



ONCOLOGÍA QUIRÚRGICA TORACOSCÓPICA: PULMONES Y MEDIASTINO

Manuel Jiménez Peláez LV, MRCVS, Dipl. ECVS
European and RCVS Recognised Specialist in Small Animal Surgery
Head of Surgery, Codirector and Founding Partner
Aúna Especialidades Veterinarias IVC Evidensia – Valencia (Spain)
E-mail: dr_jimenez_pelaez@hotmail.com; Instagram: @manu.jimenez.pelaez

INTRODUCCIÓN

Leer introducción del texto anterior: “Oncología quirúrgica laparoscópica”.

La toracoscopia permite una visualización directa de la cavidad torácica incluyendo el parénquima pulmonar, mediastino, pleura, pericardio, corazón y los grandes vasos, algo que es fundamental en oncología quirúrgica. La visualización obtenida durante toracoscopia es muy superior a aquella obtenida durante toracotomía abierta debido a la magnificación obtenida, la fuente de luz usada y la posibilidad de acercar la óptica a las estructuras torácicas, en lugares que son inaccesibles para el cirujano mediante toracotomía.

Este manuscrito tratará las aplicaciones de la CMI (cirugía de mínima invasión) para procedimientos oncológicos centrándose únicamente en pulmón y masas mediastínicas.

CIRUGÍA PULMONAR TORACOSCÓPICA

Los abordajes toracoscópicos para la neoplasia pulmonar incluyen la lobectomía pulmonar para neoplasias primarias, así como la metastasectomía. En humanos con cáncer de pulmón no microcítico, la lobectomía pulmonar a través de abordajes asistidos por toracoscopia (UniportalVATS) y asistidos por robot (UniportalRATS) se reporta ampliamente. Se ha demostrado que los resultados oncológicos (incluyendo la progresión de la enfermedad y la supervivencia global) son similares entre la lobectomía pulmonar asistida por robot y la cirugía toracoscópica asistida por video (VATS) para el cáncer de pulmón no microcítico. Además, se han demostrado mejores resultados perioperatorios, como tasas de complicaciones reducidas y estancias hospitalarias más cortas, con las lobectomías pulmonares robóticas y VATS en comparación con las lobectomías abiertas.

Se han descrito abordajes toracoscópicos totales y VATS para la lobectomía pulmonar en perros y gatos con enfermedad pulmonar neoplásica y no neoplásica. Las consideraciones importantes con respecto a la selección del caso para la lobectomía pulmonar mínimamente invasiva y el abordaje incluyen el tamaño del tumor y la ubicación de la lesión en relación con el hilio pulmonar. Además, si bien el neumotórax espontáneo y el piotórax podrían ser indicaciones de cirugía abierta, en casos de neumotórax/piotórax secundario a una masa pulmonar solitaria, un abordaje por CMI puede seguir siendo factible, aunque la conversión puede ser necesaria si el neumotórax/piotórax no se mejora con la escisión de la masa y/o si hay adherencias.

La imagen avanzada, como la tomografía computarizada (TC), es ideal para evaluar la extensión de la enfermedad y guiar el abordaje. La ventilación unipulmonar (OLV) puede ser beneficiosa para la lobectomía pulmonar toracoscópica, pero no es necesaria para los abordajes VATS (el autor no realiza de manera sistemática ni con frecuencia esta técnica). La preferencia del autor es la insuflación torácica con dióxido de carbono para ayudar durante la toracoscopia, especialmente en pacientes obesos o cuando el espacio pleural es limitado. En esta situación, hay que tener un cuidado especial de no insuflar demasiado gas, el cual podría acabar con el paciente en hipoxemia. No se recomienda insuflar a más de 2-4mmHg.



Aunque un abordaje para/subxifoideo (con el paciente en decúbito dorsal) puede ser considerado para la evaluación de lesiones pulmonares bilaterales, el acceso al hilio pulmonar es limitado y los ganglios linfáticos traqueobronquiales generalmente no son accesibles a través de este abordaje.

En perros y gatos cadáveres, se ha descrito la optimización del abordaje y la colocación de cánulas para la lobectomía pulmonar toracoscópica en relación con cada lóbulo pulmonar. En general, se utiliza un abordaje lateral con 3-4 cánulas intercostales; las cánulas se colocan idealmente dentro del mismo espacio intercostal para minimizar el dolor, y las incisiones pueden conectarse para permitir la extracción del lóbulo pulmonar después de la lobectomía. Las cánulas se colocan generalmente caudalmente (espacio intercostal 8 o 9) para una lobectomía pulmonar craneal o media y cranealmente (espacio intercostal 3 o 4) para una lobectomía pulmonar caudal.

En un estudio sobre 61 perros con tumores pulmonares que se sometieron a un abordaje por CMI para lobectomía pulmonar, se utilizó OLV en 52/61 (85.2%) casos, y se realizó una conversión de un abordaje toracoscópico total a VATS o abierto en 16/61 (26.2%) perros. En ese estudio, el diámetro tumoral grande (≥ 5 cm) y la linfadenopatía se asociaron con un mayor riesgo de conversión. El diámetro tumoral máximo mediano fue de 4.2 cm, y el tumor más grande tuvo un diámetro máximo de 12.5 cm.

Las complicaciones intraoperatorias, incluyendo hemorragia, fuga de aire y ruptura de la masa, ocurrieron en 10/61 (16.4%) y las complicaciones postoperatorias, incluyendo fuga de aire, neumonía por aspiración e infección del sitio quirúrgico, se documentaron en 5/61 (8.2%) perros.

Como alternativa a un abordaje toracoscópico total, la VATS puede utilizarse con un abordaje intercostal mínimo, seguido de la colocación de un dispositivo retractor de herida para permitir la exteriorización del lóbulo pulmonar y el grapado/transección a través de la mini-toracotomía. El uso de un dispositivo retractor de herida o una bolsa de recuperación de muestras debe implementarse en un esfuerzo por minimizar la siembra neoplásica y reducir el riesgo de metástasis en el sitio del portal, una secuela rara pero posible después de la resección por CMI de la enfermedad neoplásica intratorácica.

En un estudio reciente sobre el uso de VATS para lobectomía pulmonar en perros por cualquier indicación, la OLV solo se intentó en 7/30 (23.3%) casos (y fue exitosa en 4/7 casos), y se requirió la conversión a un abordaje abierto en 6/30 (20.0%) perros debido a adherencias, dificultad para manipular el tejido pulmonar a través de la mini-toracotomía y desaturación de oxígeno. De los perros con un tumor pulmonar, el diámetro tumoral mediano fue de 4.3 cm y el diámetro tumoral máximo fue de 10 cm.

El equipo del autor de este texto presentó en el congreso del colegio europeo de cirugía (ECVS) en 2023, un estudio titulado: "Mini-toracotomía asistida por toracoscopia (TAMT) para lobectomía pulmonar en tumores pulmonares primarios caninos: 16 casos (2016-2022)". En este estudio se incluyeron perros operados para la extirpación de un tumor pulmonar primario mediante un abordaje TAMT (con una mini-toracotomía con conservación muscular desde el inicio de la cirugía).

Con respecto a los resultados: 16 perros con una masa pulmonar solitaria (localización principal en los lóbulos caudales, 11/16). La mediana del tamaño del tumor fue de 4,1 cm. La mediana del tiempo quirúrgico fue de 80 minutos. El diagnóstico histológico fue de adenocarcinoma papilar (15/16) y márgenes limpios en todos los casos. La mediana del tiempo de drenaje torácico y de la hospitalización fue de 16 horas y 1 día, respectivamente. No se registraron complicaciones. Todos los perros sobrevivieron al alta. El tiempo quirúrgico en este estudio fue menor que el reportado previamente para VATS (120 minutos) y TT (toracoscopia total) (108,8 minutos). La mediana de hospitalización fue de 1 día, frente a 2,5 o 2 días para OT (toracotomía abierta) y VATS, respectivamente. Estos hechos podrían deberse a la técnica de mini-toracotomía, que preserva la musculatura desde el inicio de la cirugía bajo visualización toracoscópica directa, y al uso de un retractor de heridas circular atraumático intercostal, que protege los músculos y nervios. Este estudio concluye que la TAMT para la lobectomía completa es un abordaje seguro, factible y rápido, que ofrece los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva, aumenta la exposición quirúrgica y reduce el tiempo quirúrgico.



La metastasectomía pulmonar, a menudo realizada mediante abordajes mínimamente invasivos, es un tratamiento establecido que puede mejorar los resultados en pacientes humanos con muchos tipos de tumores, aunque se necesita una selección minuciosa de los casos.

Con respecto a la metastasectomía en pacientes veterinarios, el beneficio clínico se ha descrito predominantemente para perros con osteosarcoma en estadio III que cumplen los siguientes criterios: control local adecuado de la enfermedad con administración de quimioterapia adyuvante, intervalo libre de enfermedad > 275 días, < 3 lesiones metastásicas pulmonares y tiempo de duplicación de la lesión metastásica > 30 días (aunque esto no se usa como criterio en todos los estudios). La mayoría de las lesiones de osteosarcoma metastásico son periféricas, subpleurales y susceptibles de lobectomía parcial o técnicas de escisión marginal. Hasta la fecha, hay datos mínimos con respecto a los abordajes de la CMI para la metastasectomía en perros. Sin embargo, con la aparición de las técnicas de la CMI y las ventajas perioperatorias descritas de la CMI en contraposición a los procedimientos de toracotomía abierta, se justifica una mayor investigación sobre las indicaciones y el papel de la metastasectomía en relación con el beneficio oncológico. El abordaje mínimamente invasivo necesario para la metastasectomía es variable y depende de la ubicación y el número de lesiones. Para los casos con lesiones bilaterales, se puede considerar el decúbito dorsal con una técnica de múltiples puertos que incluya una cánula transdiafragmática/subxifoidea, así como varias cánulas paraesternales; alternativamente, para la enfermedad unilateral, se puede preferir un abordaje lateral con puertos intercostales. En última instancia, sin embargo, un abordaje toracoscópico total debería ser factible para la mayoría de los casos debido al tamaño generalmente pequeño de la lesión y a las ubicaciones relativamente periféricas.

Extirpación de ganglios linfáticos intratorácicos

Dada la importancia pronóstica de la estadificación nodal en perros y gatos con tumores pulmonares, generalmente se ha recomendado la biopsia (excisión) de ganglios linfáticos en el momento de la lobectomía pulmonar. A medida que los abordajes toracoscópicos para la lobectomía pulmonar y la resección de tumores intratorácicos se generalizan en pequeños animales, el desarrollo de técnicas mínimamente invasivas para identificar y biopsiar o extirpar ganglios linfáticos para una estadificación precisa también será importante. Tanto los abordajes toracoscópicos como los robóticos para la linfadenectomía intratorácica se han descrito en pacientes humanos para la estadificación con beneficios reportados de un abordaje mínimamente invasivo. Se ha reportado un abordaje VATS para la extirpación de ganglios linfáticos traqueobronquiales en 8 perros sanos. Los perros fueron colocados en decúbito lateral y se utilizó OLV; los puertos se colocaron en una variedad de ubicaciones, aunque típicamente un puerto de cámara se colocó en el quinto espacio intercostal y 2-3 puertos adicionales se colocaron en un patrón triangular. El ganglio linfático traqueobronquial ipsilateral se identificó en 7/8 casos, y el ganglio linfático traqueobronquial central solo se identificó en los casos que se sometieron a un abordaje del lado derecho. Las complicaciones incluyeron hemorragia y desafíos de OLV; no se realizó conversión en ningún caso, aunque no se identificaron ganglios linfáticos en 1 perro.

Además, se ha descrito el mapeo intraoperatorio del ganglio linfático centinela (SLN) mediante un abordaje VATS en un perro clínico con adenocarcinoma pulmonar, usando verde de indocianina. En este perro, el nódulo linfático traqueobronquial fue el centinela. Se identificó como centinela mediante imágenes de verde de indocianina (ICG) e imagen cercana al infrarrojo (NIR).

Otra técnica descrita recientemente en perros cadavéricos implica un abordaje de mediastinoscopia de incisión única para la evaluación de los ganglios linfáticos traqueobronquiales y mediastínicos craneales. Se utilizó insuflación de dióxido de carbono a baja presión para mejorar el espacio de trabajo, y el muestreo mediastinoscópico fue factible sobre todo para el ganglio linfático traqueobronquial izquierdo en 7/7 casos, ganglio linfático traqueobronquial derecho en 4/7 caso.



RESECCIÓN DE MASA MEDIASTÍNICA CRANEAL

Los abordajes asistidos por toracoscopia (UniportalVATS) y por robot (UniportalVATS) se realizan comúnmente para la escisión de timomas en humanos. En comparación con la esternotomía para la escisión de timomas, la VATS se ha asociado con una menor pérdida de sangre, estancias hospitalarias, puntuaciones de dolor postoperatorio y complicaciones postoperatorias, y sin diferencias significativas en los tiempos de supervivencia.

Se ha reportado de la resección mínimamente invasiva de masas mediastínicas craneales en perros y gatos. Se necesita un diagnóstico celular para determinar el tipo de tumor y la indicación para la cirugía, ya que un linfoma mediastínico requiere un tratamiento médico y un timoma uno quirúrgico.

Es muy importante realizar imagen avanzada como la TC para determinar la extensión de la enfermedad y la evidencia de invasión macroscópica en el tejido blando locorregional o las estructuras vasculares para guiar posteriormente el abordaje. Típicamente, el abordaje VATS se realiza con el paciente en decúbito dorsal a través de un puerto subxifoideo y puertos paraesternales bilaterales. Las consideraciones para la selección del caso incluyen el tamaño del tumor, la invasión macroscópica y el tamaño/conformación del paciente. El tamaño tumoral máximo reportado que se ha resecado mediante un abordaje VATS en un perro fue de 8.5 cm de diámetro.

Anécdoticamente, los perros con tórax en forma de barril tienen menos espacio de trabajo para la escisión de masas mediastínicas toracoscópicas en comparación con los perros de tórax profundo. Aunque no es necesario en todos los animales, la OLV puede ser usada para mejorar el espacio de trabajo, particularmente en pacientes con tórax en forma de barril.

En un estudio sobre VATS para la resección de masas mediastínicas craneales en 18 perros, se requirió la conversión a una toracotomía abierta en 2/18 (11.1%) perros y ocurrieron complicaciones intraoperatorias mayores en 1/18 (5.6%) perro en el que la vena cava fue lacerada, lo que resultó en la muerte.

Las complicaciones postoperatorias mayores ocurrieron en 6/7 (85.7%) perros con miastenia gravis paraneoplásica y megaesófago en ese estudio.

En un estudio reciente sobre la escisión toracoscópica de masas mediastínicas craneales en 49 perros, en el que el autor colaboró con el 25% de los casos, el diámetro tumoral máximo mediano fue de 4.7 cm, y la OLV se utilizó en 8/49 (16.3%) perros. En ese estudio, se requirió la conversión a un abordaje abierto en 4/49 (8.2%) perros, no se reportaron complicaciones intraoperatorias mayores, y ocurrieron eventos adversos postoperatorios mayores, incluyendo neumonía por aspiración y tromboembolismo pulmonar, en 5/49 (10.2%) perros.

Otra secuela postoperatoria importante implica el potencial de metástasis en el sitio del portal, que se ha reportado después de VATS para la escisión de timoma maligno (invasivo) en un perro. Esto resalta la importante necesidad de implementar técnicas y equipos, como bolsas endoscópicas de recuperación de muestras y dispositivos retractores de herida, para minimizar el riesgo de siembra tumoral con los procedimientos de la CMI. Un abordaje VATS se ha realizado con éxito en un gato para la resección de un timoma, y se utilizó insuflación de dióxido de carbono a baja presión para mejorar el espacio de trabajo en ese caso.



DIRECCIONES FUTURAS Y CONCLUSIONES

Se han logrado avances sustanciales en el campo de la CMI para pacientes oncológicos veterinarios en los últimos años. Sin embargo, aún se necesita un desarrollo considerable para determinar la viabilidad, optimizar las técnicas, guiar la selección de casos y evaluar las posibles ventajas y desventajas de los abordajes CMI en perros y gatos con una variedad de enfermedades neoplásicas.

Una de estas áreas de crecimiento potencial en el campo de la CMI veterinaria implica la cirugía robótica. Los procedimientos oncológicos robóticos y asistidos por robot se han generalizado con beneficios demostrados sobre la cirugía abierta y, en ciertos estudios, también sobre los procedimientos laparoscópicos/toracoscópicos. Las ventajas de la cirugía robótica sobre la CMI tradicional incluyen una mejor destreza de los instrumentos con doble articulación y 7 grados de libertad, un mejor acceso en espacios de trabajo reducidos y magnificación 3D. Su limitación principal es el coste.

A medida que los procedimientos mínimamente invasivos para pacientes oncológicos veterinarios se vuelven más rutinarios, también es necesario describir y estudiar las técnicas de mapeo del SLN mínimamente invasivas, probablemente utilizando imágenes NIR concurrentes, en relación con la eficacia y el impacto en los resultados oncológicos.

Además de la utilidad de la imagen NIR para el mapeo del SLN, las aplicaciones de la imagen NIR dirigida después de la inyección intravenosa de agentes de imagen fluorescentes con captación o activación selectiva por tejidos neoplásicos se están estudiando activamente en la cirugía oncológica humana, con el objetivo general de mejorar la capacidad para obtener márgenes libres de tumor, identificar lesiones sincrónicas/metacrónicas ocultas que de otro modo no son detectables intraoperatoriamente, y diferenciar con precisión las lesiones metastásicas de las benignas para la resección concurrente.

La imagen NIR dirigida es particularmente aplicable a la CMI para pacientes oncológicos, ya que la exploración exhaustiva con palpación de todos los tejidos intratorácicos/intraabdominales es limitada en comparación con la de los procedimientos quirúrgicos abiertos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Balsa IM, Culp WTN Use of Minimally Invasive Surgery in the Diagnosis and Treatment of Cancer in Dogs and Cats. Vet. Sci. 2019, 6, 33.
2. Griffin MA, Culp WTN, Buote NJ: The role of minimally invasive surgery in oncology – part 2: thoracoscopy. Veterinary Oncology 2025; 2:3.
3. Fransson, B.A.; Mayhew, P.D. (2nd Ed.) Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy; ACVS Foundation and Wiley-Blackwell: Ames, IA, USA, 2022; 357-415.
4. Aguilar García D, Jiménez Peláez M. Thoracoscopic-assisted mini-thoracotomy (TAMT) for lung lobectomy in canine primary lung tumors: 16 cases (2016-2022). Scientific Presentation Abstracts: 2023 ECVS 32nd Annual Scientific Meeting July 6–8, Cracow, Poland. Vet Surg 2023; 52:O28.
5. Lansdowne JL, Monnet E, Twedt DC, et al. Thoracoscopic lung lobectomy for treatment of lung tumors in dogs. Vet Surg 2005;34:530-535.
6. Mayhew PD, Hunt GB, Steffey MA et al. Evaluation of short-term outcome after lung lobectomy for resection of primary lung tumors via video-assisted thoracoscopic surgery or open thoracotomy in medium- to large-breed dogs. J Am Vet Med Assoc 2013;243:681-688.
7. Wormser C, Singhal S, Holt DE et al. Thoracoscopic-assisted pulmonary surgery for partial and complete lung lobectomy in dogs and cats: 11 cases (2008-2013). J Am Vet Med Assoc 2014;245:1036-1041.
8. Griffin MA, Todd-Donato AB, Peterson N, Buote NJ. Intraoperative sentinel lymph node mapping with indocyanine green via video-assisted thoracoscopic surgery for primary pulmonary neoplasia in a dog. Vet Surg. 2024;aop.
9. Gibson EA, Brust K, Steffey MA. Evaluation of mediastinoscopy for cranial mediastinal and tracheobronchial lymphadenectomy in canine cadavers. Vet Surg. 2024;53(5):834-3.
10. MacIver MA, Case JB, Monnet EL, et al. Video-assisted extirpation of cranial mediastinal masses in dogs: 18 cases (2009–2014). J Am Vet Med Assoc. 2017;250(11):1283–90.
11. Carroll KA, Mayhew PD, Culp WT, et al. Thoracoscopic removal of cranial mediastinal masses in dogs is associated with a low conversion rate, excellent survival to discharge, and good long-term outcome. J Am Vet Med Assoc. 2024;1(aop):1–8.