XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

CIRUGIA PULMONAR: TECNICAS ABIERTAS Y DE MINIMA INVASION

Luis Matres Lorenzo
Centro Hospitalario Veterinario Massilia
121 Avenue de Saint Julien, 13012 Marsella (FRANCIA)

La lobectomía pulmonar es un procedimiento quirúrgico fundamental en la cirugía veterinaria, indicado para el tratamiento de múltiples patologías pulmonares, incluyendo neoplasias, abscesos, bullas, torsiones lobares, cuerpos extraños migratorios, fístulas broncoesofágicas y enfermedades pulmonares con consolidación irreversible (neumonía secundaria a un cuerpo extraño, infección bacteriana o fúngica, o presencia de parásitos). Tradicionalmente, se han utilizado abordajes abiertos como la **toracotomía intercostal** y la **esternotomía mediana**, que proporcionan un acceso amplio pero están asociados con un mayor dolor postoperatorio y recuperación prolongada.
La neumonectomía está indicada cuando la patología afecta a la totalidad de un pulmón, mientras que el otro permanece indemne. En términos fisiológicos, los perros pueden sobrevivir con una pérdida de hasta el 50 % del volumen pulmonar, pero si esta supera el 60 %, se produce una hipertensión pulmonar fatal. El pulmón izquierdo representa el 42 % de la masa pulmonar total, mientras que el pulmón derecho es más grande, lo que hace que su resección completa sea generalmente letal, salvo en casos en los que la enfermedad haya inducido una reducción progresiva de la función pulmonar.

Aquí, analizaremos las principales técnicas quirúrgicas utilizadas en la lobectomía pulmonar, los dispositivos empleados y los avances recientes en la cirugía torácica veterinaria, destacando las ventajas y limitaciones de cada enfoque.

ABORDAJES QUIRÚRGICOS

Abordajes abiertos

1. **Toracotomía intercostal (TI):**
   Técnica clásica y preferida para la lobectomía pulmonar en la mayoría de los casos, ya que proporciona un acceso amplio y directo al pulmón afectado. Sin embargo, se asocia con un dolor postoperatorio significativo debido al trauma en los músculos intercostales y nervios, por lo que su uso se reserva principalmente para lobectomías de lóbulos grandes o en situaciones con complicaciones intraoperatorias que requieren una exposición más extensa.

2. **Esternotomía mediana (EM):**
   Permite el acceso a ambos hemitórax, lo que la hace especialmente útil en procedimientos bilaterales, neoplasias mediastinales o cuando es necesaria una exploración torácica completa. Sin embargo, presenta una mayor morbilidad postoperatoria en comparación con la toracotomía intercostal, debido a la manipulación más extensa del esternón y el periostio.

3. **Abordaje transdiafragmático (TD):**
   Técnica menos invasiva para acceder al tórax caudal, especialmente útil en lobectomías parciales de lóbulos caudales y en la lobectomía total del lóbulo pulmonar accesorio. Su uso ha sido descrito principalmente en modelos cadavéricos y en procedimientos combinados con cirugía abdominal.

Abordajes mínimamente invasivos

1. **Cirugía pulmonar asistida por toracoscopia (TAPS)**
   Técnica híbrida que combina la toracoscopia con la cirugía abierta, iniciando con un abordaje toracoscópico que, en caso necesario, se amplía mediante una incisión mayor o una toracotomía limitada para permitir la extracción de tejidos de mayor tamaño o realizar maniobras quirúrgicas con mayor control manual. Está indicada en lobectomías parciales o totales cuando la exposición toracoscópica es insuficiente. Entre sus ventajas destaca el menor trauma torácico, ya que las incisiones son pequeñas, generalmente menores de 3 cm, y no se utilizan separadores costales rígidos, lo que reduce el daño en los nervios intercostales y el periostio costal. Además, el uso

de un dispositivo de retracción de heridas mejora la exposición quirúrgica sin la rigidez de los separadores tradicionales y actúa como barrera protectora entre el tejido pulmonar enfermo y la incisión. No requiere ventilación unipulmonar, lo que simplifica la anestesia y disminuye las complicaciones ventilatorias. Asimismo, el grapado extracorpóreo facilita el procedimiento, reduciendo la dificultad técnica y permitiendo que cirujanos con experiencia en cirugía abierta y toracoscopia lo lleven a cabo con mayor facilidad. Aunque ofrece ventajas frente a la toracotomía convencional al minimizar la agresión quirúrgica, no es tan mínimamente invasiva como la cirugía toracoscópica asistida por video (VATS).

2. **Cirugía toracoscópica asistida por video (VATS)**
   Esta técnica, considerada la más mínimamente invasiva, permite reducir el dolor postoperatorio y favorecer una mejor recuperación en comparación con la toracotomía. Se lleva a cabo mediante el uso de instrumentos toracoscópicos largos y una cámara introducida a través de tres o cuatro puertos en el tórax. Requiere ventilación unipulmonar y el empleo de una grapadora endoscópica GIA para la resección pulmonar. Debido a la necesidad de manipulación endoscópica, el procedimiento suele tardar aproximadamente un 25 % más que la toracotomía intercostal. Está indicada en perros con tumores pulmonares de menos de 8 cm de diámetro o 150 cm^3 de volumen, siendo especialmente recomendable en aquellos que superan los 30 kg de peso.

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS EN LOBECTOMÍA PULMONAR (PARCIAL O TOTAL)

1. **Métodos de ligadura del hilio pulmonar**

   Ligadura con sutura tradicional
   Esta técnica es segura, aunque más laboriosa debido a la necesidad de una correcta ligadura y cierre de estructuras pulmonares.
   En la **lobectomía parcial**, el procedimiento se realiza utilizando pinzas de aplastamiento y una sutura hemostática superpuesta. Los patrones de sutura incluyen una sutura continua hemostática-pneumostática colocada proximal a las pinzas, asegurada con nudos al inicio y al final para garantizar una compresión adecuada del tejido. La incisión pulmonar se cierra con un patrón continuo simple de material absorbible, mientras que las posibles fugas se corrigen con suturas simples interrumpidas o en cruz para evitar escapes de aire o sangre.
   En la **lobectomía pulmonar total**, se requiere una ligadura meticulosa de los vasos pulmonares para evitar hemorragias y garantizar un cierre seguro. La arteria pulmonar se liga con una triple ligadura, colocando una sutura proximal, otra distal y una tercera transfixiante entre ambas para evitar la migración de los nudos. En el caso de arterias de 5 mm o más, se recomienda el uso de grapas o suturas de refuerzo. La vena pulmonar sigue un patrón de ligadura similar, asegurando que el drenaje de los otros lóbulos pulmonares no se vea comprometido. Finalmente, el bronquio principal se secciona entre dos pares de pinzas atraumáticas y se cierra mediante suturas de colchonero horizontales interrumpidas antes de la sección. La mucosa y el cartílago en el extremo distal del bronquio se refuerzan con una sutura continua para evitar fugas y proporcionar estabilidad estructural.

   LigaTie
   Este dispositivo reabsorbible, que se degrada completamente a los cuatro meses del postoperatorio, proporciona un cierre seguro del hilio pulmonar sin riesgo de desplazamiento. Su eficacia ha sido demostrada tanto en lobectomías totales como parciales en perros y gatos, ofreciendo una alternativa confiable para el manejo quirúrgico de los vasos pulmonares.

   Bucles de ligadura preatada
   Estos dispositivos están diseñados para la ligadura de pedículos vasculares en cirugía mínimamente invasiva. Su estructura es sencilla, compuesta por un bucle de sutura de 45 cm dentro de un tubo plástico delgado, lo que facilita su manipulación y aplicación toracoscópica. Además de ser de bajo costo, han demostrado una eficacia comparable a otras técnicas, sin diferencias significativas en la tasa de fugas de aire hasta presiones de 80 mmHg, lo que los convierte en una alternativa viable en procedimientos torácicos.

2. **Grapadoras quirúrgicas (lobectomías parciales y totales)**

Disparan múltiples filas de grapas de titanio en forma de B, sellando vasos y tejidos sin comprometer la circulación del tejido adyacente.
La **grapadora TA** (Thoracoabdominal Stapler) es un dispositivo manual lineal que no corta el tejido, siendo ampliamente utilizada en cirugía abierta, aunque su aplicación en toracoscopia es más limitada. Existen distintos modelos, como la TA30-V3, que cuenta con una longitud de 30 mm, tres filas de grapas de 2.5 mm y un cierre a 1 mm, o la TA55-3.5/4.8, con una longitud de 55 mm y dos filas de grapas, adaptándose a diferentes necesidades quirúrgicas.
Por otro lado, **la grapadora ENDOGIA** (Endoscopic Linear Cutter Stapler) está diseñada específicamente para cirugía toracoscópica, integrando un cortador que permite cortar y grapar simultáneamente, lo que facilita la realización de lobectomías mínimamente invasivas con mayor precisión y eficiencia. Está disponible en longitudes de 30 mm, 45 mm y 60 mm, disparando seis filas de grapas, tres a cada lado del corte. En el caso de la lobectomía pulmonar, se recomienda el uso de grapas de 2.5 mm, ya que se comprimen a una altura de **1.0 mm** después del cierre, asegurando un sellado firme y seguro del parenquima sin comprometer la perfuison

3. **Dispositivos de sellado vascular**
   Ligasure: Coagula vasos hasta 7 mm mediante energía bipolar. Se ha estudiado en biopsias pulmonares y lobectomía parcial.

   Caiman® Seal & Cut: Se ha utilizado en lobectomía parcial en perros con buenos resultados.

4. **Adhesivos quirúrgicos: Glubran-2®**
   Glubran-2® es un adhesivo quirúrgico basado en **cianoacrilato modificado con monómero MS** (Methoxy-methyl Cyanoacrylate - Metoxi-metil cianoacrilato).
   Su mecanismo de acción se basa en la formación de una película elástica de alta resistencia en el tejido pulmonar, la cual se genera en un tiempo de 60 a 90 segundos tras su aplicación. Es un material biocompatible y biodegradable, con una degradación controlada a lo largo del tiempo. Su resistencia a líquidos biológicos lo hace especialmente eficaz en ambientes húmedos, como cavidades torácicas o zonas de sangrado. En el cierre de lóbulos pulmonares, ofrece una mayor seguridad, ya que solo presenta fugas bajo presiones extremas de 60 a 80 mmHg.

CONCLUSIONES

El avance de las técnicas mínimamente invasivas, como la **cirugía toracoscópica asistida por video (VATS)** y la **cirugía pulmonar asistida por toracoscopia (TAPS)**, ha reducido la morbilidad postoperatoria y mejorado la recuperación del paciente. Estas técnicas permiten una resección pulmonar con menor trauma quirúrgico, menor dolor postoperatorio y estancias hospitalarias más cortas en comparación con la cirugía abierta.
Se requieren estudios clínicos adicionales para evaluar la eficacia de **dispositivos de sellado vascular y adhesivos quirúrgicos**, y su impacto en la cirugía torácica veterinaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. E.Monnet, Capitulo 103 : Lungs. En : Tobias KM, Johnston SA, editors. *Veterinary surgery: Small animal expert consult*. 2nd ed. St. Louis: Elsevier; 2017.
2. Bleakley S, Duncan CG, Monnet E. Thoracoscopic lung lobectomy for primary lung tumors in 13 dogs. *Vet Surg*. 2015 Nov;44(8):1029-35.
3. Scott JE, Singh A, Case JB, Mayhew PD, Runge JJ. Determination of optimal location for thoracoscopic-assisted pulmonary surgery for lung lobectomy in cats. *Am J Vet Res*. 2019 Nov;80(11):1050-1054.
4. Oberhaus A, McFadden M. Use of vessel sealing system for multiple partial lung lobectomies for spontaneous pneumothorax. *Can Vet J*. 2020 Aug;61(8):875-879.
5. Rico-Holgado S, Fontalba-Navas JL, Fabregas-Mena M, Matres-Lorenzo L, Calvo I, Rodriguez-Quiros J. Feasibility of lung lobectomy through a transdiaphragmatic approach in dogs. *Vet Rec*. 2024;195(11):e4394.