mg/kg/min, en combinación con 5µg/kg/hs de Fentanilo para mantenimiento de analgesia. Durante la cirugía se realizó el monitoreo de ECG, presión no invasiva (NIP), pulsioximetría, temperatura y frecuencia respiratoria. De forma manual se realizaron mediciones cada 5-10 minutos para la evaluación de NIP. Luego de ser intervenido, el paciente sufrió una descompensación de la temperatura corporal, lo cual durante 2 (dos) horas post cirugía se debió tratar con métodos físicos para ayudar a aumentar la temperatura y lograr la normotermia. A su vez el paciente fue ventilado manualmente por 4 (cuatro) horas post quirúrgicas, ya que el mismo no podía hacerlo por sus propios medios. El mismo se encontraba en estado de obnubilación. Luego de esto el paciente comenzó con una respiración espontánea, permitiendo luego de 20 minutos la extubación y se logró pasar al canil de Unidad de cuidados intensivos, con apoyo de oxígeno y temperatura para una mejor recuperación. Por otro lado, se realizó el rescate analgésico con meloxicam (Meloxicam<sup>R</sup> Laboratorio John Martin) y sesiones de fentanilo a través de CRI a razón de 4 µg/kg/hs.

### **3.7. Planificación Quirúrgica**

Una vez el paciente en la camilla se procede a realizar una incisión abdominal en línea media desde región xifoidea hasta región umbilical, esto nos permitió observar de manera más directa el daño sobre el diafragma, el cual estaba dañado sobre el borde izquierdo, permitiendo el paso de varios órganos abdominales hacia el tórax.

Por otro lado, al valorar los órganos torácicos, nos encontramos con el pulmón izquierdo colapsado, el pulmón derecho normal y corazón y pericardio normal, los órganos abdominales que se encontraban en tórax estaban vitales sin signos visibles significativos de injuria.

Para realizar la síntesis diafragmática una vez valorizados los daños y controladas las hemorragias, se procedió a suturar con poligalactina 3-0 monofilamento todo el defecto. La elección del patrón de sutura fue puntos simples.

Una vez cerrado el defecto herniario y la incisión del abdomen, se procedió a colocar una sonda torácica con recorrido intramural para realizar la complacencia pulmonar y el control posquirúrgico.

### **3.8. Cuidados y evaluación postoperatorios**

#### **3.8.1. Inmediatos**

Se realizó de manera intensiva el control de parámetros como la frecuencia respiratoria ya que había que evitar la hipoventilación, contando las respiraciones por minuto, examinando el tiempo de llenado capilar y midiendo la saturación de oxígeno. Se evaluaron otros parámetros como frecuencia cardíaca, temperatura y dolor. Ver cuadro en Anexo I. Usas números romanos en el anexo, al final, y en el índice. Mantener el formato en el texto

También es importante tener un control de la vía endovenosa y de la sonda torácica realizando las evacuaciones necesarias.

#### **3.8.2. Mediatos**

Se realizaron controles de la herida, el paciente comenzó a alimentarse y tomar agua solo, se continuó con analgesia y reposo. Ver tabla en Anexo I.

### 3.9. Complicaciones

En este caso el paciente sufrió un neumotórax que se pudo corregir con la colocación de un tubo torácico.



**Imagen 12.** Eros dos días después de la intervención quirúrgica con el tubo torácico. *Fuente: propia.*

### 3.j. Pronóstico

En este caso fue muy bueno, luego de la cirugía fue internado en unidades de cuidados intensivos, donde fue monitoreado constantemente como ya fue descrito.

### 3.k. Evolución

Favorable, luego de cinco días de internación, el paciente fue dado de alta. Luego de 4 días volvió a realizar un control en el que se extrajo el tubo torácico y unos días después los puntos de la cirugía.



**Imagen 13.** El paciente en el quinto día de evolución después de la cirugía, en su hogar. *Fuente:* *tutora*

#### **4. Conclusión**

Se espera que la bibliografía recopilada y el caso ejemplificado en el desarrollo de este trabajo sean una guía práctica y clara que puedan brindar herramientas claras y necesarias a un médico/a veterinario/a no especialista, a un estudiante y/o a un médico emergentólogo sobre la hernia diafragmática traumática haciendo hincapié en los pasos más claves para orientar en el diagnóstico, tratamiento y resolución de la patología.

Es importante comprender y tener en cuenta que los pacientes que cursen con una hernia diafragmática traumática pueden presentar un compromiso respiratorio potencialmente mortal, por lo que el diagnóstico rápido y la estabilización inicial, junto con el tratamiento quirúrgico adecuado, son cruciales para maximizar la probabilidad de supervivencia.

En el caso abordado, el paciente presentaba sinología que coincide con la patología y mediante la clínica y estudios complementarios se alcanzó un diagnóstico definitivo. Con respecto a los tiempos, fue muy importante la estabilización del paciente ya que cuando ingreso al sanatorio se encontraba en shock e hipoxémico. En los cuadros de parámetros se puede observar que hay algunos que varían significativamente en comparación al primer día o incluso durante los días internados como por ejemplo la temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación parcial de oxígeno. Luego de la intervención quirúrgica fue dificultoso lograr la normotermia del animal, hasta que luego de un par de horas se pudo estabilizar.

El tercer día posquirúrgico la saturación parcial del oxígeno comenzó a disminuir nuevamente durante la noche y la mañana hasta que se estabilizó por la tarde. La mayoría del tiempo el paciente fue mostrando mejorías y avances.

Hubo puntos claves para la estabilización el tratamiento del paciente como la oxigenoterapia, mantener la temperatura en un rango normal, fluidoterapia, analgesia, un equipo de cirugía y uno de anestesia.

Para que todo esto sea posible trabajaron tres médicos veterinarios y dos residentes de medicina veterinaria en conjunto, es importante tener en cuenta que el paciente fue monitoreado 24 hs todos los días, por lo tanto, se necesita personal apto y descansado para ello.

Es importante para el/la médico/a clínico/a no especializado tener los conocimientos básicos necesarios para realizar la atención emergente de forma correcta y en el caso de no ser así realizar la derivación del paciente.

Muchos casos, como este, son de emergencia médica pero no de urgencia quirúrgica, por lo tanto, hay que realizar una correcta estabilización del paciente para que pueda ser intervenido de manera más segura hasta realizar la cirugía, pero también, es importante tener en cuenta que no debe retrasarse innecesariamente la operación en animales estables. Si el estómago se ha herniado dentro de la cavidad torácica, se realizará la intervención tan pronto como sea posible, es decir, de urgencia.

En ocasiones, el tiempo y trauma requeridos para movilizar pedículos musculares, de manera especial en animales pequeños, producen hemorragias copiosas y pueden amenazar la vida del paciente. Los materiales protésicos pueden ser una mejor opción si el empleo del tejido autólogos puede lesionar al paciente.

En resumen, este trabajo aporta información valiosa que puede guiar futuras atenciones y prácticas en clínica diaria y en un centro de urgencias, promoviendo un mejor entendimiento y abordaje del tratamiento y resolución de la hernia diafragmática traumática en el ámbito de la veterinaria.

## Anexos

La internación se realizó en el sanatorio Savet (ubicado en la localidad de General Roca, provincia de Río Negro), el cual cuenta con un espacio *cat friendly* (amigable con los gatos), separado de los ambientes utilizados por los caninos.



**Imagen 14.** Eros en el postquirúrgico. *Fuente: propia*

## Anexo I

**Tabla 1.** Parámetros del primer día de internación.

<b>Hora</b>	<b>23:00</b>	<b>1:00</b>	<b>3:00</b>	<b>5:00</b>	<b>7:00</b>	<b>9:00</b>	<b>11:00</b>	<b>14:00</b>	<b>16:00</b>
<b>Parámetro</b>									
SpO <sub>2</sub>	85	84	80	92	90	90	90	90	90
Temperatura	38,5	38,1	38	38,3	38,3	38,5	38,3	38,3	38,5
FC*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FR**	40	45	30	52	40	50	55	40	40
Pulso	90	90	80	120	120	120	120	110	120
Presión arterial	11/17		13/18			12/16			
Micción	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Dolor	x	+/-	-	-	-	+/-	-	x	-
Diarrea	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Defecación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Náuseas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vómitos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*Frecuencia cardiaca \*\*Frecuencia respiratoria

No: -

Si: x

Mas o menos: +/-

**Tabla 2.** Parámetros del segundo día de internación.

<b>Hora</b> <b>Parámetro</b>	<b>23:00</b>	<b>1:00</b>	<b>3:00</b>	<b>5:00</b>	<b>7:00</b>	<b>9:00</b>	<b>11:00</b>	<b>14:00</b>	<b>16:00</b>
SpO <sub>2</sub>	87	88	89	99	99	99	99	99	99
Temperatura	35.7	36.8	37.4	39.5	39.4	38.9	38.5	38.3	38.5
FC	144	200	185	176	188	192	188	190	192
FR	28	30	60	56	28	28	24	32	30
Pulso	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Presión arterial	11/130			12/18			12/18		
Micción	-	X	X	-	x	X	-	-	-
Dolor	-	-	-	+/-	-	+/-	-	-	-
Diarrea	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Defecación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Náuseas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vómitos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación	-	-	X	-	x	-	-	-	-

**Tabla 3.** Parámetros del tercer día de internación.

<b>Hora</b> <b>Parámetro</b>	<b>23:00</b>	<b>1:00</b>	<b>3:00</b>	<b>5:00</b>	<b>7:00</b>	<b>9:00</b>	<b>11:00</b>	<b>14:00</b>	<b>16:00</b>
SpO <sub>2</sub>	87	87	82	82	82	82	90	99	99
Temperatura	37.9	37.5	38	38.1	38.1	38.6	38	37.8	38.4
FC	192	192	188	183	152	160	170	160	180
FR	32	32	36	32	30	24	32	20	24
Pulso	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Presión arterial	12/14				12/18				12/18
Micción	X	-	-	-	-	X	-	-	-
Dolor	-	-	-	-	-	-	-	+/-	-
Diarrea	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Defecación	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Náuseas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vómitos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación	-	X	-	-	-	-	-	-	X

**Tabla 4.** Parámetros del cuarto día de internación.

<b>Hora</b> <b>Parámetros</b>	<b>23:00</b>	<b>1:00</b>	<b>3:00</b>	<b>5:00</b>	<b>7:00</b>	<b>9:00</b>	<b>11:00</b>	<b>14:00</b>	<b>16:00</b>
SpO <sub>2</sub>	87	90	99	99	99	99	99	99	99
Temperatura	38.3	38.4	38.4	38.4	38	38.3	38.4	38.4	38.4
FC	160	165	170	164	170	175	170	170	170
FR	28	28	28	24	24	20	28	30	28
Pulso	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Presión arterial	12/16			12/16				12/16	
Micción	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Dolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diarrea	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Defecación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Náuseas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vómitos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación	-	-	-	-	-	X	-	-	X

**Tabla 5.** Parámetros del quinto día de internación.

Hora Parámetros	23:00	1:00	3:00	5:00	7:00	9:00	11:00	14:00	16:00
SpO <sub>2</sub>	97	99	98	99	99	99	99	99	99
Temperatura	38.5	38.5	38.3	38.5	38.5	38.3	38.5	38.5	38.3
FC	125	125	130	130	120	130	125	120	120
FR	19	20	20	20	23	25	20	20	20
Pulso	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Presión arterial	12/17			12/17				12/18	
Micción	-	X	-	-	-	-	-		X
Dolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diarrea	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Defecación	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Náuseas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vómitos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación	X	-	X	-	x	-	-	X	-

## Anexo II

**Tabla 7.** Informe de electrocardiograma

Parámetro	Paciente	Gato normal
FC	187 lpm	160 a 240 lpm
Ritmo	Sinusal	Sinusal
Onda P	0.04 seg/0.18 mv	hasta 0.04 seg. y hasta 0.2mv
P-R	0.083 s	0.05 - 0.09 seg
QRS	0.040 s	hasta 0.04seg
Onda R	0.31 mv	hasta 0.9mv
Q-T	0.110 s	0.15 a 0.24 seg
S-T	–	Isoeléctrico
Onda T	–	– de 0,3 mv
EEM	+30°	0° – + 160°

Informe: ritmo sinusal. Resto sin particularidades.

## Anexo III

**Tabla 8.** Resultados de la bioquímica sanguínea del paciente.

Ensayo	Resultado	Referencia	Unidad
Albuminas	3.6	2.2-4.4	g/dL
Proteínas totales	79.7	57.0-90.0	g/L
Globulinas	4.4	2.3-5.2	g/dL
Bilirrubina total	1.0	0.0-15.0	μmol/L
GGT	<2	0-12	U/L
AST	27	0-48	U/L
Aminotransferasa	72	5-130	U/L
Fosfatasa alcalina	68	14-111	U/L

Ácidos biliares	1.28	0.00-9.00	umol/L
Amilasa	1500	500-1800	U/L
Lipasa	41	0-43	U/L
Lactato	132	0-798	U/L
Creatina quinasa	500H	0-422	U/L
Creatinina	1.7	0.5-3.1	mg/dL
Urea	25.16	11.24-36.25	mg/dL
Glucosa	144.41	71.00-159.12	mg/dL
Calcio	9.87	7.80-11.32	mg/dL
Fosforo	2.28	1.00-2.42	mmol/L
Colesterol total	4.17	1.68-5.81	mmol/L
Triacilglicéridos	0.49	0.00-1.13	mmol/L

## Bibliografía

- Borges Centeno, Y. N., Guimarães, P. C., de Oliveira, B. M. M., & Biazzo, L. A. D. B. P. (2023). Ruptura diafragmática traumática em felinos. *Pubvet*, 17(07), e1422. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n7e1422>. Recuperado de <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3182>.
- Bojrab, Ellison y Slocum (2001): *Técnicas Actuales en cirugías de Pequeños Animales*. Inter-Medica Editorial. Buenos Aires, Argentina.
- Carrillo Poveda, J. M. (2019): *Manejo práctico en situaciones de urgencia en pequeños animales*. Inter-Medica Editorial. Buenos Aires, Argentina.
- Fossum, T. W. (2009). *Cirugía en pequeños animales* (Tercera ed.). Gea consultoría editorial, S.L.L.
- Freeman, A. (2022): *Hernia diafragmática en felinos*. Vet Focus
- Minihan, A. C., Berg, J., & Evans, K. L. (2004). Chronic diaphragmatic hernia in 34 dogs and 16 cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40(1), 51–63. <https://doi.org/10.5326/0400051>. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14736906/>
- Noriega P, Barbosa A, Mora J, Ballest R, Garcia F, Espinoza A. (2020): conceptos de la ventilación mecánica en perros y gatos. Recuperado de: <https://acmevez.mx/conceptos-de-la-ventilacion-mecanica-en-perros-y-gatos/>
- Getty, R. (2005): *Anatomía de los animales domésticos* (Quinta ed). W.B. Saunders company. Filadelfia.
- Pennington, C. (2022): *Hernia diafragmática traumática en el gato*. Vet Focus.
- Ruckerbusch, Y. (1994): *Fisiología de pequeñas y grandes especies*. El manual moderno, S.A. de C.V.
- Spattini, G., Rossi, F., Vignoli, M., & Lamb, C. R. (2003). Use of ultrasound to diagnose diaphragmatic rupture in dogs and cats. *Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, 44(2), 226–230. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2003.tb01276.x>. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12718361/>

Sosa, A. (2014). *Insuficiencia respiratoria*. Apuntes de la cátedra de Patología Médica de la carrera de Medicina Veterinaria de la UNRN.

Torrente, C., & Bosch, L. (2012): *Medicina de Urgencia en Pequeños Animales*. SERVET.

Tello, L. H. (2012): *Fluidoterapia en pacientes críticos*. Congreso Latinoamericano de Emergencia y Tennant, B.

UTN, (2021): *Hernia diafragmática*. Apunte de la cátedra de cirugía de pequeños animales.