



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de

Autor/es

Director/es

Facultad de Veterinaria

ÍNDICE

<u>1.RESUMEN /SUMMARY</u>	3
<u>2.INTRODUCCIÓN</u>	4
<u>2.1. Anatomía del sistema linfático</u>	4
<u>2.2. Factores predisponentes</u>	4
<u>2.3. Etiología y fisiopatología</u>	5
2.3.1. Idiopático	5
2.3.2. Secundario	5
2.3.3. Traumático	6
<u>2.4. Diagnóstico</u>	6
2.4.1. Examen clínico	6
2.4.2. Radiología	7
2.4.3. Toracocentesis y análisis laboratorial	7
2.4.4. Pruebas complementarias	8
<u>2.5. Enfoque terapéutico</u>	9
2.5.1. Quilotórax secundario	9
2.5.2. Quilotórax traumático	9
2.5.3. Quilotórax idiopático	10
<u>3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</u>	10
<u>4. METODOLOGÍA</u>	11
<u>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	11
<u>5.1. Tratamiento conservador</u>	11
5.1.1. Drenaje	11
5.1.2. Manejo nutricional	11
5.1.3. Rutina	12
5.1.4. Octreotide	12
5.1.5. Pleuródesis	13
5.1.6. Lavado pleural con fibrinolíticos	13
<u>5.2. Tratamiento quirúrgico</u>	14

5.2.1. Ligadura del conducto torácico (Thoracic Duct Ligation, TDL)	14
5.2.2. Ablación de la cisterna del quilo (Cisterna Chyli Ablation, CCA)	15
5.2.3. Pericardiectomía	15
5.2.4. Embolización del conducto torácico	16
5.2.5. Omentalización	17
5.2.6. Shunt pleura-peritoneo	17
5.2.7. PleuralPort	18
<u>5.3. Combinaciones de técnicas y eficacia</u>	18
5.3.1. TDL + CCA	18
5.3.2. TDL + Pericardiectomía	19
5.3.3. TDL + CCA + Pericardiectomía	20
5.3.4. TDL + Pericardiectomía + Omentalización	20
5.3.5. Pericardiectomía + Omentalización	21
5.3.6. Comparación de resultados.....	21
<u>5.4. Caso clínico</u>	23
5.4.1. Reseña y anámnesis	23
5.4.2. Pruebas diagnósticas	23
5.4.3. Tratamiento	23
5.4.4. Evolución	24
5.4.5. Discusión	25
<u>6. CONCLUSIONES / CONCLUSIONS</u>	26
<u>7. VALORACIÓN PERSONAL</u>	28
<u>8. BIBLIOGRAFÍA</u>	29

1. RESUMEN

El quilotórax es una patología poco frecuente, pero grave. Puede ser traumático o secundario, con mejor manejo y pronóstico, pero en la mayoría de los casos es idiopático, de patogenia poco entendida y difícil de tratar, con muchas opciones terapéuticas distintas. El manejo conservador, muy utilizado en medicina humana, suele fracasar en perros y no está justificado como primera opción. Existen distintas técnicas quirúrgicas, que pueden emplearse en múltiples combinaciones, con buenos resultados. De ellas, la principal es la ligadura del conducto torácico, combinada con la pericardiectomía o con la ablación de la cisterna del quilo. La revisión de literatura sobre el tratamiento del quilotórax en medicina humana no aporta grandes avances para la aplicación en la clínica de pequeños animales, aunque se considera el lavado pleural con uroquinasa como una técnica a estudiar en el futuro. Precisamente esta técnica participa en el tratamiento de un caso clínico, tratado en el Hospital Universitario de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Para explicar su resolución, se plantea la hipótesis del taponamiento de fugas en los vasos linfáticos por parte de un contraste yodado administrado con fines diagnósticos, aunque no se puede confirmar.

SUMMARY

Chylothorax is a rare, but severe, pathology. It can be traumatic or secondary, with better management and prognosis, but in most cases it is idiopathic, with barely understood pathogenesis and difficult treatment, by many different therapeutic options. Conservative management, widely used in human medicine, usually fails in dogs and is not justified as a primary option. There are different surgical techniques, which can be used in multiple combinations, with better results. The main one is the thoracic duct ligation combined with pericardiectomy or with cisterna chyli ablation. The review of literature on the treatment of chylothorax in human medicine does not provide great advances for the application in the small animals' clinic, although pleural lavage with urokinase is considered as a technique to be studied in the future. Precisely this technique participates in the treatment of a clinical case, treated at the University Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine of Zaragoza. As a possible explanation for its resolution, it is suggested the hypothesis of the plugging of leaks in the lymphatic vessels by an iodinated contrast administered for diagnostic purposes, but it can not be confirmed.

2. INTRODUCCIÓN

El quilotórax es un tipo de efusión pleural, consistente en la acumulación de quilo en la cavidad torácica, que se produce cuando hay pérdida de dicho fluido a partir del conducto torácico o alguna de sus ramas. Es una enfermedad poco común, y de etiología poco conocida, que suele diagnosticarse como idiopática en la mayoría de los casos en perros y gatos. Sin embargo, cuando se presenta es una patología grave, y de difícil tratamiento. Actualmente existen múltiples opciones terapéuticas, por lo que se realizará un análisis de los diferentes procedimientos, además de las utilizadas en medicina humana, para valorar cuál o cuáles son las más adecuadas para la clínica de pequeños animales.

2.1. Anatomía del sistema linfático

El sistema linfático tiene tres funciones principales: reabsorber el fluido intersticial, generar respuesta inmune y transportar las grasas de la dieta. Estas grasas emulsionadas junto con la linfa constituyen el quilo, el líquido linfático de origen intestinal, que circula por los vasos linfáticos mesentéricos tras la absorción del quimo intestinal. Dichos vasos desembocan en la cisterna del quilo, un reservorio de linfa situado dorsalmente a la aorta abdominal a nivel de los riñones y entre los pilares del diafragma. Sus principales afluentes son el tronco lumbar que drena la linfa desde la pelvis, y el tronco visceral desde los órganos internos. Se continúa cranealmente con el conducto torácico, que es el mayor vaso linfático del cuerpo. La anatomía del conducto torácico en el perro tiene gran variabilidad individual, con variaciones en origen, recorrido y desembocadura. Pasa a través del hiato aórtico y, dorsal a la aorta y ventral a las vértebras torácicas, continúa cranealmente hasta alcanzar la anastomosis linfático-venosa, en la entrada del tórax, donde devuelve la linfa a la circulación sanguínea. (Budras *et al.*, 2005), (Bezuidenhout, 1993).

2.2. Factores predisponentes

La bibliografía consultada (Fossum, 2000), (Hayashi *et al.*, 2005), (Mcanulty, 2011) coincide en que no existe una predisposición relacionada con la edad, peso o sexo del animal. Puede darse en cualquier raza, pero los más afectados son el Shiba Inu y, principalmente, el Afgano. En un estudio de 34 casos de quilotórax realizado por Fossum *et al.* (1989), esta última raza supuso el 26,6% de todos los casos, y el 37,5% de los idiopáticos. Esta autora también señala al mastín y al ovejero de Shetland como razas predispuestas.

2.3. Etiología y fisiopatología

2.3.1. Idiopático

La mayoría de los casos en animales de compañía son diagnosticados como idiopáticos, al no conocerse su origen. La fisiopatología de esta enfermedad no está clara, pero se ha teorizado que la linfangiectasia del conducto torácico, sus tributarios y/o los vasos linfáticos del mediastino craneal conducen a una pérdida de quilo a través de la pared de dichos vasos, ya que según Fossum y Birchard, (1986) tanto en perros con quilotórax provocado experimentalmente, como en perros y gatos con quilotórax idiopáticos naturales, la linfangiografía mesentérica mostró vasos linfáticos grandes, tortuosos y dilatados en el mediastino craneal, algo característico de linfangiectasia.

2.3.2. Secundario

El quilotórax puede ser secundario a otras patologías. La bibliografía consultada (Singh, Brisson y Nykamp, 2012a), (Sturges, 2001), (Epstein y Balsa, 2020), (Diana *et al.*, 2009) cita una larga lista de patologías que han sido descritas como causa primaria de quilotórax en múltiples publicaciones: neoplasias, granuloma fúngico, hernia diafragmática, torsión de lóbulo pulmonar, anomalías congénitas, pericarditis obstructiva, dirofilariosis, fallo ventricular derecho, anomalías cardíacas congénitas, cardiomiopatías o trombosis de la vena cava caudal, entre otras. Señalan dos mecanismos por el que estas enfermedades desencadenarían la extravasación del quilo: La obstrucción al flujo del conducto torácico y el aumento de la presión venosa. Fossum y Birchard, (1986) realizaron un estudio para evaluar ambos mecanismos, que confirmó el papel de la presión sanguínea, sin embargo, parece desmentir el de la obstrucción del conducto torácico. Para estudiar el papel de la presión venosa en esta patología, realizaron una ligadura de la vena cava craneal distal a la entrada de la vena ázigos en 10 perros. 7 desarrollaron quilotórax inicialmente, 1 sólo desarrolló una efusión serosanguinolenta, y 2 no desarrollaron efusión pleural. De los 7 con quilotórax, en 2 de ellos la efusión se volvió serosanguinolenta en 2,5 semanas, y otro murió. Al realizarse linfangiografías se apreció linfangiectasia en los 4 perros con quilotórax, pero no en los perros sin efusión o con efusión serosanguinolenta. En los perros sin quilotórax, entraba menos contraste en el conducto torácico, y eran evidentes comunicaciones alternativas. Se concluyó que la linfangiectasia es el factor determinante en el desarrollo de quilotórax, y que el aumento de la presión venosa puede producirla. También se consideró la capacidad del sistema linfático de formar vías alternativas la explicación a que no todos los pacientes con presión venosa elevada desarrollen quilotórax.

Bilbrey y Birchard, (1994) también provocaron linfangiectasia torácica y quilotórax experimentalmente ligando la vena cava craneal. Por otro lado, se realizó la ligadura del conducto torácico a la altura de la anastomosis linfático-venosa en 3 perros. Ninguno de ellos desarrolló efusión pleural. Las linfangiografías realizadas inmediatamente y seis semanas después mostraron llenado de los vasos linfáticos abdominales, pero no del conducto torácico.

2.3.3. Traumático

Como es lógico, la ruptura traumática del conducto torácico producirá la acumulación del quilo en el espacio pleural. Sin embargo, es una etiología muy poco frecuente en animales de compañía, a pesar de ser la más importante en humanos, especialmente como complicación tras cirugías torácicas y esofágicas. Tiene la particularidad de que es posible que los vasos linfáticos se regeneren, y al no existir otro mecanismo responsable de la extravasación del quilo, este es reabsorbido por sí sólo. Hodges, Fossum y Evering (1993) realizaron un estudio con seis perros sanos. Quirúrgicamente, a tres de ellos se les practicó una laceración longitudinal de 2,5 cm en el conducto torácico, mientras que a la otra mitad se les seccionó completamente el conducto torácico caudal. Como era de esperar, todos ellos desarrollaron quilotórax, pero todos se recuperaron completamente. Los animales con laceración tardaron 5 días, y tras realizar linfangiografías 7 días después de la resolución, se apreciaba el conducto torácico normal y, en uno de ellos, un vaso linfático dilatado que surgía del lugar de la incisión. Por otra parte, los perros con sección completa del conducto torácico tardaron 10 días en recuperarse, y en las linfangiografías se apreció la ausencia del conducto torácico, que había sido sustituido por de tres a seis vasos linfáticos dilatados. No había diferencia histológica entre los vasos linfáticos de antes y después del experimento.

2.4. Diagnóstico

2.4.1. Examen clínico

La aparición de los signos clínicos es normalmente lenta, desarrollándose a lo largo de semanas o meses.(Sturges, 2001). En el examen clínico, el paciente con quilotórax mostrará signos del compromiso respiratorio propio de una efusión pleural debido a que la acumulación de fluido impide la expansión pulmonar. Normalmente, el motivo de la consulta es disnea u ortopnea, tos no productiva e intolerancia al ejercicio. Dependiendo del nivel de compromiso respiratorio, el color de las mucosas variará desde el normal a azul pálido. Finalmente, la auscultación torácica puede mostrar reducidos los sonidos cardíacos y pulmonares en el tórax ventral, y la percusión torácica produce un sonido sordo, bajo, hiporesonante. (Singh, Brisson y Nykamp, 2012a).

Debido a que el quilo contiene proteínas, grasas de la dieta, electrolitos, vitaminas liposolubles, y células del sistema inmune, la pérdida crónica de quilo puede producir hipoproteïnemia, anormalidades electrolíticas (hiponatremia e hiperkalemia), falta de grasas y debilitamiento de la inmunidad por pérdida de linfocitos. (Willard *et al.*, 1991)(Birchard, McLoughlin y Smeak, 1995) (Fossum, Birchard y Jacobs, 1986). Los pacientes con quilotórax suelen sufrir anorexia, letargia y pérdida de peso (Birchard, McLoughlin y Smeak, 1995) (Fossum, Birchard y Jacobs, 1986). Muchos pacientes con quilotórax son normotérmicos. (Fossum, Birchard y Jacobs, 1986). La presencia de fiebre en un paciente con efusión pleural inclinaría el diagnóstico hacia el pñotórax, aunque no descarta el quilotórax y puede deberse a la existencia de una patología subyacente, como por ejemplo una neoplasia, que podría ser la causa primaria.

2.4.2. Radiología

Si tras el examen clínico se sospecha de efusión pleural, la radiografía de tórax es el método indicado para confirmarla, pero debe realizarse con sumo cuidado en animales disneicos pues los efectos cardiorrespiratorios del posicionamiento podrían ser fatales. En pacientes con disnea severa la proyección lateral puede obtenerse en estación, y aunque la ventro-dorsal suele dar mejores imágenes que la dorso-ventral, suele ser inadmisibile para el animal. La presencia de líquido se manifestará como un aumento de la radio-opacidad, volúmenes pequeños de fluido pueden formar líneas radiopacas marcando los límites entre lóbulos. Volúmenes grandes producen la retracción y separación de los lóbulos pulmonares, y radiopacidad de tejido blando entre los pulmones y la pared torácica y en el mediastino, difuminando o eclipsando la silueta cardíaca, así como la línea diafragmática, por lo que es recomendable otra radiografía tras un drenaje torácico para evaluarla. Si los lóbulos pulmonares se ven redondeados y con poca cantidad de efusión, es indicativo de pleuritis fibrinosa (Singh, Brisson y Nykamp, 2012a), (Sturges, 2001).

2.4.3. Toracocentesis y análisis laboratorial

En caso de confirmarse la efusión pleural mediante radiografías, es necesario analizar el fluido para determinar la naturaleza de la misma. La toracocentesis y extracción del fluido del espacio pleural sirve con fines diagnósticos, pero también terapéuticos al aliviar el compromiso respiratorio del paciente. El quilo es alcalino, estéril y bacteriostático, alto en triglicéridos, ácidos grasos, proteínas y linfocitos. (Markham *et al.*, 2000). Macroscópicamente, presenta un color blanco lechoso que puede variar en función de la existencia de hemorragia, del carácter crónico de la lesión y del porcentaje de la grasa de la dieta. Por el aspecto macroscópico se puede

confundir con un pletorax e incluso con trasudados crónicos (pseudokuilo). (Fossum, 2000). En casos crónicos, la enfermedad progresiva y la anorexia pueden resultar en una menor concentración de grasas, por lo que el fluido puede perder su apariencia lechosa por una más clara y parecerse al suero. (Epstein y Balsa, 2020), (Singh, Brisson y Nykamp, 2012a). Citológicamente existe un predominio de linfocitos, que pueden acompañarse de células mesoteliales, eritrocitos, macrófagos que contienen gotas lipídicas y neutrófilos no degenerados. (Singh, Brisson y Nykamp, 2012a). Estos últimos tienden a aumentar con la cronicidad (Epstein y Balsa, 2020) en pacientes que han sufrido múltiples toracocentesis (Meadows y MacWilliams, 1994) o por el efecto inflamatorio del quilo sobre la pleura y el pericardio. (Singh, Brisson y Nykamp, 2012a). La evaluación citológica es importante para descartar pletorax del diferencial o investigar la neoplasia como causa primaria de quilotorax.

El método más fiable para el diagnóstico definitivo es el análisis bioquímico, comparando la concentración de triglicéridos del derrame torácico con la del suero sanguíneo obtenido simultáneamente. Es suficiente que sea superior para confirmar el quilotorax, (Singh, Brisson y Nykamp, 2012a) aunque frecuente que el ratio de triglicéridos en el derrame quiloso frente al del suero sea de entre 10:1 y 20:1, incluso más. (Fossum, Jacobs y Birchard, 1986). Históricamente, se han realizado otras pruebas diagnósticas que proporcionan estimaciones del contenido lipídico del fluido, como el lavado con éter o la tinción con Sudan II, pero actualmente están en desuso. En cuanto al colesterol, su concentración es menor en el quilo que en suero. En el derrame torácico quiloso el cociente colesterol/ triglicéridos es en todos los casos inferior a uno y las proteínas totales superan los 2 g/dl. (Singh, Brisson y Nykamp, 2012a). Debe distinguirse de pseudokuilo, cuyos niveles de colesterol y lecitinas están altos, mientras que los triglicéridos o quilomicrones no están presentes. Esta efusión no tiene nada que ver con el sistema linfático, sino que ocurre en efusiones pleurales de larga duración, especialmente en una pleura fibrótica (McGrath, Blades y Anderson, 2010). Se piensa que es resultado de la degeneración de las grasas. (Sturges, 2001)

2.4.4. Pruebas complementarias

Finalmente, ante el diagnóstico de quilotorax, deben buscarse posibles enfermedades subyacentes que sean causas potenciales, ya que en el caso de que sea secundario, la clave del éxito terapéutico es solucionar la causa primaria. Por ello hay que realizar una serie de pruebas adicionales. Singh, Brisson y Nykamp, (2012) recomiendan como pruebas laboratoriales un recuento celular sanguíneo, panel bioquímico completo del suero, test de antígenos ante dirofilaria y evaluación de la coagulación. Distintas pruebas de diagnóstico por imagen son

esenciales para buscar masas mediastínicas o torsión de lóbulo pulmonar, por ejemplo. La más útil es la tomografía computarizada, que proporciona imágenes tridimensionales detalladas y puede ser combinada con técnicas de visionado del conducto torácico (Singh *et al.*, 2011). Sin embargo, requiere sedación y un alto coste económico. También pueden realizarse ecografía torácica, preferiblemente antes de la toracocentesis para tener una ventana acústica, y radiografías de tórax, después de la toracocentesis. Como las enfermedades cardíacas están descritas como causa de quilotórax, una evaluación cardíaca completa, incluyendo electrocardiograma y ecocardiografía, está justificada en todos los casos. (Singh, Brisson y Nykamp, 2012a) Además se debe preguntar a los propietarios por la posibilidad de que el perro haya sufrido algún traumatismo. Si no se identifica ninguna causa potencial, como ocurre en la mayoría de los casos, se diagnostica como quilotórax idiopático. (Epstein y Balsa, 2020)

2.5. Enfoque terapéutico

2.5.1. Quilotórax secundario

En caso de quilotórax secundario, la clave del éxito es solucionar la causa primaria (Epstein y Balsa, 2020) y, una vez eliminado el mecanismo que mantiene la extravasación del quilo, la efusión se resuelve por sí sola. Existen múltiples ejemplos descritos, como la resolución de quilotórax tras la extirpación de un condroma en las costillas (Watine *et al.*, 2003), al tratar una trombosis de la vena cava craneal con activador tisular del plasminógeno (t-PA), (Bliss, Bliss y Harvey, 2002) o la colocación de stents endovasculares auto expansibles para paliar la compresión de la vena cava por tumores (Taylor *et al.*, 2017). En medicina humana también se ha descrito el uso de stents endovasculares para tratar quilotórax secundarios a obstrucción de la vena cava (Veroux *et al.*, 2002)(Tamai *et al.*, 2012). El uso de diuréticos podría ser de utilidad en quilotórax secundario a cardiopatías (Sturges, 2001).

2.5.2 Quilotórax traumático

Como ya se ha indicado anteriormente, el quilotórax traumático puede resolverse sólo, por lo que el tratamiento se basa en mantener estable al perro hasta que se recupere, especialmente mediante drenajes torácicos para combatir la disnea provocada por la efusión pleural. Por ejemplo, Barbur *et al.* (2014) describe dos casos de quilotórax secundarios a cirugías torácicas en perros. Ambos se trataron con éxito con la colocación de un tubo de toracostomía, que se retiró a los 5 días. Otras terapias conservadoras como control de la dieta y octreotide también pueden ser útiles. Markham *et al.*, (2000) evaluaron el efecto de este fármaco en un estudio con 8 perros, a los que se les provocó un quilotórax mediante la sección del conducto torácico.

También se les colocó un sistema de drenaje unido a un puerto subcutáneo para medir y analizar el fluido extraído. 4 de ellos recibieron inyecciones subcutáneas de 3 µg/Kg de octreotide tres veces al día, mientras que los otros 4 formaron un grupo control a los que se les administró suero. Todos ellos recibieron la misma dieta baja en grasas (5-7%). El primer día se drenaron volúmenes similares, pero ya el segundo se obtuvo una disminución significativa en el grupo tratado, mientras que en el control no bajó hasta el día 5. Los animales tratados consiguieron el cierre de la fístula (drenaje menor de 10ml/24h) significativamente antes que los controles (3,5 frente a 7,8 días).

2.5.3. Quilotórax idiopático

Muchas veces se intenta el tratamiento conservador como primera opción, que consiste en el drenaje de la efusión pleural, cambios en la dieta y fármacos. Sin embargo, aunque estos métodos tienen buenos resultados en medicina humana, en el quilotórax idiopático canino y felino raramente funcionan y generalmente se acaba recurriendo a la cirugía. (Epstein y Balsa, 2020). Por ejemplo, en personas el tratamiento primario suele ser conservador, existiendo abundantes casos descritos de resolución de quilotórax con manejo dietético y drenajes, (Deh Carvalho Machado, Marques Suen y Marchini, 2008), (Pérez Rodríguez *et al.*, 2015) (Zheng *et al.*, 2020), y normalmente también octreotide (Esme, 2019) (Bui *et al.*, 2019) (Madhavan y Nakao, 2021). La pleuródesis es utilizada frecuentemente como alternativa al tratamiento quirúrgico en pacientes en los que se considera arriesgada la cirugía. (Long *et al.*, 2020), (Tomoboe *et al.*, 2020), (Zhang *et al.*, 2021).

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En primer lugar, se ha recopilado información científica y actualizada sobre el quilotórax en la especie canina. Como introducción se tratan aspectos generales sobre dicha patología tales como causas, síntomas clínicos o diagnóstico.

Dado que existen múltiples opciones de tratamiento, a continuación se realizará un análisis más intenso sobre las utilizadas actualmente y su eficacia, en busca de esclarecer cuál es la mejor opción. Además, también se revisarán las técnicas aplicadas en medicina humana para valorar su posible aplicación a la clínica de pequeños animales.

Finalmente, se describirá un caso clínico tratado en el hospital clínico veterinario de la universidad de Zaragoza, y se relacionará con la información recopilada. Dicho caso se resolvió

de forma inesperada, por lo que dar una explicación a su desenlace es uno de los objetivos de este trabajo.

4. METODOLOGÍA

Se realizará una revisión bibliográfica de documentos científicos y actualizados, utilizando herramientas como el buscador Alcorce, de la biblioteca de la universidad de Zaragoza, o la búsqueda en internet.

Finalmente se describirá un caso clínico tratado en el hospital clínico veterinario de la universidad de Zaragoza, redactado a partir de información extraída de la base de datos del hospital, y se relacionará con la información revisada.

La bibliografía consultada se citará y referenciará mediante el gestor de referencias bibliográficas Mendeley, utilizando el estilo Harvard.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Tratamiento conservador

5.1.1. Drenaje

El drenaje, como ya se ha explicado, tiene fines diagnósticos y terapéuticos, para aliviar el distrés respiratorio. El primer drenaje, muchas veces de urgencia, suele realizarse mediante toracocentesis. Si se requieren drenajes repetidos y frecuentes, hay que considerar la colocación de un tubo de drenaje torácico. (Sturges, 2001)

5.1.2. Manejo nutricional

Tradicionalmente el quilotórax se ha manejado con modificaciones en la dieta para reducir el flujo de quilo, que comprenden desde dietas bajas en grasas o sin ellas, hasta descanso intestinal completo y nutrición parenteral, pasando por la restricción de los triglicéridos a sólo ácidos grasos de cadena corta y media ya que se supone que son absorbidos por circulación portal (Markham *et al.*, 2000). Sin embargo, según Sikkema, McLoughlin y Birchard (1993), una dieta baja en grasa reduce el contenido en triglicéridos del quilo, pero no el volumen del mismo, y cantidades significativas de triglicéridos de cadena media son transportados por el sistema linfático, por lo que el manejo dietético tendría pocos beneficios. Con respecto a la nutrición

parenteral total, Sturges (2001) considera que su utilidad en animales es desconocida. Este autor señala que, en humanos, ha sido exitosa en casos de quilotórax secundario a lesión en el conducto torácico, pero en animales estos casos son raros y normalmente de resolución espontánea.

5.1.3. Rutina:

Es una benzopirona, un extracto vegetal obtenido del árbol Fava D'Anta (*Dimorphandra*), originario de Brasil. Se trata de un nutraceutico administrado para incrementar la absorción de fluido por los vasos linfáticos. (Epstein y Balsa, 2020) que se usa en humanos para tratar el linfedema (Casley-Smith, Morgan y Piller, 1993) y se cree que puede ser útil para reducir el derrame pleural en el quilotórax. Se le proponen distintos mecanismos de acción como que reduce el filtrado desde los vasos linfáticos y favorece su absorción de proteína, incrementa la fagocitosis de quilo por los macrófagos, aumenta el número de macrófagos en los tejidos o que incrementa la proteólisis y la absorción de proteínas de los tejidos. (Sturges, 2001). Existen casos reportados de gatos tratados con éxito. (Gould, 2004), (Kopko, 2005). Thompson et al. (1999) describe que, de 4 casos, 2 tuvieron una resolución completa en poco tiempo, otro recaía al retirar el tratamiento, y en el último no fue efectivo. Sin embargo, su eficacia para el quilotórax idiopático en perros no ha sido descrita aún. (Epstein y Balsa, 2020).

5.1.4. Octreotide

Es un análogo de la somatostatina, cuyo mecanismo de acción se basaría en sus efectos inhibitorios gastrointestinales: Inhibición de la secreción pancreática, disminución de la contractibilidad de la vesícula biliar, ralentización del tránsito intestinal, inhibición de la absorción de glucosa y aminoácidos e inhibición de la secreción de hormonas peptídicas gastrointestinales. Por lo tanto, reduciría la absorción intestinal de grasa reduciendo así el flujo del conducto torácico. Es muy utilizado en quilotórax humanos, con buenos resultados. Ismail, Gordon y Dunning, (2015) realizaron una revisión bibliográfica sobre el uso de octreotide en quilotórax secundarios a cirugías torácicas en humanos. 16 de 19 publicaciones concluyeron que era efectivo, y 3 que no suponía ninguna mejora. Entre esas publicaciones dos estudios retrospectivos, (Bryant *et al.*, 2014) y (Fujita y Daiko, 2014) con 41 y 20 casos cada uno, mostraron una tasa de éxito de 87-90%. En veterinaria puede ser útil igualmente ante quilotórax traumáticos, como ya se ha indicado anteriormente (Markham *et al.*, 2000). Sin embargo, aunque se ha utilizado para tratar el quilotórax idiopático en perros y gatos, dado su bajo índice

de éxito, alto precio y administración parenteral, su uso no es muy frecuente. (Epstein y Balsa, 2020)

5.1.5. Pleuródesis

Consiste en provocar la fusión de las pleuras visceral y parietal para cerrar el espacio pleural. Puede realizarse mediante abrasión mecánica o con la instilación de diversos químicos, como clorhidrato de tetraciclina, clorhidrato de quinacrina, bleomicina, fluorouracilo y polvo de talco dentro del espacio pleural para crear una respuesta inflamatoria e inducir la formación de adhesiones. Se ha usado en el manejo de efusiones pleurales que no responden en humanos, y en medicina veterinaria, para tratar neumotórax espontáneo y efusiones pleurales crónicas, incluyendo quilotórax idiopático. (Gallagher, Birchard y Weisbrode, 1990), (Jerram *et al.*, 1999). Se ha usado tetraciclina en perros con quilotórax idiopático con un 50% de resolución. Sin embargo, las complicaciones fueron frecuentes, incluyendo dolor, fiebre, hipoproteinemia y pérdida de peso. Por ser un proceso doloroso, con bajo éxito ya que es difícil crear adhesiones completas y principalmente, por el alto índice de complicaciones, se considera que no hay evidencia para justificar su uso en quilotórax en perros y gatos. (Singh, Brisson y Nykamp, 2012b)(Sturges, 2001).

5.1.6. Lavado pleural con fibrinolíticos

Se trata de un procedimiento adyuvante al drenaje torácico para tratar derrames pleurales complicados utilizado en medicina humana, si bien durante esta revisión bibliográfica no se han encontrado publicaciones específicas sobre su uso en quilotórax, ni humano ni canino. Se basa en que la formación de adherencias fibrinosas entre las pleuras crearía tabiques que impiden el correcto drenaje de la efusión. Por tanto, se introduce un agente fibrinolítico en la cavidad pleural, normalmente uroquinasa, y se extrae transcurridas unas dos horas. En un estudio en pacientes humanos con hemotórax y empiema, se concluyó que es una técnica sencilla, eficaz, muy bien tolerada por los pacientes, no excesivamente cara, y que puede disminuir la estancia hospitalaria y evitar la intervención quirúrgica. (Albort Ventura, 2008).

Mishra *et al.* (2018) estudió su uso como adyuvante a la pleuródesis, con la hipótesis de que un drenaje lo más completo posible de la efusión aumentaría la eficacia de una pleuródesis posterior para crear adherencias y cerrar completamente el espacio pleural. Para ello, comparó un grupo de 35 pacientes en el que se usó uroquinasa con un grupo control de 34 pacientes a los que se les realizó lavados con placebo. Concluyó que el uso de uroquinasa no reduce la disnea ni mejora el éxito de la pleuródesis, y no se puede recomendar como adyuvante a esta. Sin

embargo, sí que obtuvo ciertas mejorías en tiempo de hospitalización, apariencia de las radiografías y tasa de supervivencia, y recomienda más estudios.

5.2. Tratamiento quirúrgico

Si el quilotórax se mantiene de forma prolongada, pueden desarrollarse complicaciones. La pérdida constante de quilo puede tener consecuencias como deshidratación, hipoproteïnemia, hiponatremia, hiperkalemia o compromiso inmune. Además, la naturaleza inflamatoria del quilo conlleva el consiguiente riesgo de desarrollar pleuritis y pericarditis. Por ello la intervención quirúrgica es necesaria si el quilotórax persiste demasiado tiempo a pesar del tratamiento médico. La duración de este tiempo varía según los autores consultados, desde los de 5 a 10 días que propone Sturges (2001) , hasta más de cuatro semanas para Epstein y Balsa (2020). El objetivo de las intervenciones quirúrgicas es redirigir el flujo de quilo fuera del conducto torácico, drenar la efusión pleural o facilitar el flujo al sistema venoso mediante cambios en la presión (Staiger, Stanley y McAnulty, 2011). En la literatura veterinaria se recogen varias técnicas, que serán explicadas a continuación. Sin embargo, ninguna tiene un índice de éxito especialmente alto en solitario, y en la mayoría de los casos se aplican en distintas combinaciones, mejorando sus resultados, que serán expuestos más adelante.

5.2.1. Ligadura del conducto torácico (Thoracic Duct Ligation, TDL)

El objetivo es ocluir el conducto a su entrada al tórax, lo que produce el desarrollo de anastomosis linfático-venosas extrapleurales. Esto permite al quilo puentear el conducto torácico evitando el flujo intratorácico y la consiguiente fuga en el espacio pleural. (Singh, 2010) En perros sanos, resulta en el redireccionamiento del flujo hacia la vena cava caudal o la vena ácigos en un período de cuatro a seis semanas. (Sturges, 2001). Es la técnica más usada y descrita para el tratamiento del quilotórax idiopático en perros y gatos. (Sturges, 2001). Los resultados de dos estudios, con 27 perros y 19 gatos muestran la resolución en un 50% de los casos tratados con TDL en solitario. (Birchard, Smeak y McLoughlin, 1998) (Kerpsak *et al.*, 1994). Existen dos modalidades:

El tratamiento clásico consiste en ligar cada rama del conducto torácico, lo que requiere técnicas adicionales para visualizar estas estructuras. Se recomienda la linfangiografía mesentérica pre y post quirúrgica, para planificar la cirugía y confirmar la oclusión de todas las ramas, respectivamente. Para visualizar más fácilmente los vasos linfáticos durante la operación, puede usarse la inyección en ganglios mesentéricos o poplíteos de azul de metileno o verde de indocianina. (Epstein y Balsa, 2020) También es posible la administración preoperatoria de

comida grasa, para aumentar el flujo de quilo, aunque es menos frecuente.(Singh, Brisson y Nykamp, 2012b)

La otra opción es realizar una ligadura en bloque englobando todas las estructuras del mediastino caudal dorsales a la aorta, y ventrales al ganglio simpático. Esta técnica tiene la ventaja de reducir el tiempo quirúrgico al no requerir linfangiografía y ligar todas las estructuras de una vez, por lo que es la más realizada actualmente. MacDonald, Noble y Burrow, (2008) evaluaron la fiabilidad de este método para rodear todas las ramas del conducto torácico. Para ello realizaron dicha técnica en cadáveres de perros, para después inyectar contraste radiopaco en la cisterna del quilo y descartar su paso al conducto torácico y sus ramas mediante fluoroscopia, con un 93% (13/14) de éxito.

5.2.2. Ablación de la cisterna del quilo (Cisterna Chyli Ablation, CCA)

Sicard, Waller y McAnulty, (2005) plantearon que la alta tasa de fracaso de la TDL podría deberse al desarrollo de vasos linfáticos colaterales intratorácicos en lugar de anastomosis linfático-venosas extrapleurales, con lo que la extravasación desde esos vasos seguiría acumulándose en el espacio pleural. Presumiblemente la formación de estos vasos se debería a la hipertensión linfática causada por la TDL. Por ello, propusieron que la ablación de la cisterna del quilo (CCA) combinada con la TDL causaría un mejor redireccionamiento del flujo de quilo al eliminar dicha hipertensión y estimular la linfangiogénesis a partir del punto de ablación. También plantearon que la omentalización de la ablación podría guiar dicha linfangiogénesis hacia las venas del epiplón. Para comprobarlo realizaron un estudio con perros sanos, practicando TDL sola a 3 animales y TDL-CCA con omentalización a otros 6.

La evaluación de los resultados mediante linfangiografía con contraste e inyección de azul de metileno y visionado directo mostró que los tres perros con TDL sola formaron anastomosis a la vena ácigos, al igual que uno de los de TDL-CCA. Los otros 5 animales operados con este último procedimiento consiguieron desarrollar anastomosis linfático-venosas abdominales, aunque no se observó tinte en los vasos del omento. Se concluyó, por tanto, que la CCA aumenta la eficacia de la TDL y, por otro lado, que la omentalización de la ablación no suponía beneficio para guiar la linfangiogénesis.

5.2.3. Pericardiectomía

Como ya se ha mencionado, la presencia de quilotórax puede provocar pericarditis y fibrosis del pericardio. Por ejemplo, en un estudio retrospectivo de 6 casos tratados con TDL y

pericardiectomía, Mayhew *et al.*, (2012) analizaron histológicamente el tejido pericárdico extraído, y en todos los casos era evidente cierto grado de pericarditis fibrosa. A su vez, la pericarditis, especialmente la de tipo constrictiva, puede inducir quilotorax al incrementar la presión venosa central y ralentizar el paso del quilo al sistema venoso. (da Silva y Monnet, 2011) Por tanto, la pericardiectomía como tratamiento del quilotorax idiopático tiene como fin liberar al corazón de la pericarditis constrictiva que produce el quilo.

Como indican Mayhew *et al.*, (2012), se utiliza como tratamiento coadyuvante junto con otras técnicas, principalmente TDL, pero el número de casos que describan su uso en solitario es muy escaso. (Fossum *et al.*, 2004),(Dhumeaux y Haudiquet, 2013) Para Font *et al.*, (2015) no ha demostrado buenos resultados como técnica aislada.

5.2.4. Embolización del conducto torácico

Esta técnica busca eliminar el flujo de quilo por el conducto torácico, pero sin necesidad de realizar una toracotomía. (Singh, Brisson y Nykamp, 2012b) Además, hipotéticamente podría ser más efectiva que la TDL debido a la variación anatómica del conducto torácico, ya que el pegamento difundiría por todas las ramas y taponaría el conducto en toda su longitud. (Clendaniel *et al.*, 2014). Para ello se cateteriza un vaso linfático mesentérico o la propia cisterna del quilo, y se inyecta pegamento de cianoacrilato, mezclado con contraste radiopaco para poder controlar la embolización mediante fluoroscopia. (Weisse *et al.*, 2008). Es un procedimiento ampliamente utilizado en quilotorax humano, con buenos resultados (Higgins, Park y Angle, 2015), (Wilson *et al.*, 2020), (Farran *et al.*, 2021), no así en medicina veterinaria.

En un estudio con perros sanos, Pardo *et al.*, (1989) consiguieron la oclusión total y permanente del conducto torácico en el 100% de los casos (8/8). También se observó la formación de nuevas anastomosis como en el caso de una TDL. Fue bien tolerada salvo en un caso, en el que se produjo una trombosis en la vena cava caudal, que se desprendió y causó la embolización de una rama arterial pulmonar. Al realizar esta técnica en 6 perros con quilotorax idiopático, éste sólo se resolvió en 2 de ellos (33%). Clendaniel *et al.* (2014) describen su uso en 2 casos de perros con quilotorax recurrentes, en los que ya habían fracasado otros procedimientos. En el primero, tras haber fracasado el tratamiento conservador con Rutina, se realizó pericardiectomía y omentalización del tórax, lo que solucionó el problema hasta un año después, momento en el que se le practicó una embolización. Esto acabó con la efusión pleural, que no estaba presente cuando se controló 4 meses después, aunque no se pudo realizar un seguimiento a largo plazo pues el animal murió poco tiempo después, por otras causas. En el segundo caso, se extirpó un

lóbulo pulmonar torsionado, además de recibir una pericardiectomía. El quilotórax se resolvió hasta 20 meses después y tras una TDL, recayó de nuevo a los 2 meses. Entonces se practicó la embolización, que no tuvo éxito, y el perro acabó eutanasiado.

5.2.5. Omentalización

El objetivo es que el epiplón actúe como un drenaje fisiológico (Font *et al.*, 2015), idea que ha sido cuestionada ya que el flujo linfático del omento drena a su vez en el conducto torácico. (Williams y Niles, 1999)

Como tratamiento único, existen dos casos reportados, en un perro (Williams y Niles, 1999), y un gato (LaFond, Weirich y Salisbury, 2002). En ambos casos se había planeado una TDL, pero al realizar la toracotomía, la presencia de pleuritis fibrosa impidió realizar dicha técnica, por lo que se recurrió a la omentalización como alternativa. Ambos consiguieron la resolución de los signos clínicos, y se mantenían así en el momento de redacción de las respectivas publicaciones, 16 y 13 meses después de las cirugías.

5.2.6. Shunt pleura-peritoneo

Consiste en la implantación de distintos dispositivos para drenar el quilo a la cavidad peritoneal para su reabsorción. Se trata de una solución paliativa, para aliviar el compromiso respiratorio en pacientes en los que otras opciones quirúrgicas han fracasado o no se pueden realizar. Pueden ser activos, que funcionan con presión negativa, o pasivos, que dependen de la gravedad. (Singh, Brisson y Nykamp, 2012b)

El más usado es el shunt Denver, un mecanismo activo que requiere que el propietario comprima manualmente una bomba que queda en el espacio subcutáneo varias veces al día. Smeak *et al.*, (2001) utilizaron este dispositivo en 14 perros con efusión pleural crónica, en 10 de ellos quilotórax idiopático. En 9 de estos 10 perros habían sido tratados sin éxito mediante TDL, mientras que el otro se había descartado para la cirugía. La mayoría de los propietarios se mostraron satisfechos con el resultado, que fue de media un intervalo sin signos clínicos de 20 meses y una supervivencia de 27. Sin embargo, se registró una alta tasa de complicaciones a corto (53,83%) y largo plazo (72,7%) que incluyeron obstrucción del tubo, infección, piotórax, peritonitis, distensión abdominal y deslocalización de la bomba. Los autores también concluyeron en desaconsejar esta técnica en casos de quilotórax de gran volumen, pues fracasaba al sobrepasarse la capacidad de absorción del peritoneo.

Una posible solución para no depender de dicha capacidad, es realizar el shunt directamente a una vena. De hecho, el dispositivo Denver fue desarrollado como un shunt peritoneo-venoso para su uso en humanos con ascitis intratable. Sin embargo, el riesgo de trombosis y la dificultad técnica han evitado la expansión de esta técnica. (Singh, Brisson and Nykamp, 2012b). Willauer y Breznock, (1987) obtuvieron buenos resultados en dos perros, mientras que un tercero tuvo que ser eutanasiado por el desarrollo de pleuritis fibrosa restrictiva severa. Peterson (1996) describe en otro caso la resolución de los signos clínicos durante 10 semanas, hasta que una recaída aguda obligó a eutanasiar al animal. El examen postmortem mostró como causa la migración del extremo del shunt fuera de la vena cava caudal, donde drenaba el fluido.

5.2.7. PleuralPort (Norfolk Vet Products, Skokie, IL, USA).

Al igual que los shunts pleura-peritoneo, se trata de un tratamiento paliativo utilizado en casos que no responden a otras técnicas. Consiste en un tubo de drenaje fenestrado unido a un puerto de acceso de titanio que se coloca en el espacio subcutáneo, a través del cual se aspira el quilo con una aguja de Huber tras un preparado aséptico de la piel. Requiere la evacuación de la efusión pleural por el propietario periódicamente y conlleva posibles complicaciones como bloqueo del puerto o infección. (Epstein y Balsa, 2020). Brooks y Hardie, (2011) utilizaron este dispositivo en 5 perros y 4 gatos con quilotorax, además de otro perro con carcinomatosis pleural. Un gato desarrolló neumotórax inmediatamente y tuvo que ser eutanasiado, y en 2 perros y 1 gato se obstruyó el puerto. Los 6 animales restantes no mostraron complicaciones, y los dispositivos seguían funcionando al momento de la muerte o resolución de la efusión. Se consideró, por tanto, un éxito como tratamiento paliativo en quilotorax que no responden a otros tratamientos.

5.3. Combinaciones de técnicas y eficacia

5.3.1. TDL + CCA

(Hayashi *et al.*, 2005) Realizó un estudio retrospectivo con ocho perros, siete de los cuales estaban libres de signos clínicos en el momento del último control, realizado de media a los 15,5 meses, con un rango de entre 4 y 48 meses. El otro perro tuvo que ser eutanasiado tras 2 meses sin mejora. Por tanto, la combinación TDL + CCA resolvieron el quilotorax en el 88% de los casos.

(Mcanulty, 2011) comparó CCA y pericardiectomía como complementos a TDL, realizando dichas cirugías en 12 y 11 perros con quilotorax idiopático, respectivamente. El estudio concluyó la

superioridad de la CCA, que obtuvo la resolución en el 83% de los casos (10/12), frente al 60% de la pericardiectomía (6/11).

5.3.2. TDL + Pericardiectomía

Esta es una de las combinaciones sobre las que más publicaciones se han encontrado. Fossum *et al.*, (2004) realizaron TDL y pericardiectomía en la misma operación a 13 animales, mientras que en otros 4 la pericardiectomía fue una reintervención tras el fracaso de la TDL en solitario. También realizó pericardiectomía en solitario en 3 casos, uno de los cuales tuvo que ser reintervenido con TDL. Se consiguió la desaparición de los signos clínicos en 10 de 10 perros y 8 de 10 gatos.

Otras publicaciones muestran tasas éxito en perros de 13/14 (Carobbi, White y Romanelli, 2008), 6/7 (Allman *et al.*, 2010) y 6/6 (Mayhew *et al.*, 2012).

Este último, un estudio retrospectivo de seis casos tratados entre 2007 y 2010, tenía como objetivo describir la técnica y evaluar el resultado de TDL y pericardiectomía subfrénica por cirugía mínima invasiva (Video-Assisted Thoracic Surgery, VATS). Todos mostraron la resolución de los signos clínicos sin recaídas durante el tiempo de seguimiento, que fue de media 39 meses (rango de 19 a 60 meses), y todos consiguieron la resolución completa de la efusión excepto en uno, en el que se detectó un pequeño volumen de fluido en el espacio pleural mediante una radiografía de control. Sin embargo, no causaba sintomatología y no requirió de toracocentesis durante los 25 meses siguientes que duró el seguimiento. Recientemente el mismo autor evaluó el resultado a largo plazo y con mayor muestra, en un estudio retrospectivo y multinstitucional que incluyó a 39 perros, de los cuales 2 murieron durante la cirugía. De los 37 restantes, incluyendo 5 en los que se tuvo que pasar a una técnica abierta, el 95% (35/37) consiguió la resolución del quilotórax, aunque el 9% de ellos (3/35) volvió a aparecer a los 12, 12 y 19 meses. (Mayhew *et al.*, 2019)

Kanai *et al.*, (2020) también estudiaron la combinación TDL + pericardiectomía VATS en 13 casos, con la finalidad de comparar la técnica de TDL en bloque (EB-TDL) y convencional (C-TDL). Descartando un paciente que murió durante la cirugía, los signos clínicos desaparecieron en el 91,7% de los casos (C-TDL: 4/5, EB-TDL: 7/7). En cuanto a las diferencias entre ambas técnicas, la EB-TDL se mostró superior en resultado a largo plazo, menores tiempos anestésicos y quirúrgicos, y mayor rapidez para la desaparición de la efusión pleural.

5.3.3. TDL + CCA + Pericardiectomía

Morris *et al.*, (2019) desarrollaron una técnica para realizar CCA mínima invasiva por un solo puerto. Tras realizarla con éxito en cadáveres, la aplicaron junto con TDL y pericardiectomía en 14 perros con quilotórax idiopático. Tres desarrollaron quiloabdomen severo tras la cirugía, uno de ellos requiriendo múltiples abdominocentesis, mientras que los otros 11 se resolvieron. No obstante, no hay datos del resultado a largo plazo, pues el objetivo del estudio era simplemente describir la técnica.

Staiger, Stanley y McAnulty, (2011) desarrollaron una técnica para realizar TDL + CCA mediante un único abordaje paracostal abdominal derecho, con extensión transdiafragmática. Tras realizarla con éxito en 5 perros sanos, fue aplicada en 8 pacientes reales. Por petición de los dueños tras ser informados de las opciones de tratamiento, en 4 perros también se realizó pericardiectomía subfrénica, que requirió toracotomía por el 5º espacio intercostal derecho. Los 4 perros que combinaron TDL, CCA y pericardiectomía resolvieron la efusión pleural, mientras que en los de sólo TDL y CCA uno murió poco después de la cirugía, otro recayó en el quilotórax, y en dos el resultado fue satisfactorio. Aun así, hay que tener en cuenta que es una muestra pequeña y no se realizó un especial seguimiento, pues el objetivo era describir la nueva técnica ideada.

En un estudio realizado en gatos, Stockdale *et al.*, (2018) compararon la utilidad de TDL-Pericardiectomía frente a TDL-Pericardiectomía-CCA. Concluyeron que añadir CCA al tratamiento quirúrgico del quilotórax idiopático en gatos estaba asociado con una prolongación significativa del tiempo quirúrgico, sin conseguir mejoras en la resolución de los signos clínicos ni el pronóstico a largo plazo.

5.3.4. TDL + Pericardiectomía + Omentalización

(Stewart y Padgett, 2010) realizó esta combinación en 5 perros y 5 gatos. 2 animales de cada especie murieron entre 2 y 24 días tras la operación. Los demás, seguían con vida en el momento de redacción de la publicación, 211, 562 y 991 días tras la cirugía los perros, y 209, 1000 y 1179 los gatos.

En un estudio con 11 perros se practicó TDL y pericardiectomía en todos ellos y, en 8 de ellos también omentalización. En dos de los tres pacientes sin omentalización reapareció la efusión pleural, que requirió toracocentesis. (da Silva y Monnet, 2011)

Bussadori *et al.*, (2011) estudió esta combinación en 9 perros y 4 gatos. Los signos clínicos persistieron en un perro, que se recuperó tras una segunda cirugía (TDL+CCA), y un gato, que fue eutanasiado al rechazar su propietario la reintervención. Otro perro sufrió una recaída tras 5 meses, y fue eutanasiado tras no responder a una segunda intervención (TDL). 7 de 9 perros (otro murió por causas no relacionadas) y 3/4 gatos estaban vivos y sin signos clínicos al momento de redacción entre 10-53 y 19-31 meses post cirugía respectivamente. Aunque los datos son buenos, el autor concluye que añadir una omentalización intratorácica a la ligadura en bloque del conducto torácico y pericardiectomía subfrénica, no parece mejorar los resultados en comparación con los datos publicados y en la actualidad no es aconsejable como primera opción.

5.3.5. Pericardiectomía + Omentalización

Font *et al.*, (2015) trataron quilotórax idiopático mediante omentalización y pericardiectomía en 6 perros. En uno, la efusión quillosa persistió, y finalmente se decidió practicar la eutanasia al mes de la cirugía. Por otro lado, en los otros cinco casos, en un plazo de 5 a 8 días se pudo retirar el drenaje torácico. Los tres primeros pacientes murieron en edad avanzada y sin patología relacionada con el quilotórax, su tiempo de seguimiento fue de 7,2 años de promedio. Los 2 casos más recientes llevaban más de un año de seguimiento con evolución favorable al momento de escribirse la publicación. Una técnica similar describen Pino Rodríguez *et al.*, (2020) en un reporte de un caso clínico, que se resolvió definitivamente a los cuatro días de la intervención. Fue necesario cambiar el tubo torácico a las 48 horas. El paciente recuperó su peso normal durante el primer mes, y en el momento de redacción lleva diez meses sin evidencias clínicas de recidiva.

5.3.6. Comparación de resultados

Los datos de las publicaciones citadas anteriormente en este apartado se recogen en la **Tabla 1**. Se aprecian tasas de éxito bastante aceptables, sobre el 80%. No obstante, el tamaño de la muestra es bastante bajo, con la excepción de la TDL con pericardiectomía, y especialmente en la pericardiectomía con omentalización, que tiene los mejores resultados.

	Nº pacientes	Nº éxitos	% éxitos
TDL + Pericardiectomía	86	69	80%
TDL + CCA	24	19	79%
TDL + CCA + Pericardiectomía	18	15	83%
TDL + Pericardiectomía + Omentalización	22	18	81%
Pericardiectomía + Omentalización	7	6	85%

Tabla 1. Éxito de cada una de las combinaciones en el total de publicaciones citadas a lo largo de este apartado.

Reeves *et al.* (2020) realizó otra revisión bibliográfica para determinar la mejor técnica, con criterios de inclusión muy exhaustivos, como no haber tenido otro tratamiento primario antes de la técnica evaluada, o proporcionar datos sobre el seguimiento a largo plazo o la necesidad de reintervención. Fueron incluidos siete estudios, en los que participaron en total 84 perros. La mayor tasa de éxito fue la de TDL + pericardiectomía + omentalización (88% [7/8]), la TDL + pericardiectomía presentó la tasa más baja de reintervención (12%, [4/34]), y la TDL en solitario la mayor, (46% [12/26]). Esta última opción además tuvo la mortalidad más alta (15%, [4/26]), mientras que la TDL+CCA mostró la más baja (0%, [0/12]). (**Tabla 2**).

De otros procedimientos pasaron los criterios de inclusión un número de casos demasiado bajo, o sólo fueron usadas como reintervención, por lo que sus resultados son poco representativos.

	Nº (total = 84)	Resolución	Mortalidad	Reintervención
TDL + Pericardiectomía	34	74%	3%	12%
TDL	26	31%	15%	46%
TDL+CCA	12	83%	0%	17%
TDL+Pericardiectomía + Omentalización	8	88%	13%	13%

Tabla 2. Resultados más representativos de Reeves *et al.* (2020)

5.4. Caso clínico

5.4.1. Reseña y anámnesis

Jiro es un perro macho entero, de 7 años, raza Golden Retriever, que padece una alergia alimentaria, por lo que consume pienso hipoalergénico, con lo que está controlada. El paciente se presenta en urgencias el día 2/04/2019 por un cuadro de vómitos. Los propietarios afirman que llevaba una venda por una herida, y creen con bastante seguridad que puede habérsela tragado, pues no la han encontrado por la casa. Además, muestra lesiones dérmicas compatibles con leishmaniosis.

5.4.2. Pruebas diagnósticas

Se realiza serología ante Leishmania, que resulta positiva.

Ante la sospecha de un cuadro obstructivo, se realiza radiografía y ecografía. Se observa gran cantidad de alimento en estómago e intestino, aunque no se detecta patrón obstructivo. También esplenomegalia y hepatomegalia, que se asocian a la leishmaniosis. Por último, se descubre la presencia de líquido libre en el tórax.

Para determinar la naturaleza de la efusión pleural, se extrae dicho líquido por toracocentesis, que macroscópicamente muestra un aspecto blanco lechoso compatible con quilo. El diagnóstico de quilotórax se confirma mediante el análisis laboratorial, determinándose los niveles de triglicéridos y colesterol. También se llevan a cabo cultivos bacteriológico y fúngico, de resultado negativo.

5.4.3. Tratamiento

Se trata por lo tanto de un cuadro triple. Se baraja la posibilidad de que el quilotórax pueda estar relacionado con la leishmaniasis, pero se investiga y no se encuentra referencia alguna en la bibliografía veterinaria. Ante esta enfermedad se instaura un tratamiento con glucantime, al que responde positivamente. También se plantea la idea de que la obstrucción intestinal podría causar la extravasación de quilo por el aumento de la presión. Se trata mediante la administración de laxantes (Duphalac) y se resuelve con éxito expulsando la venda ingerida. Mientras tanto el quilotórax se maneja de forma conservadora, mediante drenajes por toracocentesis, además de seguril y urbasón, a la espera de comprobar si la remisión de las anteriores patologías produce la resolución de la efusión pleural.

5.4.4. Evolución

Recibe el alta el 04/04/2019, 2 días después de su ingreso, con cita para revisión. Se encuentra animado y su frecuencia respiratoria no supera las 40 respiraciones por minuto. Sin embargo, al día siguiente vuelve a urgencias por dificultad respiratoria y fatiga. Se drenan 390 ml de quilo.

Vuelve el 22/04/2019, se realiza ecografía y se drena el tórax, extrayéndose 2l. La efusión parece activa ya que a pesar de haber vaciado tanta cantidad en la ecografía se sigue viendo prácticamente la misma imagen, aunque la frecuencia respiratoria mejora. Se decide remitir a otra clínica para practicar una tomografía axial computarizada (TAC) para buscar posibles causas primarias, principalmente neoplasias mediastínicas, pero no se encuentra nada.

El 23/04/2019, ante la severa disnea de Jiro, se coloca un pleuracan en el lado derecho. Como premedicación se administra butorfanol y acepromacina, como inductor alfaxan, y se mantiene con isoflurano. En el prequirófano se pone cianótico, y llega a entrar en parada durante la cirugía, aunque consigue salir tras la reanimación. Se monitoriza durante toda la noche y el día siguiente, sacándose 800 ml de quilo y 120 ml de aire. Una radiografía revela que aún quedan zonas de neumotórax. Durante la mañana su frecuencia respiratoria no baja de 80 rpm, aunque sale a pasear, come con apetito y está animado.

Dada la ausencia de mejora con el tratamiento conservador, se decide intervenir quirúrgicamente mediante la ligadura del conducto torácico, que se lleva a cabo el 25/04/2019. Se utiliza dexmedetomidina, metadona y midazolam como premedicación, propofol como inductor e isoflurano para mantenimiento. Además, requiere analgesia intraoperatoria mediante un bolo de fentanilo y dos de ketamina. En la cirugía se incide a nivel de la 10ª costilla con monopolar y se drena la cavidad torácica. Se localiza el conducto torácico sin problemas y es ligado con 4 hemoclips a nivel caudal. Se cierra la pared torácica con dafilon 2/0 y monosyn 0, el subcutáneo con monosyn 2/0 y, finalmente la piel con una sutura intradérmica con monosyn 5/0. Se mantiene el tubo de drenaje colocado. Despierta tranquilo de la cirugía, y en el postoperatorio se monitoriza con electrocardiograma, presión arterial, saturación de oxígeno y temperatura, que se mantienen normales en todo momento. Transcurrido un tiempo come con apetito. Como medicación postquirúrgica recibe Tramadol como analgésico y Noroclav como antibiótico. Además, sigue con el tratamiento de leishmaniosis que ya traía, Alopurinol y Antishmania. Durante los dos días siguientes se continúa sacando quilo cada 4 horas, y se realizan tres lavados con suero salino. En el último drenaje también se extrae aire que había entrado por el drenaje. El segundo día tras la TDL, el 27/04/2019, se vacía menos volumen de

líquido, la frecuencia respiratoria se mantiene entre 20 y 30 rpm y se encuentra activo, con apetito, bebe mucho y orina y defeca con normalidad, por lo que se le da el alta.

Acude a un control el 07/05/2019, y la radiografía muestra la persistencia de la efusión pleural. De hecho, se drenan 500 ml del hemitórax derecho y 100 ml del izquierdo. Se decide colocar otro Pleuracan en el lado izquierdo, manteniendo también el derecho. Para todo ello se premedica con Dexdomitor y Semfortán, se induce con Alfaxan y Anesketin y se mantiene con isofluorano, Dexdomitor, Semfortan y Midazolam. Se administran Perfalgan y Synulox como tratamiento postquirúrgico.

Ante el fracaso de la TDL, se realiza una linfangiografía con contraste yodado para buscar fugas en el conducto torácico, esperando encontrar ramas que no fueran cerradas, o que se hayan generado con posteridad, pero no se observa nada reseñable. No obstante, a partir de este momento se produce cierta mejoría en los signos clínicos y, sobre todo, el volumen de quilo drenado disminuirá progresivamente. A pesar de esa reducción de la efusión Jiro presenta una fatiga muy marcada con problemas para respirar y cianosis al ejercicio. Ecográficamente se confirma la remisión de la efusión pleural, pero se observan importantes adherencias pleurales, consecuencia de la naturaleza irritante del quilo. Por ello se decide iniciar un tratamiento con uroquinasa para realizar una fibrinólisis y eliminar las adherencias entre pleuras. Estos lavados consisten en introducir 50 ml de dicha sustancia (50.000 UI) que se retiran a las 2 horas. Cada 48h se analiza el dímero D en el líquido extraído tras el lavado hasta que llegue a 0, lo que indica que ya no hay fibrina, momento en que se concluye la terapia. A partir de este tratamiento Jiro presenta en las radiografías de control una mejoría de los patrones pulmonares y del cuadro clínico, recuperando progresivamente la funcionalidad respiratoria que termina con una normalización del cuadro clínico en unas semanas.

El día 09/05/2019 finalmente se le da el alta, y Jiro no volvió a tener problemas respiratorios. Murió por causas no relacionadas dos años después.

5.4.5. Discusión

El caso de Jiro ilustra varias ideas que se han desarrollado en la revisión bibliográfica. Por ejemplo, el diagnóstico del quilotórax como idiopático en la mayoría de los pacientes caninos, el fracaso del tratamiento conservador, aunque éste siga siendo la primera opción casi siempre, o la baja tasa de éxito de la ligadura del conducto torácico en solitario, sin combinarse con técnicas complementarias como la ablación de la cisterna del quilo o la pericardiectomía. Se

administraron también antibióticos, diuréticos y glucocorticoides, cuyo uso está descrito en la literatura, pero ésta lo considera poco justificado.

Pero lo realmente curioso de este caso fue su resolución final, producida inesperadamente tras recibir una linfangiografía con contraste yodado, realizada con finalidad meramente diagnóstica. La hipótesis consiste en que el contraste yodado produjo el taponamiento de algún conducto linfático por el que se podía liberar quilo, deteniéndose así la efusión. Aunque se redujo drásticamente el volumen de líquido libre en tórax, los signos respiratorios continuaron debido a las adherencias, secuelas del quilotórax. Esto se solucionó satisfactoriamente mediante lavados pleurales con uroquinasa.

6. CONCLUSIONES

1. En la mayoría de los casos, el quilotórax canino se clasifica como idiopático. Sin embargo, es importante intentar esclarecer la etiología, pues en caso de encontrarnos ante un quilotórax traumático o secundario, su enfoque terapéutico y pronóstico cambian radicalmente.

2. En cuanto al quilotórax idiopático, muchas veces se emplea como primera opción un tratamiento conservador intentando evitar la cirugía. Este se usa frecuentemente en medicina humana, con buenos resultados. Sin embargo, en base a la revisión bibliográfica realizada, su uso en perros no está justificado dado su éxito prácticamente nulo.

3. La existencia de tantas técnicas terapéuticas, que se pueden utilizar en múltiples combinaciones distintas, y en una patología poco común, hace que existan pocas publicaciones, y con pocos casos, de cada una de ellas. Esto hace muy difícil la comparación por el alto número de variables y el reducido tamaño de la muestra. Para muchos procedimientos, no existe suficiente número de casos reportados como para establecer conclusiones definitivas.

4. Teniendo en cuenta estas limitaciones, a partir de los estudios consultados se concluye que los procedimientos más indicados son las combinaciones de ligadura del conducto torácico con pericardiectomía o con ablación de la cisterna del quilo. Cabe destacar que según varios autores combinar las tres técnicas no parece recomendable por aumentar el tiempo quirúrgico sin aportar mejoras significativas. Otras opciones también pueden obtener buenos resultados, pero es preciso realizar más estudios.

5. La revisión de bibliografía de medicina humana prácticamente no ha aportado nuevas opciones que no estuvieran ya descritas en la literatura veterinaria, pues se ha innovado poco al obtenerse buenos resultados con procedimientos ya existentes. La excepción es el lavado pleural con uroquinasa, que, por parte del autor de este trabajo, no se ha encontrado descrito en casos de quilotórax, sino de otras efusiones pleurales.

6. En cuanto al caso clínico, a partir del uso del contraste yodado se observó un descenso de la producción de quilo, por lo que se formuló la hipótesis de que produjo el taponamiento de algún conducto linfático por el que este podría liberarse. Sin embargo, a pesar de ser una técnica frecuente, no se ha encontrado ninguna referencia a esta posibilidad en la revisión bibliográfica, por lo que no se puede confirmar esta teoría, aunque tampoco encontrar otra explicación a la resolución del caso.

7. El lavado pleural con uroquinasa, una vez remitido el quilotórax, permitió eliminar las adherencias entre las pleuras y que el paciente recuperara la normalidad. Además, la bibliografía describe su utilidad frente a efusiones pleurales como adyuvante al drenaje, por lo que seguramente habría sido de utilidad realizarlo antes. Se considera, por tanto, un procedimiento a estudiar frente a casos de quilotórax canino.

CONCLUSIONS

1. In the majority of cases, canine chylothorax is classified as idiopathic. However, it is important to try to clarify the etiology, because in case of being faced with a traumatic or secondary chylothorax, its therapeutic approach and prognosis will change radically.

2. As for idiopathic chylothorax, many times a conservative treatment is used as the first option in order to avoid surgery. It is frequently used in human medicine, with good results. However, based on the literature review carried out, its use in dogs is not justified due to its practically zero success.

3. The existence of so many therapeutic techniques, which can be used in multiple different combinations, and in an unusual pathology, means that there are few publications, and with few cases, of each of them. This makes comparison very difficult due to the high number of variables and the small sample size. For many procedures, there is not enough number of cases reported to establish definitive conclusions.

4. Taking into account these limitations, from the studies consulted it is concluded that the most indicated procedures are combinations of thoracic duct ligation with pericardiectomy or with

cisterna cyli ablation. It should be noted that combining the three techniques does not seem advisable because of increasing surgical time without providing significant improvements. Other option can also provide good results, but more investigation is needed.

5. The review of the human medicine literature has provided practically no new options that were not already described in the veterinary literature, since little innovation has been made because of obtaining good results with existing procedures. The exception is pleural lavage with urokinase, which, by the author of this review, has not been found reported in cases of chylothorax, but in other pleural effusions.

6. Regarding the clinical case, after the use of iodinated contrast, a decrease in chyle production was observed, so the hypothesis that it produced the plugging of some lymphatic duct through which it could be released was formulated. However, despite being a frequent technique, no reference to this possibility has been found in the literature review, so this theory cannot be confirmed, although no other explanation for the resolution of the case can be found.

7. Pleural lavage with urokinase, once the chylothorax had subsided, eliminated the adhesions between the pleurae and allowed the patient to recover normality. In addition, the human medicine literature describes its usefulness against pleural effusions as an adjunct to drainage, so probably to do it earlier would have been useful. It is therefore considered a procedure to be studied in cases of canine chylothorax.

7. VALORACIÓN PERSONAL

La realización de este trabajo ha aportado conocimientos en profundidad sobre el quilotórax, una patología de la que no se ha recibido demasiada información durante el grado, debido a ser una patología poco frecuente. Gracias a este conocimiento teórico, junto con las competencias teóricas y prácticas adquiridas durante el grado, me considero preparado para afrontar un caso real en el futuro desempeño de mi labor profesional.

También se ha comprendido la importancia de consultar de forma habitual la literatura científica, para mantener conocimientos actualizados y así realizar una práctica profesional de calidad.

Por último, se han adquirido las competencias necesarias para redactar documentos académicos, como una correcta búsqueda de información, recurriendo a publicaciones científicas, citar correctamente las fuentes, o utilizar herramientas como los gestores bibliográficos.

8. BIBLIOGRAFÍA

Albort Ventura, J. (2008). *Estudio comparativo del uso de agentes fibrinolíticos frente a la cirugía en el tratamiento del derrame pleural complicado*. Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili.

Allman, D.A. Radlinsky, M.J., Ralph, A.G. y Rawlings, C.A. (2010). "Thoracoscopic thoracic duct ligation and thoracoscopic pericardectomy for treatment of chylothorax in dogs". *Veterinary Surgery*, 39(1), pp. 21-27. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2009.00623.x.

Barbur, L., Millard, H.T., Baker, S. y Klocke, E. (2014). "Spontaneous resolution of postoperative chylothorax following surgery for persistent right aortic arch in two dogs". *Journal of the American Animal Hospital Association*, 50(3), pp. 209-215. DOI: 10.5326/JAAHA-MS-5994.

Bezuidenhout, A.J. (1993). "The lymphatic system". En: Evans, H.E. (Coord.). *Miller's Anatomy of the Dog*. Philadelphia: Saunders, pp. 722-732.

Bilbrey, S.A. y Birchard, S.J. (1994). "Pulmonary lymphatics in dogs with experimentally induced chylothorax". *Journal of the American Animal Hospital Association*, 30(1), pp. 86-89. Disponible en: https://www.mendeley.com/catalogue/47a2a19f-db2e-3bab-b37b-8b1f458b5cf4/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7Bd791c315-cdd3-4d2d-9039-e05282892cd5%7D [Consultado 10-08-2021].

Birchard, S.J., McLoughlin, M.A. y Smeak, D.D. (1995). "Chylothorax in the dog and cat: a review". *Lymphology*, 28(2), pp. 64-72. Disponible en: <https://journals.uair.arizona.edu/index.php/lymph/article/view/17507> [Consultado 12-08-2021].

Birchard, S.J., Smeak, D.D. y McLoughlin, M.A. (1998). "Treatment of idiopathic chylothorax in dogs and cats". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 212(5), pp. 652-657. Disponible en: <http://europepmc.org/article/MED/9524635> [Consultado 12-08-2021].

Bliss, S.P., Bliss, S.K. y Harvey, H.J. (2002). "Use of recombinant Tissue-Plasminogen Activator in

a dog with chylothorax secondary to catheter-Associated Thrombosis of the Cranial Vena Cava". *Journal of the American Animal Hospital Association*, 38(5), pp. 431-435. DOI: 10.5326/0380431

Brooks, A.C. y Hardie, R.J. (2011). "Use of the PleuralPort™ device for management of pleural effusion in six dogs and four cats". *Veterinary Surgery*, 40(8), pp. 935-41. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2011.00901.x.

Bryant, A.S., Minnich, D.J., Wei, B. y Cerfolio, R.J. (2014). "The incidence and management of postoperative chylothorax after pulmonary resection and thoracic mediastinal lymph node dissection". *The Annals of thoracic surgery*, 98(1), pp. 232-7. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2014.03.003.

Budras, K.D., McCarthy, P.H., Fricke, W., Richter, R., Horowitz, A. y Berg, R. (2005). *Atlas de anatomía del perro*. Hannover: Schlütersche GmbH & Co.

Bui, A., Long, C.J., Breitkza, R.L. y Wolovits, J.S. (2019). "Evaluating the Use of Octreotide for Acquired Chylothorax in Pediatric Critically Ill Patients Following Cardiac Surgery". *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics*, 24(5), pp. 406-415. DOI: 10.5863/1551-6776-24.5.406.

Bussadori, R., Provera, A., Martano, M., Morello, E., Gonzalo-Orden, J.M., La Rosa, G., Stefano, N., Silvia Maria, R., Sara, Z. y Buracco, P. (2011). "Pleural omentalisation with en bloc ligation of the thoracic duct and pericardiectomy for idiopathic chylothorax in nine dogs and four cats". *Veterinary Journal*, 188(2), pp. 234-236. DOI: 10.1016/j.tvjl.2010.05.010.

Carobbi, B., White, R.A.S. y Romanelli, G. (2008). "Treatment of idiopathic chylothorax in 14 dogs by ligation of the thoracic duct and partial pericardiectomy". *Veterinary Record*, 163(25), pp. 743-745. DOI: 10.1136/vr.163.25.743.

Casley-Smith, J.R., Morgan, R.G. y Piller, N.B. (1993). "Treatment of lymphedema of the arms and legs with 5,6-benzo-[alpha]-pyrone". *New England Journal of Medicine*, 329(16), pp. 1158-63. DOI: DOI: 10.1056/NEJM199310143291604.

Clendaniel, D., Weisse, C., Culp, W., Berent, A. y Solomon, J. (2014). "Salvage Cisterna Chyli and Thoracic Duct Glue Embolization in 2 Dogs with Recurrent Idiopathic Chylothorax", *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28(2), pp. 672-677. DOI: 10.1111/jvim.12257.

Deh Carvalho Machado, J., Marques Suen, V.M. y Marchini, J.S. (2008). "Is oral nutritional therapy effective for the treatment of chylothorax? A case report". *Nutrition*, 24, pp. 607-609.

DOI: 10.1016/j.nut.2008.02.006.

Dhumeaux, M.P. y Haudiquet, P.R. (2013). "Combined idiopathic chylopericardium and chylothorax treated with pericardiectomy under thoracoscopy in a dog". *Pratique médicale et chirurgicale de l'animal de compagnie*, 48, pp. 87-90. DOI: 10.1016/j.anicom.2013.05.005

Diana, A., Guglielmini, C., Acocella, F., Valerio, F. y Cipone, M. (2009). "Dysplasia and Atrial Septal Defect in a Bullmastiff". *Journal of the American Animal Hospital Association*, 45, pp. 78-83. DOI: 10.5326/0450078

Epstein, S.E. y Balsa, I.M. (2020). "Canine and Feline Exudative Pleural Diseases". *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*. DOI: 10.1016/j.cvsm.2019.10.008.

Esme, H. (2019). "The use of octreotide in the treatment of chylothorax". *Journal of Contemporary Medicine*, 9(4), pp. 432-435. DOI: 10.16899/jcm.661279.

Farran, L., Miró, M., Alba, E., Barrios, O., Joudanin, J., Estremiana, F., Bettónica, C. y Aranda, H. (2021). "Lymphography and embolization of the thoracic duct as a treatment for chylothorax after esophagectomy for esophageal cancer". *Cirugía Española*, 99(3), pp. 208-214. DOI: 10.1016/j.ciresp.2020.05.015.

Font, J., Martín, N., Pons, C. y Cairó, J. (2015). "Quilotórax idiopático en el perro. Tratamiento quirúrgico mediante omentalización y pericardiectomía en seis perros". *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, 35(1), pp. 207-213. Disponible en: https://avepa.org/pdf/revista_cientifica/num1-2015.pdf [Consultado 12-08-2021].

Fossum, T.W. (2000). "Quilotórax: ¿Es esta enfermedad realmente tratable?". *Pequeños animales*, 28, pp. 57-70. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4391371> [Consultado 09-08-2021].

Fossum, T.W., Mertens, M.M., Miller, M.W., Peacock, J.T., Saunders, A., Gordon, S., Pahl, G., Makarski, L.A., Bahr, A. y Hobson, P.H. (2004). "Thoracic duct ligation and pericardectomy for treatment of idiopathic chylothorax". *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18(3), pp. 307-310. DOI: 10.1892/0891-6640(2004)18<307:TDLAPF>2.0.CO;2.

Fossum, T.W. y Birchard, S.J. (1986). "Lymphangiographic evaluation of experimentally induced chylothorax after ligation of the cranial vena cava in dogs". *American Journal of Veterinary Research*, 47, pp. 967-971. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/3963604> [Consultado 10-08-2021].

Fossum, T.W., Birchard, S.J. y Jacobs, R.M. (1986). "Chylothorax in 34 dogs". *Journal of the*

American Veterinary Medical Association, 188(11), pp. 1315-1318. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/3721989> [Consultado 08-08-2021].

Fossum, T.W., Jacobs, R.M. y Birchard, S.J. (1986). "Evaluation of cholesterol and triglyceride concentrations in differentiating chylous and nonchylous pleural effusions in dogs and cats". **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 188, pp. 49-51. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/3944008> [Consultado 15-08-2021].

Fujita, T. y Daiko, H. (2014). "Efficacy and Predictor of Octreotide Treatment for Postoperative Chylothorax After Thoracic Esophagectomy". **World journal of Surgery**, 38, pp. 2039-2045. DOI: 10.1007/s00268-014-2501-7

Gallagher, L.A., Birchard, S.J. y Weisbrode, S.E. (1990). "Effects of tetracycline hydrochloride on pleurae in dogs with induced pleural effusion". **American Journal of Veterinary Research**, 51(10), pp. 1682-7. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/2240791> [Consultado 16-08-2021].

Gould, L. (2004). "The medical management of idiopathic chylothorax in a domestic long-haired cat". **Canadian Veterinary Journal**, 45(1), pp. 51-54. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC539228/> [Consultado 17-08-2021].

Hayashi, K., Sicard, G., Gellasch, K., Frank, J.D., Hardie, R.J. y McAnulty, J.F. (2005). "Cisterna chyli ablation with thoracic duct ligation for chylothorax: Results in eight dogs". **Veterinary Surgery**, 34(5), pp. 519-523. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2005.00078.x.

Higgins, M., Park, A.W. y Angle, J.F. (2015). "Chylothorax: Percutaneous Embolization of the Thoracic Duct". **Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery**, 20(4), pp. 402-412. DOI: 10.1053/j.optechstcvs.2016.04.002.

Hodges, C., Fossum, T.W. y Evering, W. (1993). "Evaluation of thoracic duct healing after experimental laceration and transection". **Veterinary Surgery**, 22(6), pp. 431-435. DOI: 10.1111/j.1532-950X.1993.tb00418.x.

Ismail, N.A., Gordon, J. y Dunning, J. (2015). "The use of octreotide in the treatment of chylothorax following cardiothoracic surgery". **Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery**, 20(6), pp. 848-854. DOI: 10.1093/icvts/ivv046.

Jerram, R.M., Fossum, T.W., Berridge, B.R., Steinheimer, D.M. y Slater, M.R. (1999). "The efficacy of mechanical abrasion and talc slurry as methods of pleurodesis in normal dogs". **Veterinary Surgery**, 28(5), pp. 322-332. DOI: 10.1111/j.1532-950x.

Kanai, H., Furuya, M., Hagiwara, K., Nukaya, A., Kondo, M., Aso, T., Fujii, A. y Sasai, K. (2020). "Efficacy of en bloc thoracic duct ligation in combination with pericardiectomy by video-assisted thoracoscopic surgery for canine idiopathic chylothorax". *Veterinary Surgery*, 49(S1), pp. O102-O111. DOI: 10.1111/vsu.13370.

Kerpsak, S.J., McLoughlin, M.A., Birchard, S.J., Smeak, D.D. y Biller, D.S. (1994). "Evaluation of mesenteric lymphangiography and thoracic duct ligation in cats with chylothorax: 19 cases (1987-1992)". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 205(5), pp. 711-715. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/7989240> [Consultado 15-08-2021].

Kopko, S.H. (2005). "The use of rutin in a cat with idiopathic chylothorax". *The Canadian Veterinary Journal*, 46(8), pp. 729-731. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1180424/> [Consultado 14-08-2021].

LaFond, E., Weirich, W.E. y Salisbury, S.K. (2002). "Omentalization of the thorax for treatment of idiopathic Chylothorax with constrictive pleuritis in a cat". *Journal of the American Animal Hospital Association*, 38, pp. 74-78. DOI: 10.5326/0380074

Long, W.G., Cai, B., Liu, Y. y Wang, W.J. (2020). "Povidone-iodine chemical pleurodesis in treating spontaneous chylothorax in pediatric patients". *Annals of Palliative Medicine*, 9(3), pp. 1004-1012. DOI: 10.21037/apm-20-926.

MacDonald, N.J., Noble, P.J.M. y Burrow, R.D. (2008). "Efficacy of En Bloc Ligation of the Thoracic Duct: Descriptive Study in 14 Dogs". *Veterinary Surgery*, 37(7), pp. 696-701. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00437.x

Madhavan, S. y Nakao, M. (2021). "How efficacious are Octreotide and Somatostatin in the management of chylothorax in congenital cardiac surgical patients?". *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, pp. 1-6. DOI: 10.1093/icvts/ivab155.

Markham, K.M., Glover, J.L., Welsh, R.J., Lucas, R.J. y Bendick, P.J. (2000). "Octreotide the treatment of thoracic duct injuries". *American Surgeon*, 66(12), pp. 1165-1167. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/212796007?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true> [Consultado 14-08-2021].

Mayhew, P.D., Culp, W.T.N., Mayhew, K.N. y Morgan, O.D.E. (2012). "Minimally invasive treatment of idiopathic chylothorax in dogs by thoracoscopic thoracic duct ligation and subphrenic pericardiectomy: 6 cases (2007-2010)". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 241(7), pp. 904-909. DOI: 10.2460/javma.241.7.904.

Mayhew, P.D., Steffey, M.A., Fransson, B.A., Johnson, E.G., Singh, A., Culp, W.T.N., Brisson, B.A., Oblak, M.L., Balsa, I.M. y Giuffrida, M.A. (2019). "Long-term outcome of video-assisted thoracoscopic thoracic duct ligation and pericardectomy in dogs with chylothorax: A multi-institutional study of 39 cases". *Veterinary Surgery*, 48(S1), pp. 112-120. DOI: 10.1111/vsu.13113.

Mcanulty, J.F. (2011). "Prospective Comparison of Cisterna Chyli Ablation to Pericardectomy for Treatment of Spontaneously Occurring Idiopathic Chylothorax in the Dog". *Veterinary Surgery*, 40(8), pp. 926-934. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2011.00902.x.

McGrath, E.E., Blades, Z. y Anderson, P.B. (2010). "Chylothorax: Aetiology, diagnosis and therapeutic options". *Respiratory Medicine*, 104(1), pp. 1-8. DOI: 10.1016/j.rmed.2009.08.010.

Meadows, R.L. y MacWilliams, P.S. (1994). "Chylous effusions revisited", *Veterinary Clinical Pathology*, 23, pp. 54-62. DOI: 10.1111/j.1939-165X.1994.tb00676.x

Mishra, E.K., Clive, A.O., Wills, G.H., Davies, H.E., Stanton, A.E., Al-Aloul, M., Hart-Thomas, A., Pepperell, J., Evison, M., Saba, T., Harrison, R.N., Guhan, A., Callister, M.E., Sathyamurthy, R., Rehal, S., Corcoran, J.P., Hallifax, R., Psallidas, I., Russell, N., Shaw, R., Dobson, M., Wrightson, J.M., West, A., Lee, Y.C.G., Nunn, A.J., Miller, R.F., Maskell, N.A. y Rahman, M.R. (2018). "Randomized Controlled Trial of Urokinase versus Placebo for Nondraining Malignant Pleural Effusion". *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 197(4), pp. 502-508. DOI: 10.1164/rccm.201704-0809OC.

Morris, K.P., Singh, A., Holt, D.E., Stefanovski, D., Singhal, S., Bosco, J., Capps, M., McCallum, M. y Runge, J.J. (2019). "Hybrid single-port laparoscopic cisterna chyli ablation for the adjunct treatment of chylothorax disease in dogs". *Veterinary Surgery*, 48(S1), pp. 121-129. DOI: 10.1111/vsu.13195.

Pardo, A.D., Bright, R.M., Walker, M.A. y Patton, C.S. (1989). "Transcatheter Thoracic duct embolization in the dog. An experimental study". *Veterinary Surgery*, 18(4), pp. 279-285 DOI: 10.1111/j.1532-950X.1989.tb01086.x

Pérez Rodríguez, J., Martín Iglesias, D., Serrano Cazorla, M., Calderón Vicente, D.M., Alramadan, M. y Aranda Regulés, S. (2015). "MON-LB029: Specific Nutritional Support as a Conservative Treatment of Chylothorax". *Clinical Nutrition*, 34(1), p. 261. DOI: 10.1016/S0261-5614(15)30793-7

Peterson, S.L. (1996). "Postcaval thrombosis and delayed shunt migration after pleuro-

peritoneal venous shunting for concurrent chylothorax and chylous ascites in a dog". **Veterinary Surgery**, 25(3), pp. 228-230. DOI: 10.1111/j.1532-950X.1996.tb01404.x.

Pino Rodríguez, D., Matos Rodríguez, R.G., Torres González-Chávez, M. y Zamora-Montalvo, Y. (2020). "Quilotórax idiopático canino. Reporte de un caso clínico". **Revista de Salud Animal**, 42(3), pp. 1-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2020000300010 [Consultado 15-08-2021].

Reeves, L.A., Anderson, K.M., Luther, J.K. y Torres, B.T. (2020). "Treatment of idiopathic chylothorax in dogs and cats: A systematic review". **Veterinary Surgery**, 49(1), pp. 70-79. DOI: 10.1111/vsu.13322.

Sicard, G.K., Waller, K.R. y McAnulty, J.F. (2005). "The effect of cisterna chyli ablation combined with thoracic duct ligation on abdominal lymphatic drainage". **Veterinary Surgery**, 34(1), pp. 64-70. DOI: 10.1111/j.1532-950x.2005.00012.x.

Sikkema, D.A., McLoughlin, M.A., Birchard, S.J. y Buffington, C. (1993). "Effect of dietary fat on triglyceride and fatty acid composition of thoracic duct lymph in dogs". **Veterinary Surgery**, 22, pp. 398-399

da Silva, C.A. y Monnet, E. (2011). "Long-term outcome of dogs treated surgically for idiopathic chylothorax: 11 cases (1995-2009)". **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 239(1), pp. 107-113. DOI: 10.2460/javma.239.1.107.

Singh, A. (2010). **Minimally invasive techniques for the diagnosis and management of idiopathic canine chylothorax**. Tesis doctoral. Universidad de Guleph.

Singh, A., Brisson, B., Nykamp, S. y O`Sullivan, M.L. (2011). "Comparison of computed tomographic and radiographic popliteal lymphangiography in normal dogs". **Veterinary Surgery**, 40(6), pp. 762-767. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2011.00860.x

Singh, A., Brisson, B. y Nykamp, S. (2012a). "Idiopathic chylothorax: Pathophysiology, diagnosis, and thoracic duct imaging". **Compendium: Continuing Education For Veterinarians**, 34(8). Disponible en: http://vetfoliovetstreet.s3.amazonaws.com/01/dd8ce0dcdf11e19ddf005056ad4734/file/PV0812_Singh1_CE.pdf [Consultado 12-08-2021].

Singh, A., Brisson, B. y Nykamp, S. (2012b). "Idiopathic chylothorax in dogs and cats: Nonsurgical and surgical management". **Compendium: Continuing Education For Veterinarians**, 34(8). pp. 1-8, Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/d9662541-8a43-3f69-a577->

[646bd28af1a9/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7Bf2e4bab6-3862-3e0f-b1e9-e97be64590c2%7D](https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.1590) [Consultado 14-08-2021].

Smeak, D.D., Birchard, S.J., McLoughlin, M.A., Lindsey, M.M., Holt, D.E., Caywood, D.D. y Downs, M.O. (2001). "Treatment of chronic pleural effusion with pleuroperitoneal shunts in dogs: 14 Cases (1985-1999)". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(11), pp. 1590-1597. DOI: 10.2460/javma.2001.219.1590.

Staiger, B.A., Stanley, B J. y McAnulty, J.F. (2011). "Single paracostal approach to thoracic duct and cisterna chyli: experimental study and case series". *Veterinary Surgery*, 40(7), pp. 786-94. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2011.00878.x.

Stewart, K. y Padgett, S. (2010). "Chylothorax treated via thoracic duct ligation and omentalization". *Journal of the American Animal Hospital Association*, 46(5), pp. 312-317. DOI: 10.5326/0460312.

Stockdale, S. L., Gazzola, K.M., Strouse, J.B., Stanley, B.J., Hauptman, J.G. y Mison, M.B. (2018). "Comparison of thoracic duct ligation plus subphrenic pericardiectomy with or without cisterna chyli ablation for treatment of idiopathic chylothorax in cats". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 252(8), pp. 976-981. DOI: 10.2460/javma.252.8.976.

Sturges, K. (2001). "Diagnosis and management of chylothorax in dogs and cats". *In Practice*, 40(8), pp. 326-333. DOI: 10.1136/inp.k3922.

Tamai, A., Kurishima, C., Seki, M., Masutani, S., Taketazu, M. y Hideaki, S. (2012). "Stent Implantation for Effective Treatment of Refractory Chylothorax due to Superior Vena Cava Obstruction as a Complication of Congenital Cardiac Surgery". *Clinical Medicine Insights: Cardiology*, 6. pp. 97-101. DOI: 10.4137/CMC.S8687.

Taylor, S., Rozansky, E., Sato, A.F. y Rush, J.E. (2017). "Vascular stent placement for palliation of mass-associated chylothorax in two dogs". *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 251(6), pp.696-701 Doi: 10.2460/javma.251.6.696.

Thompson, M.S., Cohn, L.A. y Jordan, R.C. (1999). "Use of rutin for medical management of idiopathic chylothorax in four cats". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 215(3), pp. 345-8. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/10434971> [Consultado 22-08-2021]

Tomoboe, Y., Mizuguchi, U., Shimotakahara, A. Shimojima, N. y Okazaki, K. (2020). "Combination Therapy with Etilerine and Pleurodesis for Refractory Congenital Chylothorax". *Biomedicine Hub*, 5(3), pp. 66-70. DOI: 10.1159/000509903

Veroux, P., Veroux, M., Bonanno, M.G., Tumminelli, M.G., Baggio, E. y Petrillo, G. (2002). "Long-term success of endovascular treatment of benign superior vena cava occlusion with chylothorax and chylopericardium". *European radiology*, 12(3) pp. 181-184. DOI: 10.1007/s00330-002-1556-2.

Watine, S., Hamaide, A., Peeters, D., Saunders, J., Heimann, M., Day, M.J. y Clerc, C. (2003). "Resolution of chylothorax after resection of rib chondroma in a dog". *Journal of Small Animal Practice*, 44(12), pp. 546-549. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2003.tb00119.x.

Weisse, C.W., Berent, A., Todd, K. y Solomon, J. (2008). "Potential applications of interventional radiology in veterinary medicine". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 233(10), pp. 1564-1574. DOI: 10.2460/javma.233.10.1564.

Willard, M.D., Fossum, T.W., Torrance, A. y Lippert, A. (1991). "Hyponatremia and hyperkalemia associated with idiopathic or experimentally induced chylothorax in four dogs". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 199(3), pp. 353-358. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/1917642> [Consultado 09-08-2021].

Willauer, C. y Breznock, E. (1987). "Pleurovenous shunting technique for treatment of chylothorax in three dogs". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 191(9), pp. 1106-1109. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/3693029> [Consultado 23-08-2021].

Williams, J.M. y Niles, J.D. (1999). "Use of omentum as a physiologic drain for treatment of chylothorax in a dog". *Veterinary Surgery*, 28(1), pp. 61-65. DOI: 10.1053/jvet.1999.0061.

Wilson, K., Sanogo, M., Kobeissi, S., Downing, T., Kokabi, N., Khaja, M. y Majdalany, B. (2020). "Chylothorax and Thoracic Duct Embolization". *Journal of Radiology Nursing*, 39(1), pp. 16-19. DOI: 10.1016/j.jradnu.2019.12.008.

Zhang, K., Li, C., Zhang, M., Li, Y. (2021). "Treatment of Chylothorax complicating pulmonary resection with hypertonic glucose Pleurodesis". *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 16(149). DOI: 10.1186/s13019-021-01462-6.

Zheng, J., Chen, Y., Zhang, C., Zhang, W. y Rao, Z. (2020). "Incidence and Nutritional Management of Chylothorax after Surgery for Congenital Heart Diseases in Children", *Heart Surgery Forum*,

23(6), pp. 902-906. DOI: 10.1532/hsf.3219.