

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

Tratamiento de neumotórax traumático abierto simple
mediante pleurodesis con parche de sangre autóloga en un
canino de raza Chihuahua.

Análisis de casos

Camila Lorena Guevara Ampudia

Medicina Veterinaria

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de
Médico Veterinario

Quito, 21 de mayo del 2018

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud- Escuela de Medicina Veterinaria

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Tratamiento de neumotórax traumático abierto simple mediante pleurodesis con parche de sangre autóloga en un canino de raza Chihuahua.

Camila Lorena Guevara Ampudia

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Juan Sebastián Galecio , M.V., M.Sc.

Firma del profesor

Quito, 21 de mayo del 2018

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Camila Lorena Guevara Ampudia

Código: 00109365

Cédula de Identidad: 1714918511

Lugar y Fecha: Quito, 21 de mayo del 2018

RESUMEN

El neumotórax es una patología que consiste en un acúmulo de aire o gas en cavidad torácica provocando una alteración en la presión intrapleurales. El tratamiento de esta patología comienza con la toracocentesis, seguida de tubo de toracostomía y, por último, toracotomía exploratoria considerada la mejor opción. Sin embargo, si la opción quirúrgica no es viable, ya sea por costos o porque el paciente no es apto para anestesia general, se opta por la pleurodesis: química (bleomicina, cianoacrilato, tetraciclinas y talco) o con parche de sangre autóloga. La pleurodesis con parche de sangre autóloga consiste en administrar sangre venosa en pleura a través de un tubo de toracostomía con el fin de crear un coágulo o “parche” y desencadenar un proceso inflamatorio que lleva a una adhesión de las pleuras visceral y parietal. El objetivo de este reporte es determinar la efectividad de la pleurodesis con parche de sangre autóloga como tratamiento de neumotórax traumático abierto simple en un canino de raza Chihuahua que ingresó al Hospital Docente de Especialidades Veterinarias de la Universidad San Francisco de Quito por mordedura por congénere.

Se recibe en el servicio de emergencias un paciente que presenta taquipnea (60 rpm), taquicardia (160 lpm), hipotermia (36.1 °C), mucosas pálidas, incremento del tiempo de llenado capilar (> 2”), hipotensión, índice de masa corporal disminuida 2/5, linfonodos submandibulares reactivos, laceraciones en el labio inferior, en la axila derecha y por debajo del cuello y a la auscultación torácica se identificó crépitos bilaterales y sonidos cardiacos disminuidos concernientes a trauma torácico. Adicionalmente, se realizaron estudios radiográficos y ultrasonido rápido torácico (TFAST) que confirmó la presencia de un neumotórax traumático simple en el hemitórax derecho. Por un lado, en el TFAST se observó ausencia de deslizamiento pleural. Por otro lado, en el estudio radiográfico se identificó un espacio radiolúcido entre el pulmón y la pared torácica, mayor densidad en parénquima pulmonar y desplazamiento del corazón. Se procedió a ejecutar la pleurodesis con parche de sangre autóloga en el canino, se extrajo 9ml de sangre de la vena yugular y se colocó en la pleura por medio de un tubo de toracostomía. A las 48 horas, los signos vitales se encontraban dentro de los rangos fisiológicos de la especie y a las 72 horas se realizó otro estudio radiográfico, en donde corroboró la ausencia de neumotórax. El paciente no presentó complicaciones, por lo que se le dio el alta médica.

Se concluye que la pleurodesis con parche de sangre autóloga es un tratamiento viable, económico cuando el paciente no tiene opción quirúrgica o no es apto para anestesia general.

Palabras claves: Canino, Chihuahua, Neumotórax traumático abierto simple, Pleurodesis con parche de sangre autóloga.

ABSTRACT

Pneumothorax is a pathology that consists of an accumulation of air or gas in the thoracic cavity causing an alteration in the intrapleural pressure. The treatment for this pathology begins with thoracocentesis, followed by chest tube and finally, exploratory thoracotomy considered the best option. However, if the surgical option is not viable, either because of costs or because the patient is not suitable for general anesthesia, the next choice is pleurodesis: chemistry (bleomycin, cyanoacrylate, tetracyclines and talcum) or an autologous blood patch. Autologous blood patch pleurodesis consists in establishing venous blood in the pleura through a thoracostomy tube in order to create a clot or "patch" and triggering an inflammatory process that leads to an adhesion of the visceral and parietal pleura. The objective of this report is to determine the effectiveness of autologous blood patch pleurodesis as treatment of simple open traumatic pneumothorax in a Chihuahua dog, that was admitted to the "Hospital Docente de Especialidades Veterinarias de la Universidad San Francisco de Quito" for a bite by congener.

The emergency department receives a patient that presents tachypnea (60 rpm), tachycardia (160 bpm), hypothermia (36.1 0C), pale mucous membranes, increased capillary refill time (> 2"), hypotension, decreased body mass index 2/5, reactive submandibular lymph nodes, lacerations in the lower lip, in the right armpit and below the neck, and bilateral clefts and diminished cardiac sounds in the thoracic auscultation, concerning thoracic trauma. Additionally, radiographic studies and rapid thoracic ultrasound (TFAST) were performed, which confirmed the presence of a simple open traumatic pneumothorax in the right hemithorax. On one hand, the TFAST showed an absence of pleural slippage. On the other hand, the radiographic study exhibits a radiolucent space between the lung and the chest wall, greater density in lung parenchyma and displacement of the heart. The pleurodesis was performed with autologous blood patch in the canine, 9ml of blood was extracted from the jugular vein and placed in the pleura by means of a chest tube. At 48 hours, the vital signs were within the physiological ranges of the specie and after 72 hours another radiographic study was carried out, where it corroborated the absence of pneumothorax. The patient did not present complications, so he was discharged.

In conclusion, autologous blood patch pleurodesis is advised and could be an affordable treatment option when the patient is not suitable for surgery and for general anesthesia.

Key words: Canine, Chihuahua, Simple open traumatic pneumothorax, Autologous blood patch pleurodesis,

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	8
BASE CONCEPTUAL	13
ANÁLISIS CLINICO.....	18
CONCLUSIONES	25
BIBLIOGRAFÍA	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proyección radiográfica laterolateral-izquierda derecha en un canino con neumotórax traumático simple.....	15
Figura 2. Proyección radiográfica ventrodorsal en un canino con neumotórax traumático simple.....	15
Figura 3. Proyección radiográfica laterolateral-izquierda derecha en un canino como neumotórax traumático simple. Bullas enfisematosas.	16
Figura 4. Proyección radiográfica laterolateral izquierda derecha en un canino posterior al tratamiento para neumotórax con pleurodesis con parche de sangre autóloga	22
Figura 5. Proyección radiográfica ventrodorsal en un canino posterior al tratamiento para neumotórax con pleurodesis con parche de sangre autóloga.....	23

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las emergencias más frecuentes en Medicina Veterinaria de pequeñas especies son los animales politraumatizados, siendo la segunda causa de muerte más común en perros jóvenes después de enfermedades infecciosas (Martínez *et al.*, 2017). Los traumatismos están asociados a accidentes automovilísticos (38.8%), caídas de altura (26.7%), mordeduras por congéneres (19.1%), golpes (2.8%) y causas desconocidas (12.6%) (Martínez *et al.*, 2017). Dentro de estos traumatismos, existen sistemas que son afectados en mayor proporción como son: el sistema tegumentario y músculo esquelético (60.5%), sistema tegumentario- músculo esquelético y neurológico (9.8%), sistema tegumentario- músculo esquelético y respiratorio (9.8%), sistema tegumentario- músculo esquelético y digestivo (5.6%), y otros (14.3%) (Martínez *et al.*, 2017).

El manejo de un animal politraumatizado comienza con el examen inicial ABC (A= airway o vías respiratorias, B= breathing o respiración, C= circulation o circulación), seguido por un examen físico completo y un ultrasonido rápido conocido como FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma). En Medicina Veterinaria para diferenciar un FAST torácico de un abdominal, se los denomina como TFAST y AFAST, respectivamente (Ford & Mazzaferro, 2013).

El método diagnóstico FAST es de gran utilidad durante una emergencia, el cual consta en realizar un ultrasonido rápido en zonas o cuadrantes en donde se logra evaluar si existe líquido libre abdominal y derrame pleural torácico, síndrome de ocupación pleural, efusión pericárdica, contusión pulmonar (Ford & Mazzaferro, 2013). Para realizar el AFAST, se debe posicionar al paciente en decúbito dorsal para poder evaluar los cuadrantes cisto-cólico, hepatorenal, hepatodiafragmático y esplenorenal (Ford & Mazzaferro, 2013). Mientras que, el TFAST evalúa los hemitórax izquierdo y derecho, en donde el paciente es colocado en decúbito

lateral y el transductor sobre el margen dorsal del 9^o espacio intercostal, avanzando hacia el codo que es donde se encuentra el corazón (Boysen & Lisciandro, 2013).

Al existir una patología pulmonar hay probabilidad encontrar líneas B o colas de cometas, las cuales son un artefacto ecográfico que tiene las características de ser hidro-aéreo e hiperecoico. Este artefacto inicia en la línea pleural y termina al final de la pantalla en forma de cola de cometa. Además, no permite visualizar líneas A¹, y se mueven sincrónicamente con el deslizamiento pleural. Cuando se identifican más de 3 líneas B se habla de un síndrome intersticial o contusión pulmonar (García, Aristizábal & Ruíz, 2015).

Asimismo, el ultrasonido pulmonar es de gran utilidad para el diagnóstico de neumotórax. Existen 4 signos para identificar neumotórax dentro de los cuales son: 1) ausencia de deslizamiento pleural, el cual es el signo patognomónico de neumotórax con una especificidad del 96.5 % y se expresa debido a la presencia de aire entre la pleura parietal y la pleura visceral (Esper *et al.*, 2011); 2) signo de código de barras u orilla de playa que se puede identificar en modo M, en donde se observan líneas paralelas horizontales; 3) punto pulmonar, el punto en donde se vuelve a observar deslizamiento pleural, permite delimitar la extensión del neumotórax; 4) presencia de líneas A (puede darse en un pulmón normal o con neumotórax, sin embargo, es complementaria con la ausencia de deslizamiento pleural). Según un estudio de Lichtenstein *et al.*, (1999) existe una especificidad del 96% y una sensibilidad del 100% cuando se combinan la ausencia del signo del deslizamiento y la presencia de líneas A. Por otro lado, la presencia de líneas B descarta el neumotórax, ya que se manifiestan cuando existe una interposición de la pleura visceral y parietal (Colmenero *et al.*, 2010).

En todo animal traumatizado se debe considerar un trauma torácico a pesar de que no sea evidente y se lo considera una emergencia debido a que la vida del paciente está en riesgo. El trauma de tórax es clasificado en abierto o cerrado. El traumatismo torácico abierto se define

¹ Artefactos generados por la interfase gaseosa del parénquima pulmonar, no sugiere ninguna patología.

como una herida penetrante en la pared torácica afectando pleura visceral y provocando contusión pulmonar. Por otro lado, el traumatismo torácico cerrado es aquel que afecta estructuras óseas y/o musculares de la pared torácica, sin solución de continuidad y puede existir daños de órganos intratorácicos por contusión directa con aumento de presión intratorácica. (Brühl, 2009).

Entre las patologías más comunes en trauma torácico abierto se encuentran: neumotórax, contusión pulmonar, hemotórax, fractura de costillas y ruptura de músculos intercostales. El neumotórax es una condición en la cual existe acumulación de aire o gas en cavidad torácica por la entrada de aire atmosférico al espacio pleural, que conlleva a una alteración en la presión negativa intrapleural y falta de contacto entre la pared torácica y el pulmón. Su clasificación depende de su etiología, los cuales son: traumático, espontáneo e iatrogénico (Pawloski & Broaddus, 2010).

El neumotórax traumático es considerado el más común y se lo subclasifica en: abierto o cerrado. Abierto cuando hay una herida penetrante que permite la entrada de aire atmosférico a espacio pleural. En cambio, el neumotórax traumático cerrado no existe daño en la pared torácica, pero existe entrada de aire a partir de otras vías como: la tráquea, ruptura alveolar, laceración en pulmón por fractura de costillas y ruptura de esófago (Pawloski & Broaddus, 2010).

El neumotórax traumático abierto simple permite la entrada de aire durante la inspiración y la salida de aire durante la espiración. La entrada de grandes volúmenes de aire produce atelectasia en los lóbulos pulmonares disminuyendo la ventilación pulmonar. Además, puede provocar que la presión intrapleural sea menor o igual la presión atmosférica cuando lo normal es que sea negativa o subatmosférica. Entre las causas más comunes de esta patología se encuentran: mordeduras por congénere, armas de fuego, fractura de costillas y laceraciones.

Por otro lado, el neumotórax traumático cerrado puede ser consecuencia de un golpe, patada o caída (Pawloski & Broaddus, 2010).

El neumotórax espontáneo es considerado un neumotórax cerrado debido a que existe acúmulo de aire sin haber una causa traumática o iatrogénica. Puede ser consecuencia de: bullas enfisematosas, ampollas pulmonares, neoplasias pulmonares, parásitos pulmonares, neumonías virales o bacterianas, y abscesos pulmonares. Descritas entre las causas más comunes: las bullas enfisematosas y las ampollas pulmonares, tanto en perros como en humanos (Pawloski & Broaddus, 2010).

A partir de su anamnesis, signos clínicos y pruebas diagnósticas, el neumotórax espontáneo puede ser subclasificado en: primario o secundario. Primario cuando su causa es desconocida y secundario cuando hay un proceso patológico pulmonar presente (Pawloski & Broaddus, 2010).

El neumotórax iatrogénico ocurre cuando procedimientos médicos invasivos causan daño en cavidad torácica, como son: toracocentesis, tubos torácicos, manipulación de pared torácica, lavado bronquio-alveolar, broncoscopías y ventilación de presión positiva intermitente (Pawloski & Broaddus, 2010).

Tanto el neumotórax traumático, espontáneo e iatrogénico pueden originar un neumotórax a tensión, el cual se caracteriza por la entrada de aire durante la inspiración y no permite la salida de aire durante la espiración. El ciclo de esta patología continúa con un incremento en la presión intrapleurales, sobrepasando la presión atmosférica causando: atelectasia, colapso de la vena cava, reducción del retorno venoso del corazón, colapso cardiovascular y por último la muerte del animal (Pawloski & Broaddus, 2010).

El tratamiento para neumotórax consiste en realizar una toracocentesis. Este procedimiento consiste en una punción en el tórax con la finalidad de liberar presión de la cavidad torácica al extraer aire. Por otro lado, si la toracocentesis no soluciona el neumotórax,

se procede a colocar un tubo de toracostomía. Si no se corrige el neumotórax, la tercera opción es la toracotomía exploratoria. La toracotomía exploratoria consiste en incidir en cavidad torácica para identificar la existencia de daños pulmonares, y solucionar el neumotórax corrigiendo la fuga de aire. El procedimiento quirúrgico es la opción de elección cuando el paciente no responde a los tratamientos clínicos. Sin embargo, hay pacientes que no son aptos para la anestesia general o que simplemente no pueden costear una cirugía, por lo que la última opción es la pleurodesis (Cobanoglu, Melek & Edirne, 2009).

La pleurodesis es un procedimiento clínico el cual consiste en colocar sangre o sustancias químicas directamente en pleura, con el objetivo de cerrar la entrada de aire a cavidad torácica. La pleurodesis puede ser química utilizando sustancias como bleomicina, cianoacrilato, tetraciclinas o talco. Estas sustancias producen inflamación y adherencias pleurales. Asimismo, la pleurodesis puede realizarse con sangre conocida como pleurodesis con parche de sangre autóloga (ABP²). La sangre al tener actividad fibrogénica provoca inflamación y adherencias pleurales. Además, produce un coágulo creando un parche en la zona afectada (Cobanoglu, Melek & Edirne, 2009). El objetivo de este caso clínico fue determinar la efectividad de la pleurodesis con parche de sangre autóloga como tratamiento a neumotórax traumático abierto simple en un canino de raza Chihuahua.

² Autologous blood-patch- Parche de sangre autóloga

BASE CONCEPTUAL

En octubre del 2017, ingresó por emergencia al Hospital Docente de Especialidades Veterinarias de la Universidad San Francisco de Quito, un canino de raza Chihuahua macho de 7 meses de edad, con un peso de 2.5 kg y con historial de haber sufrido un trauma torácico por mordedura por congénere. A la inspección general, se observó la presencia de laceraciones en el labio inferior, en la axila derecha y por debajo del cuello. El paciente al examen físico presentó, taquipnea (60 rpm), taquicardia (160 lpm), hipotermia (36.1 °C), mucosas pálidas, incremento del tiempo de llenado capilar (> 2”), hipotensión, índice de masa corporal disminuida 2/5, linfonodos submandibulares reactivos y a la auscultación torácica se identificó crépitos bilaterales y sonidos cardiacos disminuidos. Se determinó como diagnóstico presuntivo: trauma torácico.

En base a los hallazgos encontrados en el examen clínico, se procedió a estabilizar al paciente, para lo cual se colocó una vía intravenosa y una máscara de oxígeno. Para corregir la hipotensión identificada mediante el uso del esfigmomanómetro, se realizó la prueba de carga o de volumen, para lo cual se administró dos bolos de 25 ml de lactato de ringer en 15 minutos, teniendo en cuenta que la dosis para cachorros es de 10 ml/kg por bolo en 6 minutos aproximadamente, teniendo en cuenta que el paciente pesó 2.5 kg. Posterior a la administración del segundo bolo, se determinó que el paciente se encontraba normotenso y se administró omeprazol como protector gástrico a dosis de 0.7 mg/kg SID (una vez al día), meloxicam como antiinflamatorio y analgésico, a dosis de 0.2 mg/kg SID y ceftriaxona como antibiótico, a dosis de 30 mg/kg BID (dos veces al día). Además, para manejar el dolor se mantuvo con una infusión de lidocaína a 3mg/kg/hr y fentanilo a 5 ug/kg/hr en NaCl 0.9%.

Una vez estabilizado el paciente, se realizó una evaluación ecográfica de emergencia mediante AFAST y TFAST. En el AFAST no se observó líquido libre, ni hallazgos significativos en los cuadrantes abdominales: hepatodiafragmático, hepatorenal, esplenorenal

y cistocólico. Por otro lado, en el TFAST se observó en el hemitórax derecho e izquierdo varias líneas B referentes a contusión pulmonar. Adicionalmente, en el hemitórax derecho se observó una ausencia de deslizamiento pleural, relacionado a neumotórax. Asimismo, se realizó un estudio radiográfico de tórax, mediante las vistas laterolateral (L-L izquierdo y derecho) como dorsoventral (D-V). En la proyección laterolateral se observó aumento de radiolucidez en la zona perihiliar y periférica del lóbulo medial y caudal, consolidación del parénquima pulmonar y pérdida del límite cardioesternal y cardiodiafragmático (Figura 1). Por otro lado, en la proyección dorsoventral de tórax se observó pérdida de contacto visceral- parenquimatoso en las zonas medial y caudal del pulmón del hemitórax derecho. Asimismo, se identificaron zonas radiolúcidas ubicadas en la periferia del lóbulo caudal, compatibles a bullas enfisematosas (Figura 2 y 3). Por último, en el hemitórax izquierdo se observaron zonas de consolidación del parénquima pulmonar compatibles a contusión pulmonar (Figura 2). Por consiguiente, en base a los hallazgos obtenidos, se estableció un diagnóstico de neumotórax traumático abierto simple y espontáneo.

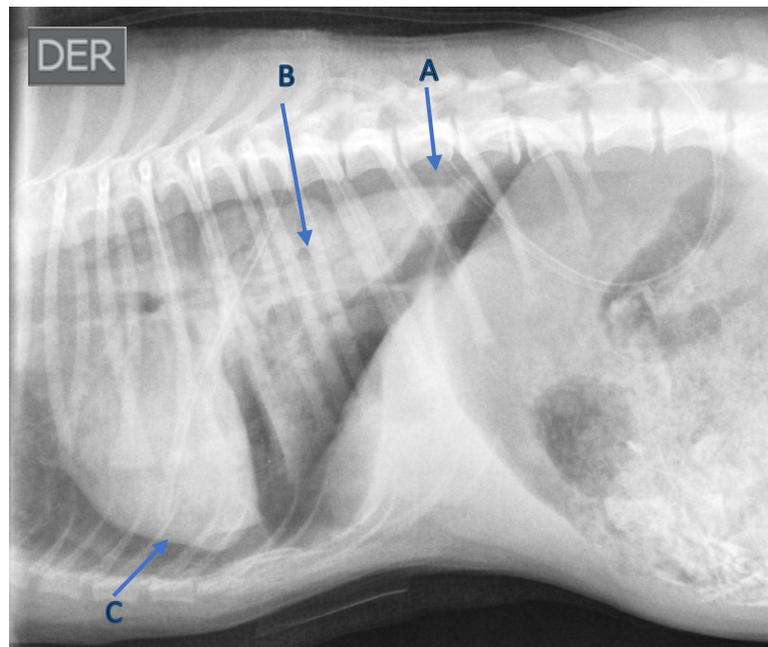


Figura 1. Proyección radiográfica laterolateral-izquierda derecha de tórax en un canino con neumotórax traumático abierto simple. A. Aumento de radiolucidez en la zona perihiliar y periférica del lóbulo medial y caudal. B. Consolidación del parénquima pulmonar. C. Pérdida del límite cardioesternal y cardiodiafragmático

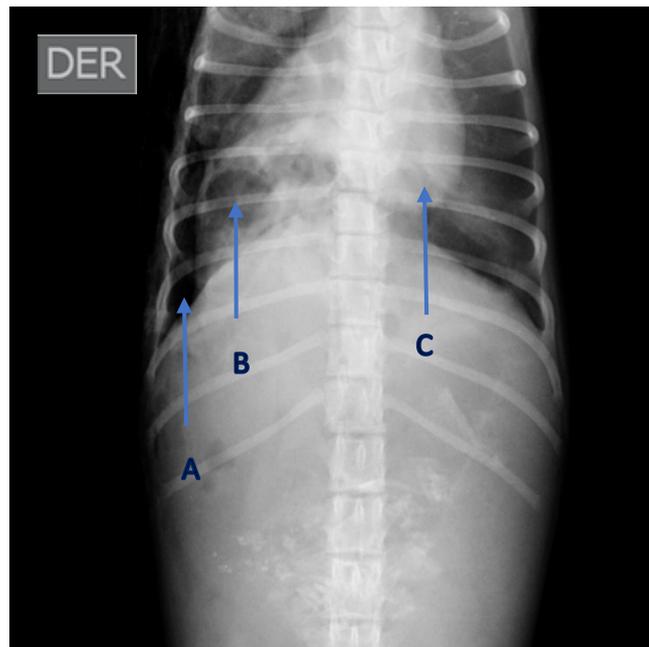


Figura 2. Proyección radiográfica dorsolventral de tórax en un canino con neumotórax traumático abierto simple. A. Pérdida de contacto visceral- parenquimatoso en las zonas medial y caudal del pulmón del hemitorax derecho. B. Zona radiolúcida en la periferia del lóbulo caudal, signo radiológico compatibles a bullas enfisematosas. C. Consolidación del parénquima pulmonar en hemitorax izquierdo.

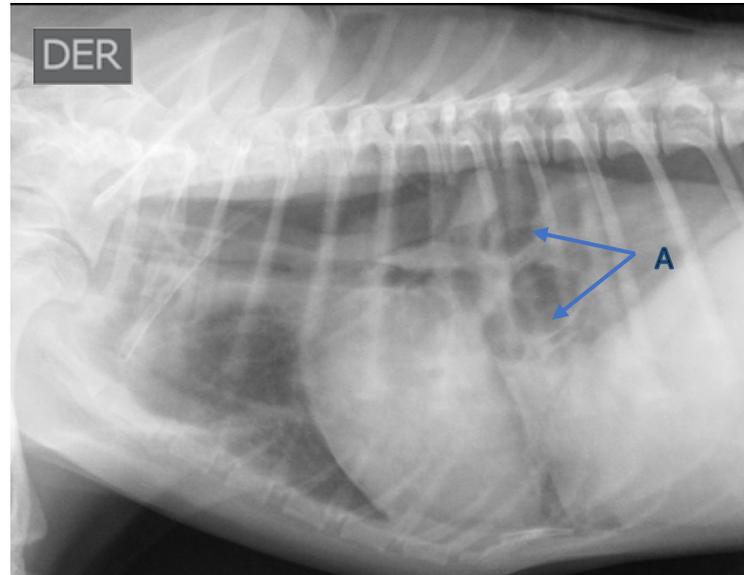


Figura 3. Proyección radiográfica laterolateral-izquierda derecha de tórax en un canino como neumotórax traumático abierto simple. A. Zona radiolúcida en el lóbulo caudal, compatible a bullas enfisematosas en pulmón derecho.

El restablecimiento de la presión negativa de la cavidad torácica se efectuó mediante una toracocentesis. El procedimiento se realizó bajo sedación (diazepam 0.25 mg/kg IV y fentanilo 5ug/kg IV). El paciente se colocó en una posición decúbito lateral izquierdo para tener acceso al hemitórax derecho. La tricotomía y asepsia se realizó entre el 7^{mo} a 9^{mo} espacio intercostal, con una aguja mariposa 21G x 3/4" conectada a una jeringa de 20 ml. Se puncionó 3 veces siempre en el aspecto craneal a las costillas, para evitar daño del paquete vasculo-nervioso ubicado en la región caudal. En la primera punción se obtuvo 144 cm³ de aire, mientras que en la segunda y tercera punciones se extrajo volúmenes superiores a 144 cm³ de aire. Por lo que, se optó por colocar un tubo de toracostomía o de drenaje pleural.

El tubo de toracostomía fue conectado a una llave de tres vías y a una jeringa de 20 ml para contabilizar cuanto aire se extraía del tórax. El paciente fue anestesiado mediante la administración de fentanilo (2 ug/kg) y propofol (3mg/kg). Una vez anestesiado se colocó un tubo endotraqueal y fue conectado a la máquina de anestesia con sistema no reinhalante (oxígeno 1.5 L/min y vaporización al 2% de sevofluorano). Posicionado en decúbito lateral izquierdo, se realizó tricotomía y asepsia empezando caudal a la escápula hasta la última costilla. El procedimiento inició traccionando la piel hacia craneal, posteriormente se incidió en piel y músculo mayor a 1 cm en el 8^o espacio intercostal, por donde ingresó el tubo hasta penetrar pleura y llegar a cavidad torácica, se dejó de traccionar la piel creando un túnel, con la jeringa se aspiró para comprobar la permeabilidad y se suturó el tubo para fijarlo en el tórax. Una vez fijado el tubo de toracostomía se extrajo aire continuamente y se ubicó al paciente en una cámara de oxígeno.

Al día siguiente de la colocación del tubo de toracostomía y drenaje mantenido en el hemitórax derecho, se pudo observar en una segunda radiografía, en donde persistía el neumotórax.

Al no obtener resultados exitosos en los dos tratamientos anteriores, se consideró la toracotomía exploratoria, sin embargo, al ser una opción quirúrgica de aproximadamente \$600 dólares sin tener en cuenta los gastos postquirúrgicos, los propietarios rechazaron esta opción. Por lo tanto, se les ofreció como alternativa el tratamiento con pleurodesis con parche de sangre autóloga.

ANÁLISIS CLINICO

La pleurodesis con parche de sangre autóloga (ABP) se realiza a partir de la extracción de sangre periférica obtenida de la vena yugular, utilizando ya sea catéter o aguja mariposa y recolectando la sangre en una jeringa. En el caso del canino Chihuahua la extracción de la sangre para la ABP, se realizó mediante el uso de una aguja mariposa con un extensor de venoclisis, una llave de tres vías y una jeringa de 10 ml. En un extremo de la llave de tres vías se encontraba la aguja mariposa, en el otro extremo el tubo de toracostomía y en el tercer extremo la jeringa de 10 ml sin aditivos.

El paciente se posicionó en decúbito lateral izquierdo para realizar una tricotomía y asepsia de la piel sobre la vena yugular derecha. Posteriormente, se insertó la aguja mariposa y se recolectó 9 ml de sangre venosa en la jeringa que fueron depositados a través del tubo de toracostomía directamente en la pleura. El tubo de toracostomía no se utilizó para extraer aire por 24 horas.

Este protocolo está basado en un estudio de Oppenheimer *et al.*, (2014), el cual describe que se realizó pleurodesis con parche de sangre autóloga a 8 perros. Para lo cual se extrajo sangre periférica de la vena yugular y se la aplicó directamente en cavidad pleural por medio de un tubo de toracostomía previamente colocado o inyectado en el espacio pleural con catéter 16 G o con una aguja mariposa 19 G. Asimismo, reporta que la cantidad de sangre recolectada debe ser aproximadamente entre 5-10 ml/kg.

En el caso del Chihuahua el rango ideal de extracción de sangre, de acuerdo a su peso (2.5 kg) era de 12.5 ml- 25ml. Sin embargo, se recolectaron 9 ml que fueron inyectados en espacio pleural, ya que el momento de la recolección no se pudo obtener más sangre.

Por otro lado, Oppenheimer *et al.*, (2014), recomienda no usar el tubo de toracostomía para extraer aire restante por un mínimo 4 horas posterior al tratamiento, mientras que un estudio en niños recomienda esperar 24 horas para realizar algún drenaje, igual a como se

procedió con el Chihuahua. La razón es debido a que el uso del tubo interviene en la formación del coágulo, causando su destrucción (Arribas *et al.*, 2016).

Al no poder utilizar el tubo de toracostomía, se realizó toracentesis cada 2 horas de las cuales se extrajeron volúmenes de aire que fueron decreciendo constantemente, empezando con un volumen de 1370 cm^3 y terminando, 9 horas después con un volumen de 140 cm^3 . Al siguiente día, 24h posterior a la ABP, se extrajo 0.5 cm^3 de aire a través del tubo de toracostomía

En diferentes estudios se menciona que el mecanismo de acción de ABP no es completamente conocido. Sin embargo, se sugiere que la disminución continua de aire en cavidad torácica puede ser por el mecanismo de acción de la sangre cuando entra en contacto con pleura o pulmón. Por un lado, se describe que la formación de un coágulo crea un “parche” en la pleura bloqueando la entrada de aire. Las plaquetas son las células encargadas de la hemostasia mediante la coagulación.

Este proceso comienza con la agregación plaquetaria, en donde existe un reclutamiento de plaquetas que crean una barrera física o tapón plaquetario en el lugar de aplicación. Asimismo, en la superficie de las plaquetas hay varios factores de coagulación que normalmente están en la sangre y se activan cuando hay este reclutamiento. Estos factores de coagulación interactúan entre ellos en una serie de reacciones químicas conocida como la cascada de coagulación. La cascada de coagulación tiene una vía extrínseca, una vía intrínseca y una vía común. Por un lado, la vía intrínseca comienza con el factor XII (factor de Hageman) que activa el factor XI (factor antihemofílico c) que a su vez activa el factor IX (factor antihemofílico b) junto con la actividad de factor VIII, activan el factor X (factor de Stuart-Prower). Por otro lado, la vía extrínseca comienza con el factor III (factor tisular) la cual activa al factor VII (factor proconvertina) más el factor IV (calcio) que finalmente activa el factor X (factor de Stuart-Prower). Tanto la vía intrínseca como la vía extrínseca activan el factor X,

por lo que esto se convierte en la vía común. En la vía común, se forma un complejo al activarse el factor X, el factor V, factor IV y fosfolípidos. Este complejo permite que la protrombina se convierta en trombina, enzima encargada de catalizar la transformación de fibrinógeno en fibrina, creando así una malla de fibrina, que en el caso de neumotórax sirve como parche y no para producir hemostasia (Cunningham & Klein, 2009). Teniendo en cuenta que la pleurodesis con parche de sangre autóloga produce inflamación e irritación, la vía que se activa es la extrínseca con el factor III o factor tisular el cual reacciona ante la inflamación presente. Por otro lado, se menciona que la sangre produce un proceso inflamatorio en las pleuras provocando adhesión de las mismas (Oppenheimer *et al.*, 2014).

Se ha demostrado mediante un estudio realizado en medicina humana por Cobanoglu *et al.*, (2009), que la pleurodesis con parche de sangre autóloga es más eficiente en cuanto al tiempo para reparar la fuga de aire persistente comparado a la pleurodesis química con tetraciclina o talco. Reporta que la pleurodesis con tetraciclina se demoró más de 48 horas en sellar la fuga de aire, la pleurodesis con talco se demoró 48 horas, mientras que el parche de sangre autóloga reparó la fuga en las primeras 24 horas. Esto se debe a que la sangre forma un coágulo que bloquea la fuga de aire y produce inflamación en las pleuras visceral y parietal con el objetivo de que exista adhesión entre ellas. A diferencia del talco y tetraciclina que solo producen inflamación y cicatrización más no el parche o coágulo. Sin embargo, en el mismo estudio mencionado anteriormente se describe que las tasas de éxito en la ABP son de 75.0%, la del talco 84.2% y de tetraciclina de 63.6%. Según estos resultados se podría decir que el talco es mejor que la ABP, no obstante, hay que considerar las posibles complicaciones que puede presentar cada técnica.

La pleurodesis con tetraciclina o talco puede presentar complicaciones como son: 1) engrosamiento de la pleura por la inflamación; 2) disminución en las funciones pulmonares; 3) insuficiencia pulmonar restrictiva especialmente con el uso de talco a largo plazo; y, 4) dolor

severo con el uso de tetraciclina por lo que se debe colocar lidocaína intrapleural. Mientras que las complicaciones observadas en ABP son empiema, fiebre y efusión pleural. Esto depende de las repeticiones y de la cantidad de sangre que se deposita en la pleura, debido a que gran cantidad de sangre dentro de la cavidad pleural es un medio ideal para las bacterias. Además, la manipulación repetida de los drenajes predispone más a la contaminación (Karangelis *et al.*, 2010). Esto se puede confirmar a través de un cultivo microbiológico de líquido pleural (Cobanoglu *et al.*, 2009).

Asimismo, en varios estudios se menciona que los pacientes a los que se les realiza ABP, necesitan más de una aplicación de sangre en pleura. Un ejemplo claro, es el estudio realizado por Oppenheimer *et al.*, (2009) en donde 8 perros sufrían de neumotórax y fueron sometidos a ABP. La mitad de los pacientes (4) se les repitió el procedimiento, debido a que el neumotórax era recurrente evidenciado por radiografías realizadas 24 horas después del ABP. Por otro lado, en un estudio realizado en 5 niños con neumotórax se describe que solo 1 de ellos recibió 2 veces el tratamiento de ABP debido a que presentó dolor, dificultad respiratoria y en el control radiográfico realizado 24h posterior al tratamiento se observó que persistía el neumotórax (Arribas *et al.*, 2016).

En el caso del canino Chihuahua no se observaron complicaciones debido a que no se creó un medio para el crecimiento bacteriano y se realizó el procedimiento una sola vez, es decir que no hubo manipulación que permita contaminación.

Por el contrario, 48 horas después se logró observar que los signos vitales se encontraban dentro del rango fisiológico para la especie canina: frecuencia cardiaca (100 lpm), pulso fuerte, eupnea, tiempo de llenado capilar 1", mucosas rosadas, normotermia (38.2 °C), normotenso (110 mmHg), estado de conciencia alerta y no se identificó dolor mediante palpación.

Al siguiente día (tercer día) no se obtuvo aire a través del tubo de toracostomía. Se realizó un estudio radiográfico con proyecciones laterolateral (LL) izquierda derecha y dorsoventral, en donde se observó contacto visceral- parenquimatoso del pulmón, sin pérdida del límite cardiodiafragmático y cardioesternal. Por otro lado, todavía se identifica la bulla enfisematosa en lóbulo caudal del pulmón derecho y, consolidación del parénquima pulmonar relacionado a contusión pulmonar (Figura 4, Figura 5).

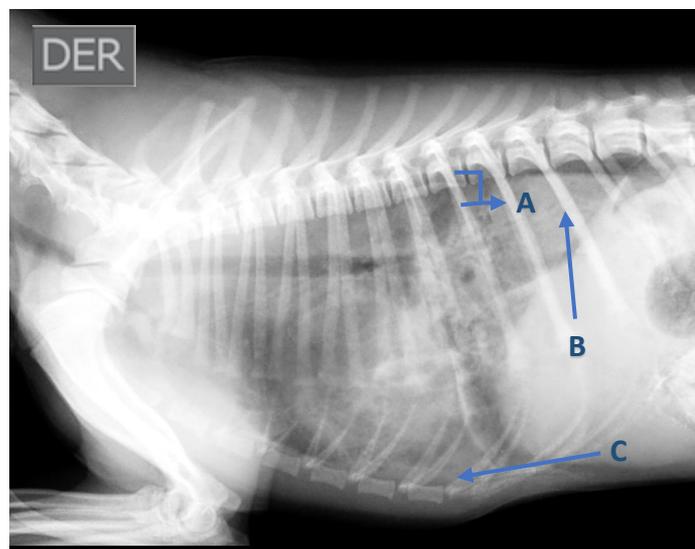


Figura 4. Proyección radiográfica laterolateral izquierda derecha de tórax en un canino posterior al tratamiento para neumotórax con pleurodesis con parche de sangre autóloga. A. Contacto visceral- parenquimatoso del pulmón. B. Consolidación del parénquima pulmonar. C. Límite cardiodiafragmático y cardioesternal normal.

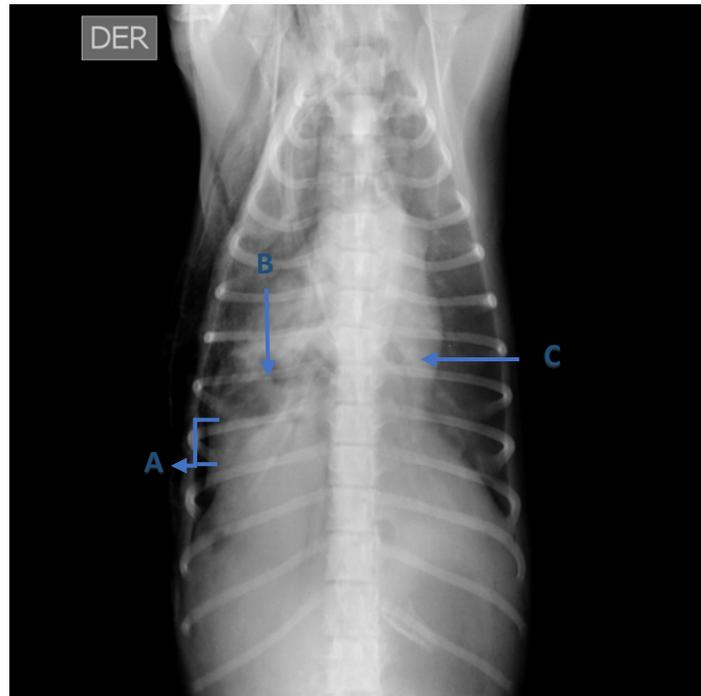


Figura 5. Proyección radiográfica dorsalventral de tórax en un canino posterior al tratamiento para neumotórax con pleurodesis con parche de sangre autóloga. A. Contacto visceral-parenquimatoso del pulmón. B. Zona radiolúcida en la periferia del lóbulo caudal, signo radiológico compatible a bullas enfisematosas en pulmón derecho. C. Consolidación del parénquima pulmonar en hemitorax izquierdo.

Los signos radiográficos revelan que no existe un neumotórax traumático abierto simple en el canino Chihuahua, se considera que el ABP fue exitoso. Se ha descrito que la tasa de éxito en la toracotomía exploratoria y lobectomía pulmonar es del 97% en humanos, mientras que, en el estudio realizado por Oppenheimer *et al.*, 2014, se reporta una tasa de éxito de ABP fue de 87.5 % en 8 perros.

A pesar de que la toracotomía exploratoria es considerada la mejor opción para solucionar un neumotórax que no responde a tratamientos clínicos (toracocentesis o tubo de toracostomía), no siempre es una opción viable por el costo que involucra la cirugía, el

postoperatorio y el equipamiento de anestesia que no todas las clínicas veterinarias poseen, como son: anestesia inhalatoria, ventilación mecánica y relajantes musculares. En un estudio de 12 caninos que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico por neumotórax espontáneo, tuvieron varias complicaciones posteriores a la cirugía. Por un lado, un canino presentó nuevamente neumotórax, debido a una fuga de aire de la línea de engrapado (autosutura) de una lobectomía parcial y se tuvo que ingresar por segunda oportunidad al quirófano para corregir la fuga. Por otro lado, en 4 caninos se produjo un seroma en la zona de incisión, solo uno de ellos necesitó tratamiento para lo cual se lo vendó y se administró una antibioticoterapia por 2 semanas. Por último, los tubos torácicos se los retiraron entre el primer día y sexto día postoperatorio dependiendo del caso (Lipscomb, Hardie & Dubielzig, 2003).

En el Hospital Docente de Especialidades Veterinarias de la Universidad San Francisco de Quito, en donde fue atendido el canino Chihuahua, reporta que las horas postoperatorias mínimas de una toracotomía exploratoria son de 72 horas, mientras que el canino Chihuahua fue dado de alta al tercer día posterior a la ABP. Esto permite decir que la pleurodesis con parche de sangre autóloga puede ser considerada una opción viable, económica y con menos días de hospitalización para el tratamiento de neumotórax.

CONCLUSIONES

La pleurodesis con parche de sangre autóloga es la mejor opción comparada a la pleurodesis química debido a que produce menos complicaciones.

La pleurodesis con parche de sangre autóloga es una opción viable cuando no se puede optar por el tratamiento quirúrgico.

La pleurodesis con parche de sangre autóloga fue un tratamiento exitoso, económico y sin complicaciones en el caso del canino Chihuahua.

BIBLIOGRAFÍA

- Arribas, P., et al. (2016). Pleurodesis con sangre autóloga en el tratamiento del neumotórax en pacientes pediátricos. *Cirugía Pediátrica*, 29, 4-7.
- Borden, S., Lisciandro, G. (2013). The use of ultrasound for dogs and cats in emergency rooms. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43 (4), 773-797.
- Brühl, R. (2009). *Trauma torácico. Congreso Latinoamericano de Emergencia y Cuidados intensivos*. Recuperado el 28 de marzo del 2018 desde <http://www.ivis.org/proceedings/lavecce/2009/Bruh15.pdf?LA=2>
- Cobanoglu, U., Melek, M., Edirne, Y. (2009). Autologous blood pleurodesis: A good choice in patients with persistent air leak. *Annals of Thoracic Medicine*, 4 (4), 182-186.
- Colmenero, M., García, M., Navarrete, I., López, G. (2010). Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Medicina intensiva*, 34 (9). Extraída desde http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912010000900007
- Cunningham, J., Klein, B. (2009). *Fisiología Veterinaria*. Barcelona: Elsevier.
- Esper, R., Carrillo, J., Carrillo, L. (2011). Patrones ultrasonográficos pulmonares en el enfermo grave. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y terapia intensiva*, 25 (1), 24-32.
- García, H., Arsitizábal, J., Ruíz, H. (2015). Semiología pulmonar por ultrasonido-monitorización dinámica disponible junto al paciente. *Revista colombiana de Anestesiología*, 43, (4), 290-298.
- Lichtenstein, D., Mezière, G., Biderman, P., Gepner, A. (1999). The comet-tail artifact: an ultrasound sign ruling out pneumothorax. *Intensive Care Med*, 25, 383-388.

- Lipscomb, V., Hardie, R., Dubielzig, R. (2003). Spontaneous Pneumothorax Caused by Pulmonary Blebs and Bullae in 12 Dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 39, 435-445.
- Martínez, A., Quijano, I., Del Ángel, J., Barbosa, M. (2017). Análisis de 71 casos de traumatismos en perros. *Revista electrónica de Medicina Veterinaria*, 17 (2).
- Pawloski, D., Broaddus, K. (2010). Pneumothorax. *Journal of American Animal Hospital Association*, 46, 385-389.