

RECIBIDO:
27 febrero 2024
ACEPTADO
22 abril 2024

Liposarcoma gigante mediastinal. Cirugía radical con abordaje Clamshell y manejo en la Unidad de Cuidados Críticos

Giant Mediastinal Liposarcoma. Radical Surgery with Clamshell Approach and Management in Critical Care Unit

Edgar Amorin
<https://orcid.org/0009-0005-2230-3306>
María E Guillén
<https://orcid.org/0009-0005-7736-5088>
Rocío Quispe
<https://orcid.org/0000-0002-4248-570X>
Luis Castillo
<https://orcid.org/0000-0003-3069-6558>

Edgar Amorin Kajatt¹, María E Guillén¹, Rocío Quispe², Luis Castillo²

1. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Departamento de Cirugía en Tórax, Surquillo, Lima, Perú
2. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Servicio de Cuidados Críticos, Surquillo, Lima, Perú

AUTOR CORRESPONSAL:

Edgar Amorin Kajatt, edgar.amorin@gmail.com

Resumen

Se presenta a un paciente con liposarcoma mediastinal gigante con dolor torácico, disnea, cuyos estudios por imágenes revelaban la presencia de una gran tumoración de 42 cm en su diámetro mayor que abarcaba todo el mediastino, comprometía ambas cavidades torácicas, rechazaba los pulmones, corazón y grandes vasos. La biopsia con aguja cortante bajo guía ecográfica fue informada como liposarcoma. El paciente tuvo resección completa del tumor mediante la incisión Clamshell. En el post operatorio inmediato, presentó shock circulatorio más disfunción multiorgánica (DOMS): plaquetopenia, insuficiencia renal aguda con necesidad de soporte dialítico, injuria hepática. El soporte y monitoreo especializado en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) permitió mejoría clínica y buena evolución. Salió de alta en buenas condiciones.

Palabras claves: liposarcoma, gigante, Clamshell, shock, plaquetopenia.

Abstract

We present a patient with giant mediastinal liposarcoma with chest pain, dyspnea, whose imaging studies revealed the presence of a large tumor measuring 42 cm in its greatest diameter that covered the entire mediastinum, involved both thoracic cavities, rejected the lungs, heart and big vessels. The sharp needle biopsy under ultrasound guidance was reported as liposarcoma. The patient had complete resection of the tumor through the Clamshell incision. In the immediate postoperative period, he presented circulatory shock plus multiple organ dysfunction (DOMS): plateletopenia, acute renal failure with the need for dialytic support, liver injury. Specialized support and monitoring in the Intensive Care Unit (ICU) allowed clinical improvement and good evolution. He was discharged in good condition.

Key words: liposarcoma, giant, Clamshell, shock, plateletopenia.

Presentación del caso

Se trata de un varón de 32 años, quien hace 2 años inició su enfermedad con tos exigente, decaimiento, malestar; evolucionó con dolor torácico a predominio izquierdo, disnea y hace un mes episodios de hemoptisis, por lo cual se hospitalizó en un centro médico de su localidad. Le realizaron exámenes de tomografía del tórax y se apreció gran masa sólida de aspecto neoplásico mediastinal por lo cual fue derivado al Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN). El paciente lucía en buen estado general, según la escala de la Eastern Cooperative Oncology Group, ECOG 1, tenía el tórax simétrico, con buena amplexación y murmullo vesicular disminuido en el hemitórax izquierdo. No se evidenciaron ganglios palpables en la región cervical, supraclavicular ni axilar, funciones vitales normales, saturación de oxígeno en 96% y dolor según la escala visual análoga EVA 2.

La tomografía con contraste realizada en el INEN mostró extensa lesión neoplásica de alrededor de 40 cm de longitud, con densidad predominantemente grasa, con epicentro a nivel de mediastino, que comprometía los espacios para traqueal derecho e izquierdo, rodeaba las estructuras vasculares del mediastino, por delante de la tráquea y esófago; se extendía anterior y caudalmente por delante del corazón y, lateralmente, hacia ambos hemitórax, a predominio izquierdo; ocupaba los 2/3 inferiores, la región anterior y lateral de ambos hemitórax, además múltiples nódulos captadores de contraste en su interior próximo al pericárdico. A nivel del hemitórax derecho, guardaba mala interfase con la pared anterior y lateral derecha del hemitórax ipsilateral, sin descartarse infiltración tumoral. Se apreció atelectasia de ambos lóbulos pulmonares inferiores (Figuras 1, 2, 3, 4).

Figura 1.

TEM de tórax en incidencia coronal en la que se aprecia un tumor gigante que ocupa ambos hemitórax de consistencia heterogénea con componente grasa importante.



Figura 2.

TEM de tórax en corte axial y ventana mediastinal que muestra componente tumoral mediastinal con áreas nodulares y extensión a ambas cavidades torácicas.

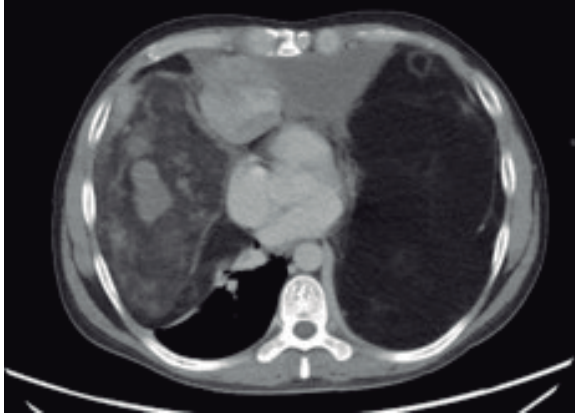


Figura 3.

TEM de tórax en vista sagital en la que se aprecia al tumor que ocupa más del 50% del hemitórax



Figura 4.

TEM de tórax en incidencia coronal con ventana pulmonar que muestra al tumor que rechaza de manera importante a ambos pulmones.



Se realizó diagnóstico mediante biopsia percutánea con aguja cortante guiada por tomografía, cuyo estudio patológico con el apoyo de exámenes de inmunohistoquímica SALL4-, STAT6-, panqueratina-, CK7-, CK20-, oscar- sinaptofisina-, S100-, SATB2-, fue informado como sarcoma pleomórfico de alto grado (G3) con extensa necrosis. En vista de que la cirugía no garantizaba resección completa del tumor (R0), el paciente fue evaluado por el Departamento de Medicina Oncológica y Radioterapia. Teniendo en cuenta el extirpe histológico y las dimensiones de un tumor gigante que comprometía más del 50% del área pulmonar bilateral, abarcando el área cardíaca, se consideró que no era tributario para radioterapia. Los oncólogos clínicos diseñaron quimioterapia con criterio de neoadyuvancia y recibió 6 cursos de ifosfamida/adriamicina con buena tolerancia y la analítica sanguínea se encontraba dentro de los rangos normales. El examen tomográfico de control no mostró disminución de volumen del tumor el cual se mantenía con las mismas características de inicio. El paciente evolucionó con pérdida de peso, leve dolor a nivel anterior del tórax EVA 3/10, cansancio y sensación de opresión torácica al realizar esfuerzos físicos.

El Comité de Tumores sugirió revisión del estudio anatomopatológico el que fue informado como sarcoma de alto grado con componente sólido de liposarcoma poco diferenciado (G3).

Los especialistas del Departamento de Cirugía en Tórax hospitalizaron al paciente y se programó cirugía radical para ablación quirúrgica total del tumor mediastinal del paciente, cuyo estado de actividad funcional era adecuado ECOG 1. Las evaluaciones pre quirúrgicas, incluyendo la valoración de la función pulmonar y cardíaca, fueron aceptables.

El paciente fue conducido al quirófano bajo sedación en posición de semisentado, se le colocó tubo endotraqueal simple, luego se profundizó la anestesia general. Una vez intubado y sin relajantes musculares, se le colocó en decúbito supino. El abordaje quirúrgico de la cavidad torácica se realizó mediante la técnica de Clamshell (toracotomía bilateral trans esternal). En la exploración quirúrgica, se apreció masa sólida gigante de 42 cm dependiente del mediastino que involucraba a los vasos sanguíneos mediastinales (vena cava, innominada, aorta, arterias braquicefálica, carótida) y órganos de esta localización (pericardio, pleuras mediastinales, con crecimiento encapsulado hacia ambas cavidades torácicas y con múltiples adherencias sin infiltrar a los pulmones, adherencias laxas y firmes al pericardio). Se liberaron las adherencias de los pulmones con tijera ultrasónica coagulante y electrobisturí. Asimismo, el tumor se liberó progresivamente del pericardio, se disecaron los vasos sanguíneos y se lo liberó de la masa mediastinal con mucha dificultad. A nivel de la cara anterior de una porción de la vena cava superior y vena innominada, se identificó infiltración tumoral por lo que se resecó parcialmente la vena cava, se dejó un parche de pericardio en la vena cava superior y se ligó de la vena innominada antes de su desembocadura en la vena cava. De esa manera, se liberó completamente al tumor del lecho mediastinal, por lo que se consideró una cirugía con resección completa del tumor (R0). La cirugía fue de alta complejidad con una duración de alrededor de 4 horas y con sangrado operatorio de aproximadamente 500 cc. (Figuras 5, 6).

Figura 5.

Abordaje según técnica quirúrgica de incisión de toracotomía bilateral trans esternal (Clamshell) que permitió una adecuada exposición del tumor mediastinal de grandes dimensiones en el mediastino y ambas cavidades del tórax.

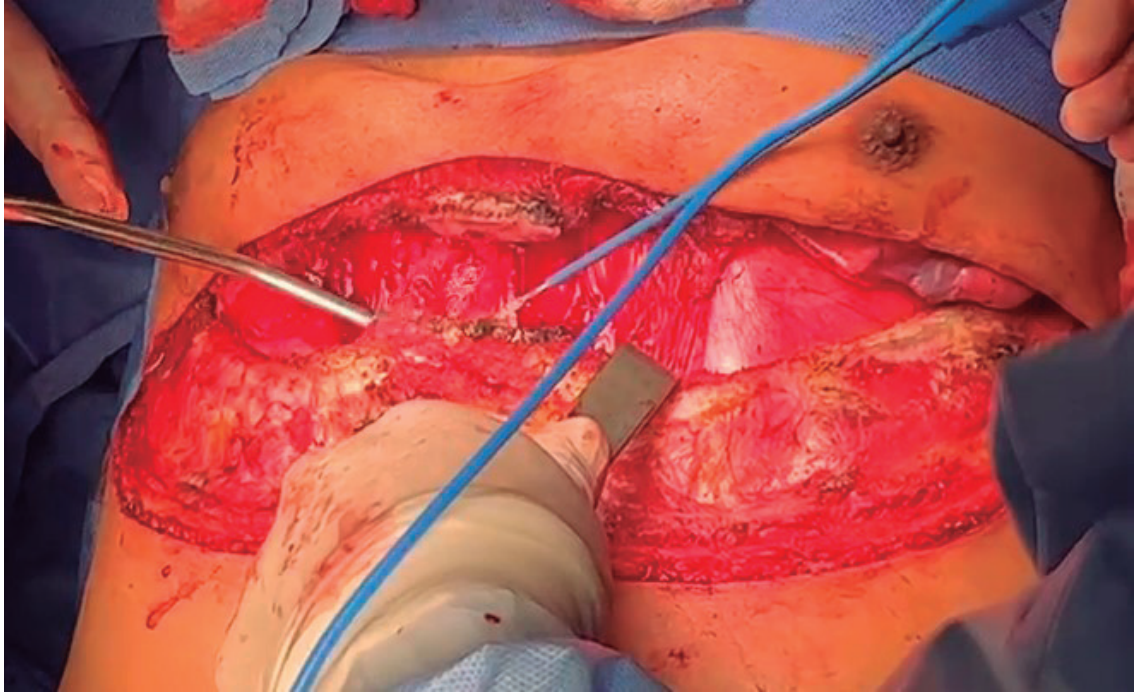


Figura 6.

La imagen muestra al liposarcoma mediastinal de 42 cm luego de la liberación del tumor del lecho mediastinal con cápsula intacta.



El paciente salió de sala de operaciones intubado y conducido a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con hipotensión arterial 75/52 mmHg, taquicardia 130 latidos por minuto, frecuen-

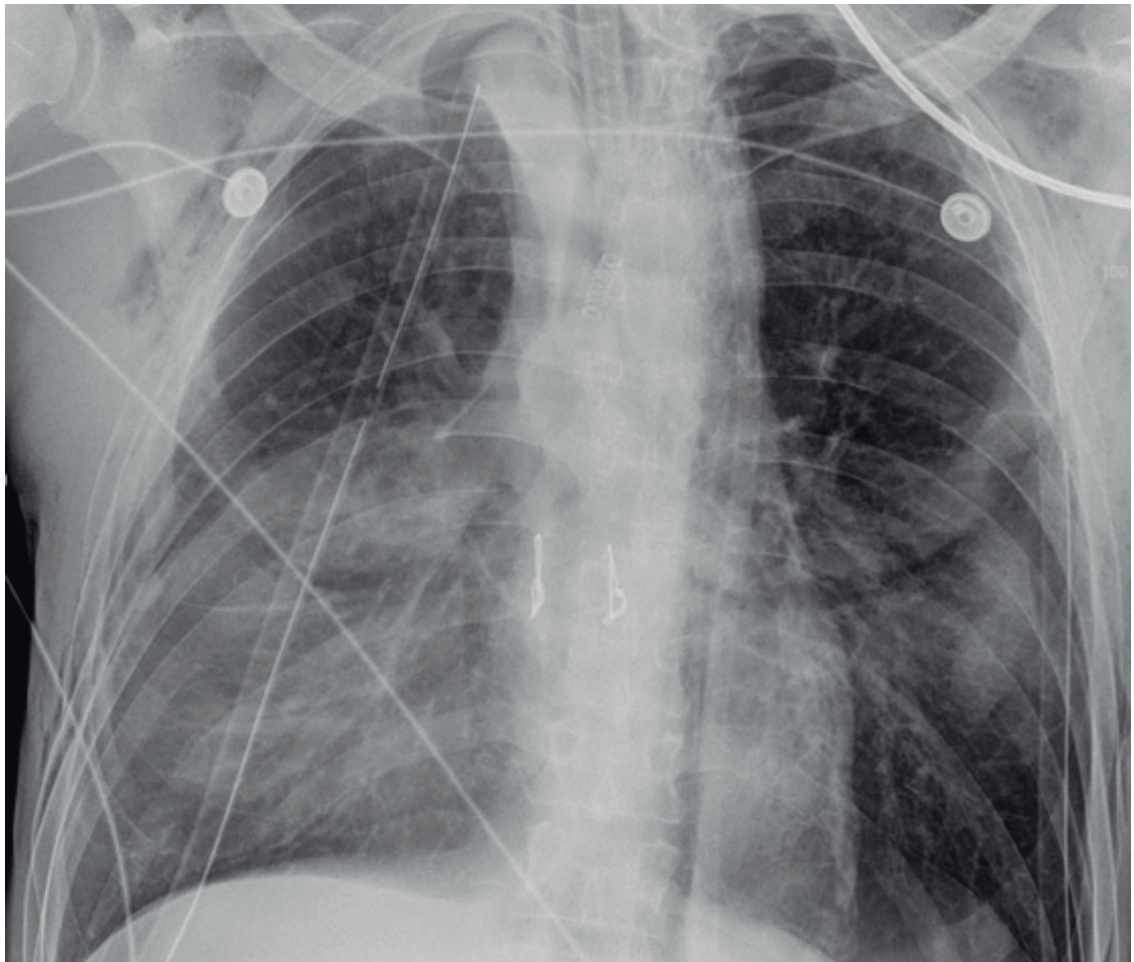
cia respiratoria de 12 por minuto, T: 36° C, saturación de oxígeno de 100, con ventilación asistida modo PCV, FIO₂ 100% PEEP 8; estuvo con triple soporte vasopresor con noradrenalina a 0,8 µcg/kg/min, adrenalina 0,7 µcg/kg/min y vasopresina 0,06 U/min. En aparente mal estado general, piel tibia, llenado capilar 2-3 segundos, mucosas orales húmedas, con murmullo vesicular audible en ambos campos pulmonares y bajo sedo analgesia.

El paciente evolucionó con shock refractario por lo que se instaló monitoreo hemodinámico con sistema de termodilución transpulmonar que permitió un manejo y monitoreo continuo individualizado; requirió inotrópicos (dobutamina hasta 7 µcg/kg/min) por componente cardiogénico evidenciado por ecocardiografía y monitoreo hemodinámico en las primeras 48 horas de ingreso a la UCI. Se sugirió anticoagulación plena, sin embargo, por cursar con plaquetopenia severa (<30,000), trastorno de coagulación con prolongación del tiempo de protrombina e INR, se difirió.

El estudio radiológico de tórax de control en el post quirúrgico inmediato mostró buena expansión pulmonar bilateral (Figura 7). Drenajes torácicos serohemáticos mínimos de inicio.

Figura 7.

Radiografía de tórax en incidencia frontal que muestra expansión completa de ambos pulmones.



Evolucionó con persistente plaquetopenia, INR alto, por lo cual recibió transfusión de hemocomponentes, apoyo farmacológico de 3 vasopresores (NAD 0,7 µcg/kg/min, vasopresina 0,15 U/min, adrenalina 0,8 µcg/kg/min). Cursó con falla renal aguda, disfunción hepática y múltiples alteraciones del medio interno. El paciente tuvo soporte diálitico renal interdiario y manejo médico del cuadro crítico. Tuvo evolución tórpida, presentó hemotórax bilateral evacuado mediante VATS bilateral. Cursó con polineuropatía y neumonía asociada a ventilador, se aisló *Acinetobac-*

ter *baumanni* en la secreción endobronquial y recibió cobertura antibiótica amplia. Posteriormente, el paciente se estabilizó hemodinámicamente con normalización del recuento de plaquetas y buena función renal y hepática, se realizó traqueotomía en el PO15 por intubación prolongada (Figura 8). Salió de UCI y pasó a la Unidad de Hospitalización y días más tarde salió de alta en buenas condiciones.

Figura 8.

Imagen del paciente luego del mes de la cirugía en la que aprecia la cánula de traqueostomía y cicatriz bien conformada de la incisión quirúrgica.



El tumor media 42 cm y el estudio patológico del espécimen quirúrgico fue informado como liposarcoma desdiferenciado G3 sin compromiso a estructuras adyacentes, ganglios mediastinales libres de enfermedad y borde de sección a nivel mediastinal en contacto.

Discusión

El liposarcoma es un tumor graso de origen mesenquimal, el gigante es de rara presentación; corresponde al 1% de los tumores del mediastino y al 2% de los liposarcomas.¹ El liposarcoma mediastinal crece de manera silente, engloba vasos sanguíneos, corazón y órganos vecinos,² y conduce a la presentación de manifestaciones clínicas cuando es gigante.³ La tomografía del tórax con contraste suele ser la mejor herramienta para diagnosticar y diseñar la cirugía.⁴ Puede complementarse con resonancia magnética del tórax, angiotomografía, eventualmente PET scan para la caracterización del tumor y la extensión de enfermedad.⁵

El diagnóstico histológico mediante biopsia percutánea con aguja cortante es ideal para el estudio anatomopatológico, inmunohistoquímica y biomarcadores, de ser necesario. La participación del comité de tumores es trascendental para recomendaciones del manejo oncológico del paciente.

El tratamiento quirúrgico deberá enfocarse con criterio de resecabilidad, pueden ser opera-

bles mas no resecables, teniendo en cuenta los exámenes de imágenes, interfases entre el tumor, vasos sanguíneos, tráquea, esófago y sistema nervioso. La exploración quirúrgica es la que finalmente permite al cirujano establecer resecabilidad,⁶ más aún si son gigantes como el presente caso. Se puedan abordar con la mejor técnica operatoria que permita una buena exposición quirúrgica y remoción completa del tumor como son la esternotomía media, esternotomía, toracotomía o toracotomía bilateral trans esternal. El cirujano deberá realizar resección completa (R0) antes que subtotal (R2) y los hallazgos de bordes de sección microscópica (R1) no favorecen al paciente. La cirugía de los sarcomas mediastinales, u otros tumores malignos de esta localización, irán bien si la resección en la primera cirugía es R0 con márgenes de sección adecuados y en consecuencia la recurrencia esperable podría ser casi nula, a diferencia de aquellos catalogados R1 con bordes de sección comprometidos microscópicamente, quienes tendrían altas posibilidades de recurrencias.⁷⁻⁹ Por ello, la primera cirugía es de crucial trascendencia, deberá operar un cirujano con amplia experiencia. La valoración del uso de recuperador sanguíneo para mantener buena volemia es importante. La adyuvancia se justifica si hay bordes de sección comprometidos (R1), tumor residual macroscópico (R2) o liposarcoma G3-4.^{2,10}

En el perioperatorio, la monitorización de los parámetros de función cardiaca, ventilación, oportuno uso de las drogas correspondientes, hemocomponentes, etc., es fundamental.¹¹⁻¹³ La razón de administrar líquidos a cualquier paciente es para aumentar su SV (stroke volume) y si esto no sucede, la administración de líquidos no tiene ningún propósito útil y es probable que sea perjudicial. La administración de líquidos solo aumentará el SV si se cumplen dos condiciones: 1. Que el reto de fluido aumente el volumen de sangre estresado, lo que provoca que aumente la presión de llene sistémico medio y, por lo tanto, aumente el retorno venoso. 2. Que ambos ventrículos estén funcionando en la rama ascendente de la curva de Frank-Starling. Estos principios fisiológicos deben ser monitorizados con las técnicas de monitoreo hemodinámico.¹⁴

La termodilución transpulmonar (TPTD) y el análisis del contorno del pulso se encuentran entre los que se utilizan con mayor frecuencia hoy en día en pacientes críticos y proporcionan mediciones no solo del gasto cardíaco, sino también de varios otros índices que estiman la precarga cardíaca, la función sistólica cardíaca, el edema pulmonar y la permeabilidad pulmonar. No hay duda de que la ecocardiografía es una excelente herramienta para evaluar el estado de volemia para estimar la función cardíaca de los pacientes hemodinámicamente inestables. Sin embargo, el inconveniente es que es operador dependiente y en algunos casos limitado por una mala ecogenicidad en algunos pacientes en VM, lo que impide su repetición frecuente a la cabecera del paciente. El interés de TPTD podría ser que advierta fácilmente de los cambios de patrones hemodinámicos en tiempo real y de forma objetiva.¹⁵

El shock refractario es una manifestación letal de insuficiencia cardiovascular definida por una respuesta hemodinámica inadecuada a altas dosis de vasopresores. Aproximadamente el 7% de los pacientes críticos desarrollarán shock refractario, con una mortalidad a corto plazo superior al 50%. El shock vasodilatado refractario se desarrolla a partir de la vasodilatación no controlada y baja respuesta vascular a los vasoconstrictores endógenos, lo que causa el fracaso de los mecanismos vasorreguladores fisiológicos. El enfoque estándar para el manejo inicial del shock incluye la reanimación con fluidos y el inicio de norepinefrina. Cuando estas medidas son inadecuadas para restaurar la presión arterial y perfusión tisular, se puede añadir vasopresina o epinefrina. Existen pocos estudios aleatorios que guíen el manejo clínico y la estabilización hemodinámica en pacientes que no responden a este enfoque estándar. Las terapias complementarias, como los corticoides, tiamina, pueden aumentar la presión arterial en caso de shock severo y deben considerarse cuando se necesite una terapia vasopresora combinada.¹⁶

Las complicaciones más importantes han sido mencionadas en la literatura científica durante los eventos de la inducción anestésica y en el curso de la intervención quirúrgica. Bertini et al.¹⁷ refirió que la inducción de la anestesia es un punto sumamente crítico, por el riesgo de compresión de las vías respiratorias de tejidos colapsables que, al reducir el tono muscular, el músculo liso de las vías respiratorias se relaja. La posición supina incrementa la compresión tumoral hacia

las estructuras mediastínicas por el efecto gravitacional, situación que puede ser catastrófica, con serio perjuicio ventilatorio asociado al movimiento cefálico de la cúpula diafragmática. De otro lado, hay incremento del volumen sanguíneo central y, por ende, aumento volumétrico del tumor vascularizado y que, además, conduce a la pérdida de volemia durante la ablación quirúrgica del tumor. Kandler et al.¹⁸ reportaron una complicación potencialmente mortal relacionada al síndrome de masa mediastínica (SMM) durante la anestesia, cuya prevención y tratamiento son una tarea interdisciplinaria. En la fase de sedación o anestesia general, existe este gran riesgo de descompensación cardiopulmonar o respiratoria aguda vinculada con la compresión de los vasos sanguíneos centrales y vías respiratorias inducida por el tumor, que puede incluso provocar la muerte. Mir-Mohammad et al.¹⁹ mencionaron en su publicación el caso de un paciente que tuvo complicaciones relacionadas al síndrome de distress respiratorio del adulto (SDRA) y la insuficiencia cardíaca al final de la descompresión repentina del tumor mediastinal gigante resecado. Havrankova et al.²⁰ publicaron una complicación importante post remoción del tumor mediastinal gigante conocida como “edema pulmonar por reexpansión” que se produjo después de la resección de la masa tumoral gigante. Ello habría estado relacionado con la pérdida de surfactantes en los pulmones crónicamente colapsados. Yasa et al.²¹ publicaron una seria complicación quirúrgica al remover una masa tumoral gigante mixta que involucraba casi toda la cavidad torácica muy adherida a los órganos circundantes, de difícil disección en la que hubo ruptura del tumor con salida de tejido necrótico. El enfermo evolucionó con infección del sitio quirúrgico, empiema y sepsis.

Conclusiones

Presentamos el caso infrecuente de un paciente con liposarcoma mediastinal gigante que es todo un desafío para el equipo quirúrgico y oncológico, pero también es fundamental el manejo de las complicaciones postoperatorias en una unidad de cuidados intensivos. Estas complicaciones hemodinámicas y/o respiratorias pueden ser letales.

Financiamiento: los autores declaran que el trabajo no tuvo financiamiento.

Conflictos de interés: los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con el tema de esta publicación.

Contribuciones de los autores: EAK, MEG, RQ, LC: concepción y diseño del artículo, búsqueda bibliográfica, borrador original, redacción, aprobación versión final.

El Editor en Jefe, Dr. Francisco Arancibia, realizó el seguimiento del proceso de revisión y aprobó este artículo.

Referencias

1. Krishnasamy S, Krishna Nair A, Raja Mokhtar RA. Mediastinal liposarcoma: A rare visceral mediastinal tumour. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2019;29(6):976-977. Doi: 10.1093/icvts/ivz191.
2. Soeroso NN, Pradana A, Djaka M et al. An unusual case of recurrent huge primary mediastinal dedifferentiated liposarcoma. *Int J Surg Case Rep* 2018;50:140-143. Doi: 10.1016/j.ijscr.2018.07.037.
3. Ataya J, Nahle AA, Hamdar H, Sikaria A, Souleiman Y. Mediastinal liposarcoma: a case report and review of the literature. *J Med Case Rep* 2023;17(1):372. Doi: 10.1186/s13256-023-04121-7.
4. Wong GS, Bass D, Chen IY, Thomas R, Velez MJ, Hobbs SK. Imaging and Clinical Findings in a Series of Six Cases of Rare Primary Mediastinal Liposarcoma. *Radiol Cardiothorac Imaging* 2022;4(2):e210259. Doi: 10.1148/ryct.210259.
5. Boatright C, Walker CM, Donald J, Cui W, Nagji AS. Incidental dedifferentiated mediastinal liposarcoma on F-18-fluciclovine PET/CT. *Clin Imaging* 2020;59(1):21-24. Doi: 10.1016/j.clinimag.2019.08.004.
6. Zhang H, Yimin N, He Z, Chen X. Giant mediastinal liposarcoma resected by median sternotomy: A case report. *Transl Cancer Res* 2020;9(10):6522-6527. Doi: 10.21037/tcr-20-1270.
7. Zhao C, Zhang F, Zhang X et al. Recurrent primary mediastinal liposarcoma: A case report. *Oncol Lett* 2016 ;11(6):3782-3784. Doi: 10.3892/ol.2016.4453.
8. Takenaka M, Ichiki Y, Taira A, Tanaka F. Extended surgery using anterior mediastinal tracheostomy for recurrent mediastinal liposarcoma. *Eur J Cardiothorac Surg* 2018; 54(2):397-399. Doi: 10.1093/ejcts/ezy021.
9. Liu Z, Du M, Liang Y, Gao Y. Multiple surgical excision for recurrent primary mediastinal liposarcoma. *Ann R Coll Surg Engl* 2021;103(8):e255-e258. Doi: 10.1308/rcsann.2020.7115.
10. Crago AM, Dickson MA. Liposarcoma: Multimodality management and future targeted therapies. *Surg Oncol Clin N Am* 2016 ;25(4):761-73. Doi: 10.1016/j.soc.2016.05.007.
11. Shah S, Con J, Mercado L, Smiley A, Weber G, Abramowicz AE. Predictors of matching into anesthesiology and surgery: Analysis of one program's results. *J Surg Educ* 2023;80(9):1231-1241. Doi: 10.1016/j.jsurg.2023.06.021.

12. Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A et al. Management of severe perioperative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2017;34(6):332-395. Doi: 10.1097/EJA.0000000000000630.
13. Møller MH, Sigurdsson MI, Olkkola KT, Rehn M, Yli-Hankala A, Chew MS. Transfusion strategies in bleeding critically ill adults: A clinical practice guideline from the European Society of Intensive Care Medicine: Endorsement by the Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *Acta Anaesthesiol Scand* 2022;66(5):638-639. Doi: 10.1111/aas.14047.
14. De Backer D, Aissaoui N, Cecconi M et al. How can assessing hemodynamics help to assess volume status? *Intensive Care Med* 2022;48(10):1482-1494. Doi: 10.1007/s00134-022-06808-9.
15. Beurton A, Teboul JL, Monnet X. Transpulmonary thermodilution techniques in the haemodynamically unstable patient. *Curr Opin Crit Care* 2019;25(3):273-279. Doi: 10.1097/MCC.0000000000000608.
16. Jentzer JC, Vallabhajosyula S, Khanna AK, Chawla LS, Busse LW, Kashani KB. Management of Refractory Vasodilatory Shock. *Chest* 2018;154(2):416-426. Doi: 10.1016/j.chest.2017.12.021.
17. Bertini P, Marabotti A. The anesthetic management and the role of extracorporeal membrane oxygenation for giant mediastinal tumor surgery. *Mediastinum* 2023;7:2. Doi: 10.21037/med-22-35.
18. Kandler N, Schilling T, Fakundiny B, Waller T, Lücke E. Riskante Diagnosesicherung: Fallserie über drei Patientinnen mit Mediastinal-mass-Syndrom [Risky confirmation of a diagnosis: case series of three female patients with mediastinal mass syndrome]. *Chirurgie (Heidelb)* 2023;94(8):719-726. Doi: 10.1007/s00104-023-01862-5.
19. Mirmohammadsadeghi M, Mirmohammadsadeghi A. Rare post-operative complications of large mediastinal tumor resection. *ARYA Atheroscler* 2015;11(2):160-2.
20. Havránková E, Šteňová E, Olejárová I. Re-expansion pulmonary oedema-fatal complication of mediastinal tumour removal. *Cor et Vasa* 2013;55(6):e533-e535. Doi:10.1016/j.crvasa.2013.05.001.
21. Yasa KP, Permana ACT, Dewi SM. Mediastinal benign mature teratoma in young girl, catastrophic delayed and complications of surgery: A case report. *Open Access Maced J Med Sci* 2020;8(C):201-4. Doi: 10.3889/oamjms.2020.3363