

RECIBIDO:
22 noviembre 2019
APROBADO:
2 marzo 2020

Lobectomía por VATS Uniportal en el manejo quirúrgico de fístula arteriovenosa pulmonar: reporte de un caso

Lobectomy by Uniportal VATS in the surgical management of arteriovenous pulmonary fistula: case report

Luis Oswaldo Rivas Arroyo, MD¹, **Daniel Alejandro Tejada Rojas**, MD²,
Vickarlia Carolina López Cariel, MD³

1. Jefe de servicio del departamento de Cirugía Torácica, Hospital Eugenio Espejo, Quito, Ecuador
2. Residente del servicio de Cirugía Torácica, Hospital Eugenio Espejo, Quito, Ecuador
3. Médico General Quito, Ecuador

AUTOR RESPONSABLE:

Daniel A. Tejada R. danieltejada10@gmail.com

Abreviaturas: FAVP, fístula arteriovenosa pulmonar; VATS, Video Assisted Thoracic Surgery; THH, telangiectasia hemorrágica hereditaria; EROW, enfermedad de Rendu – Osler – Weber; TAC, tomografía axial computarizada

Resumen

Introducción: Las fístulas arteriovenosas pulmonares (FAVP) son comunicaciones anómalas poco frecuentes, entre arterias y venas pulmonares.

Presentación del caso: Paciente masculino de 44 años quien debuta con hemoptisis masiva y dolor torácico. Los estudios imagenológicos son poco concluyentes, broncoscopia con hallazgos de sangrado activo proveniente del lóbulo inferior izquierdo, ante alta sospecha de FAVP se lleva a quirófano para realizar lobectomía inferior izquierda video asistida uniportal.

Discusión: Las FAVP en muchas ocasiones presentan sintomatología y complicaciones graves como hemoptisis que comprometen la vida del paciente, por lo que el manejo de este paciente fue prioritario y oportuno con abordaje mínimamente invasivo a través de toracoscopia video asistida uniportal.

Conclusión: El manejo actual es la embolización, sin embargo, el manejo quirúrgico anatómico por



Newsletter Científico de ALAT

respirar

ALAT
Asociación Latinoamericana de Tórax
Asociación Latinoamericana de Tórax

Publique con nosotros

Envíenos sus documentos a través del sistema de carga de artículos para Respirar ALAT.

Todos los documentos enviados son sometidos a revisión por pares previo aceptación para su publicación.



ENVÍE AQUÍ SU ARTÍCULO

VATS uniportal ofrece un tratamiento exitoso y mínimamente invasivo en FAVP única, el cual debe ser considerado incluso cuando los exámenes diagnósticos sean poco concluyentes.

Palabras claves VATS Uniportal; fístula arteriovenosa pulmonar; malformación arteriovenosa pulmonar; hemoptisis

Abstract

Introduction: Pulmonary Arteriovenous Fistulas (PAVF) are rare anomalous communications between arteries and pulmonary veins.

Case presentation: 44-year-old male patient who debuted with massive hemoptysis and chest pain, imaging studies are inconclusive, bronchoscopy with findings of active bleeding from the left lower lobe, due to high suspicion of PAVF is taken to the operating room to perform left inferior lobectomy video assisted uniportal.

Discussion: The PAVF often present symptoms and serious complications such as hemoptysis compromising the patient's life therefore, the management of this patient was a priority and timely with a minimally invasive approach through uniportal assisted video thoracoscopy.

Conclusion: The current management of PAVF is embolization. However, the anatomical surgical management by uniportal VATS offers a successful and minimally invasive treatment in single PAVF, which should be considered even when the diagnostic tests are inconclusive.

Key-words: VATS Uniportal; Pulmonary Arteriovenous Fistula; Pulmonary arteriovenous malformation; Hemoptysis

Introducción

Las fístulas arteriovenosas pulmonares (FAVP) son comunicaciones patológicas entre las arterias y venas pulmonares que provocan un shunt intrapulmonar de alto flujo de derecha a izquierda,⁽¹⁻³⁾ son poco frecuentes y pueden presentarse asociadas a telangiectasia hemorrágica hereditaria (HHT por sus siglas en inglés) o enfermedad de Rendu – Osler – Weber (representando el 70% de los casos) o de forma aislada.⁽⁴⁾ Su incidencia es de 2 a 3 casos por 100.000 habitantes. La gran mayoría son congénitas, sin embargo, existen formas secundarias. El tratamiento es realizado mediante la embolización o la cirugía en casos específicos.⁽⁵⁾ Se presenta un caso clínico de paciente masculino de 44 años de edad que debuta con hemoptisis masiva y es manejado quirúrgicamente por toracoscopia video asistida (VATS por sus siglas en inglés) uniportal.

Presentación del caso

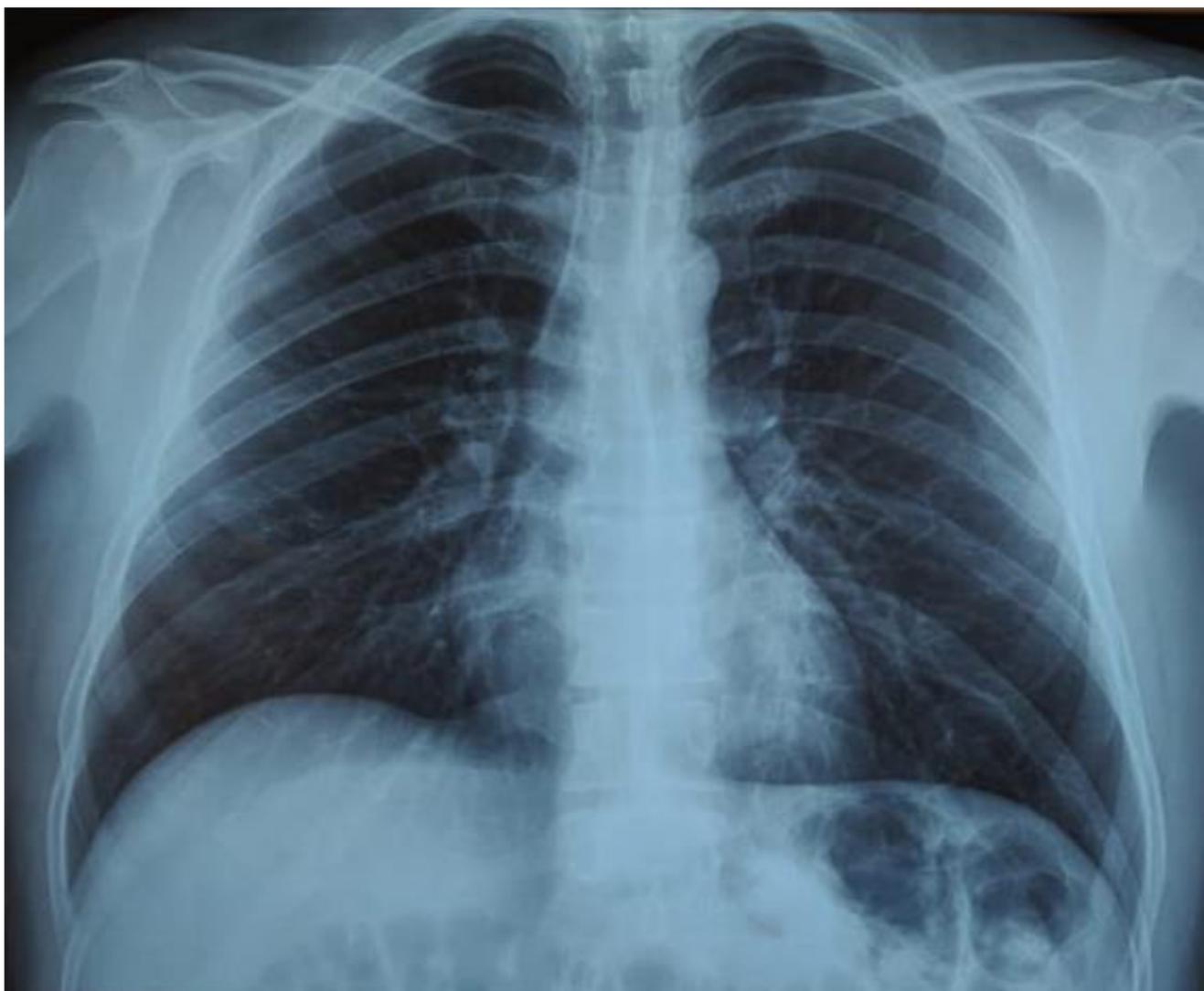
Paciente masculino de 44 años de edad, con antecedentes de bronquitis manejada con tratamiento antibiótico, exposición a biomasa desde la infancia hasta los 15 años, sin otros antecedentes relevantes. Acude a la emergencia por presentar tos asociada a hemoptisis cuantificada en 300 ml y dolor en pared torácica izquierda. No se evidenció cianosis, acropaquia o telangiectasias, signos vitales a su ingreso, tensión arterial: 102/73 mmHg, frecuencia cardíaca: 79 latidos por minuto; frecuencia respiratoria: 20 respiraciones por minuto; SpO₂: 91% aire ambiente; temperatura: 36,6 °C; murmullo vesicular conservado y sin agregados.

Exámenes complementarios

- Biometría, gasometría arterial y química sanguínea: sin alteraciones.
- Radiografía de tórax: evidencia de aumento de la trama vascular parahiliar, sin ningún otro dato relevante (ver figura 1).
- TC simple de tórax: evidencia de pequeña área de opacidad basal periférica en lóbulo inferior izquierdo con márgenes poco definidos que simula área de infarto pulmonar (ver figura 2).
- Broncoscopia: laringe y tráquea normales con estigmas de sangrado, árbol bronquial derecho sin signos de sangrado activo, árbol bronquial izquierdo con sangrado activo proveniente de segmentos 9 - 10, no se evidencian lesiones endobronquiales (ver figura 3).

Figura 1.

Radiografía de tórax con aumento de la trama vascular parahiliar sin evidencia de otros hallazgos de importancia



- Angiotomografía axial computarizada con reconstrucción en 3D: consolidación de múltiples vasos periféricos en segmento posterior de lóbulo inferior izquierdo, que captan difusamente contraste. Sin hallazgos de interés en arterias pulmonares principales. No se evidencia hipertrofia de arterias bronquiales o de colaterales sistémicas (figura 4).

A pesar de la sintomatología no se presentaron complicaciones. Se realizaron estudios para descartar enfermedades autoinmunes, todos negativos.

En vista de los hallazgos encontrados y la alta sospecha de FAVP se decide realizar VATS izquierda uniportal. Inicialmente el paciente es ubicado en decúbito lateral derecho y manejado con intubación orotraqueal selectiva, colapsa el parénquima pulmonar izquierdo, se realiza incisión de 5 cm de longitud a nivel de 5° espacio intercostal con línea axilar me-

dia, la exposición se realiza con separador de Alexis y videotoracoscopia de 5 mm.

Hallazgos intraoperatorios

- Pleura parietal y visceral aparentemente normal.
- Antracosis pulmonar leve.
- Ganglios mediastinales aumentados de tamaño, cadena 10.
- Lóbulo pulmonar superior izquierdo de aspecto y configuración normal
- Lóbulo pulmonar inferior izquierdo de aspecto y configuración normal, sin presencia de nódulos palpables.
- Sin presencia de arterias o venas aberrantes hacia lóbulo inferior izquierdo.

Se procede a disecar el ligamento pulmonar con bisturí armónico, vena pulmonar inferior izquierda, y corte con autosutura 45 mm azul, disección de cisura

Figura 2.

TC simple de tórax con evidencia de pequeña área de opacidad basal periférica en lóbulo inferior izquierdo, con márgenes poco definidos que simula área de infarto pulmonar

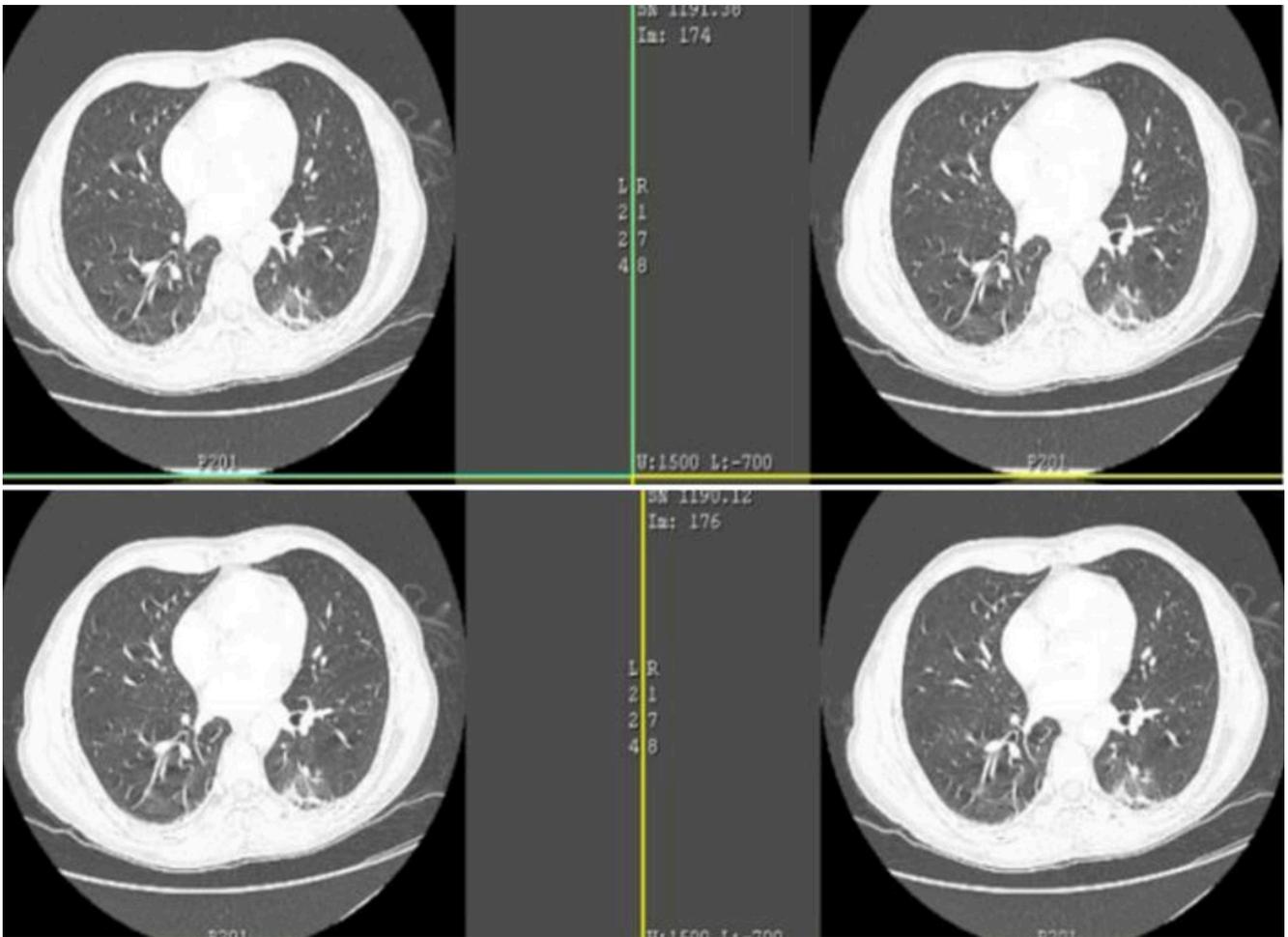
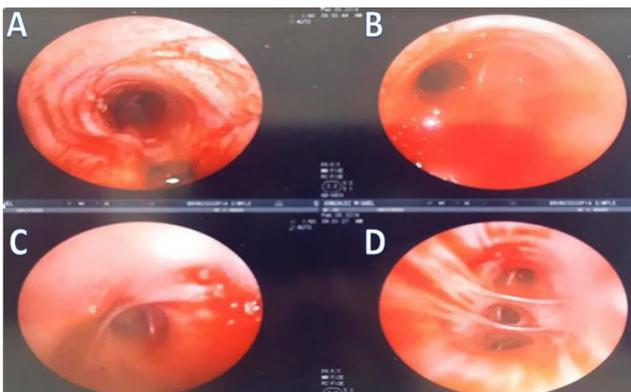


Figura 3.

Broncoscopia. A) se evidencia tráquea normal con estigmas de sangrado; B) carina y bronquios principales con imagen de sangrado activo; C) árbol bronquial izquierdo con sangrado activo proveniente de segmentos 9-10 sin lesiones endobronquiales; D) árbol bronquial derecho sin signos de sangrado activo.



interlobular con bisturí armónico, disección de arteria pulmonar inferior izquierda y auto-sutura 45 mm blanca, disección de bronquio de lóbulo inferior izquierdo y corte con autosutura de 45 mm verde, disección y corte con dos auto-suturas de 45 mm verdes para tejido interlobar.

Hallazgos histopatológicos

- Descripción macroscópica: lóbulo pulmonar, pesa 300 g y mide 11 x 18 x 1,5, pleura parietal violácea de aspecto congestivo, alterna con área blanquecina rojiza con punteado negruzco que mide 12 x 12 cm, al corte superficie rojiza vinosa que se extiende de polo a polo y alterna con área de aspecto habitual.
- Descripción microscópica bajo la tinción de hematoxilina y eosina: cortes muestran pulmón con extensa necrosis hemorrágica, presencia de canales

Figura 4.

Angiotomografía en 3D; revela consolidación de múltiples vasos periféricos en segmento posterior de lóbulo inferior izquierdo, que captan difusamente contraste



vasculares largos de trayecto tortuoso intercomunicados entre sí, con paredes vasculares hialinizadas, en su interior presentan trombos vasculares de reciente formación. En otras áreas existe una arquitectura conservada, congestión vascular y escaso infiltrado inflamatorio mixto. Además, existen dos ganglios linfáticos con hiperplasia folicular reactiva (figura 5).

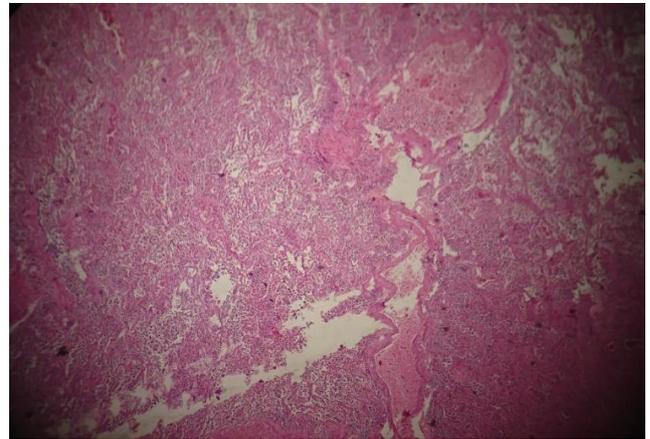
Con estos hallazgos histopatológicos, se confirma el diagnóstico de FAVP, negativo para malignidad, ganglios linfáticos negativos para malignidad. El paciente no presenta complicaciones en el postquirúrgico inmediato ni sintomatología, el drenaje torácico es retirado a los 5 días del postquirúrgico. El paciente es dado de alta a su domicilio, acude a control a los 17 días del alta, asintomático, con adecuada evolución postquirúrgica y herida quirúrgica en condiciones de cicatrización adecuada. En radiografía de tórax control se evidencian campos pulmonares expandidos sin alteraciones.

Discusión

La FAVP es una de las malformaciones entre arterias y venas que provocan un shunt intrapulmonar de alto flujo,^(1,2) lo que forma así una pared vascular gruesa y provoca un saco aneurismático o un entramado

Figura 5.

Corte histológico del lóbulo inferior izquierdo; presencia de canales vasculares largos, de trayecto tortuoso, intercomunicados entre sí, con paredes vasculares hialinizadas, en su interior presentan trombos vasculares de reciente formación



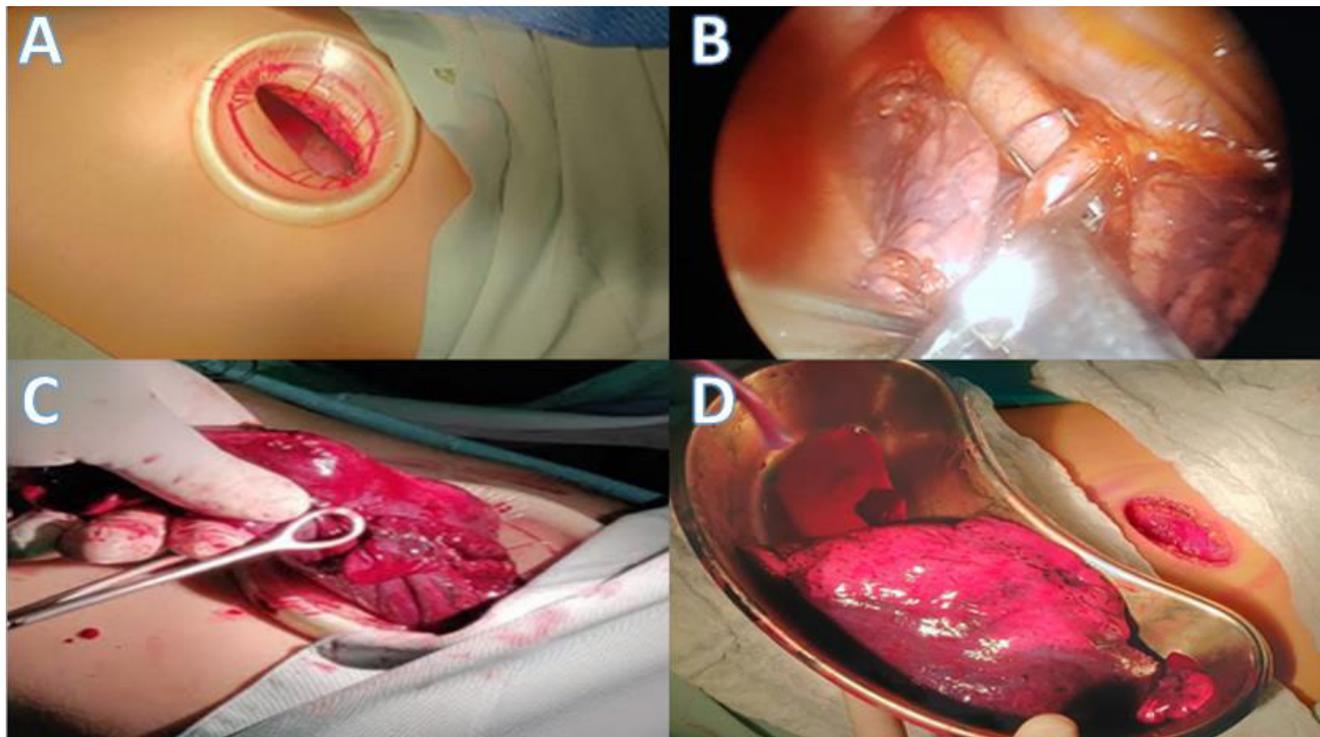
vascular dilatado y tortuoso,⁽⁶⁾ hallazgo histopatológico característico que se obtuvo como resultado en el caso en estudio. Las FAVP se pueden encontrar anatómicamente dentro del parénquima pulmonar o inmediatamente debajo de la pleura.⁽⁶⁾ Se han atribuido numerosas denominaciones a esta patología dentro de las cuales se encuentran: aneurisma arteriovenoso pulmonar, hemangiomas del pulmón y telangiectasias pulmonares.^(4,7)

Esta patología es infrecuente. Generalmente se presenta asociada a patologías hereditarias (descritas previamente) en el 70% al 80% de los casos, y el resto en forma aislada.^(5,6) Solo el 20% de los pacientes con HHT desarrolla fístula; la HHT es una enfermedad autosómica dominante caracterizada por presentar epistaxis, telangiectasias mucocutáneas y malformaciones vasculares viscerales.^(5,8) Los pacientes con esta entidad presentan alta incidencia de telangiectasias en múltiples órganos como la piel, mucosa nasal, pulmones, cerebro, tracto gastrointestinal e hígado. Actualmente hay tres diferentes fenotipos que se han identificado en el desarrollo de esta enfermedad.^(8,9)

La incidencia de la FAVP es de 2 a 3 casos por 100.000 habitantes y con mayor frecuencia en el género femenino (relación 2-1),^(6,7,9) sin embargo en los recién nacidos predomina el género masculino,^(5,6) pudiendo ser diagnosticados el 10% durante la infancia o la niñez.⁽⁶⁾ Las FAVP se encuentran principalmente en los lóbulos inferiores con una frecuencia de 53% al 70%. La mortalidad registrada de pacientes con FAVP con sintomatología y sin tratamiento va desde 4% a 22% de los casos y en casos severos hasta

Figura 6.

Procedimiento quirúrgico. A) Unipuerto para abordaje quirúrgico; B) Disección de la arteria pulmonar de lóbulo inferior izquierdo; C) Extracción de pieza quirúrgica a través del unipuerto; D) Pieza anatómica e incisión para abordaje quirúrgico



de 40%.⁽⁷⁾ Este caso clínico se encuentra dentro de las FAVP no asociadas a patologías hereditarias lo que lo hace más infrecuente, así como el hecho de no presentar antecedentes familiares de HHT. Las FAVP son detectadas más comúnmente en la quinta y sexta década de la vida, su etiología e historia natural son desconocidas,^(6,10) sin embargo, se conoce que a medida que pasa el tiempo estas incrementan en tamaño, rara vez sufren regresión y poseen nulo potencial maligno.^(2,7,11)

Algunos autores plantean diversas teorías⁽⁷⁾:

- Defectos en las asas arteriales terminales que llevan a una dilatación de los capilares de pared delgada.
- La anastomosis capilar ocurre durante el desarrollo fetal, por lo tanto una reabsorción incompleta de los septos vasculares que separan los plexos arteriovenosos produciría una insuficiencia y falla en el desarrollo durante el periodo embrionario.

La complicación más frecuente es la hemoptisis y hemotórax masivo.⁽⁵⁾ Existen las formas secundarias^(5-7,11-13):

- Traumática.
- Infecciosa (tuberculosis, actinomicosis y esquistosomiasis) cirrosis hepática.
- Postoperatoria en cirugía torácica.
- Postoperatoria en cardiopatías congénitas.

- Amiloidosis.
- Estenosis mitral.
- Carcinoma metastásico.
- Enfermedades sistémicas.
- Iatrogénicas.

En el presente caso se descartaron todas las mencionadas causas por lo que se orientó hacia una etiología congénita.

Más de la mitad de los pacientes que presentan FAVP pueden ser asintomáticos y las lesiones a menudo pueden ser detectadas por radiografía de tórax, debutar con disnea (el síntoma más común) o con tos y dolor torácico. En pacientes con HHT el síntoma más frecuente es la epistaxis que se puede presentar de forma espontánea o secundaria a trauma. El tromboembolismo paradójico, absceso cerebral y hemoptisis masiva son complicaciones que comúnmente terminan con el fallecimiento del paciente.⁽⁶⁾ En este caso el paciente presentó en dos oportunidades hemoptisis masiva sin hallazgos de importancia en la radiografía de tórax, lo que dificultó el diagnóstico inicial y ameritó la realización de nuevos estudios en búsqueda de la causa.

Se ha reportado que cuando la FAVP es única y ≤ 2 cm, ésta no presenta sintomatología significativa, en contraste con cuando la lesión es ≥ 2 cm, siendo necesario el tratamiento en estos casos. Cuando el

shunt de derecha a izquierda es del 20-30% o más, se considera que la tasa de complicaciones se aproxima al 30%, las complicaciones más frecuentes son ruptura de la fístula, hemoptisis, infarto cerebral y abscesos cerebrales.⁽¹²⁾ Algunos reportes de casos publicados en la literatura hablan del uso del cintigrama de perfusión pulmonar el cual es excelente para cuantificar el flujo, con la desventaja de que no proporciona información anatómica relevante.^(5,12,14) El uso del ecocardiograma con contraste se reserva para el tamizaje (*screening*) en pacientes portadores de HHT.^(5,11) A pesar de que no se utilizó en este caso el cintigrama de perfusión pulmonar ni el ecocardiograma con contraste, es posible inferir que el shunt de derecha a izquierda sobrepasaba el 20% por la presencia de hemoptisis.

Los factores de riesgo en las FAVP son⁽⁶⁾:

- La edad (pacientes jóvenes).
- Lesiones mayores a 2 cm.
- Presencia de HHT.

En el 75% de los pacientes no se encuentran hallazgos clínicos de importancia, sin embargo, en el grupo restante se puede encontrar cianosis, anemia, telangiectasias, dedos en palillo de tambor y soplo sistólico en el tórax afectado. La tríada clásica de la FAVP (cianosis, policitemia y dedos en palillo de tambor) se presenta únicamente en un 20% de los casos.^(6,8) El paciente no presentó cianosis, telangiectasias, dedos en palillo de tambor o soplo. El hallazgo presente fue la disminución de un punto en los valores de hemoglobina posterior a los episodios de hemoptisis (que era de esperarse). En los pacientes con HHT el hallazgo clínico más común es la presencia de telangiectasias y su diagnóstico debe ser bajo los criterios de curazao.^(6,9,13) La literatura no ha reportado alteraciones en el volumen sistólico, presión arterial, electrocardiografía ni en estructuras cardíacas.⁽⁸⁾

Dos terceras partes de los pacientes presentan fístula única, el resto presenta múltiples o bilaterales. La radiografía de tórax tiene una sensibilidad del 70% y una especificidad de 98%.⁽¹¹⁾ Existen casos en los que se evidencia alguna anormalidad en la radiografía de tórax, presentándose una lesión redonda u ovalada, bien definida y conectada con el hilio.^(6,8) Es más común su presencia en el lóbulo inferior que en el superior, con un diámetro que va de 1 a 5 cm;⁽⁶⁾ en vista de que se presenta como una lesión solitaria, puede ser interpretado como un nódulo pulmonar solitario. Sin embargo se debe estar atento a su lobulación característica o signo de «Mickey Mouse».^(8,13)

La TAC en conjunto con el uso de contraste y re-

construcción en 3D revela una lesión lo suficientemente bien para ser diagnosticada, evaluando ubicación anatómica, tamaño de vasos aferentes y eferentes. Además, es mucho más efectiva que la angiografía (método más utilizado para valorar la angioarquitectura), la cual por mucho tiempo fue el *gold standard* y actualmente ha sido desplazada en el diagnóstico de FAVP.^(8,11,13) En este caso clínico no se evidenció de forma característica un área específica de fístula, sin embargo, se presentó una imagen de forma difusa simulando un área de infarto pulmonar que posiblemente enmascaró la fístula.

Pinar Biçakçioğlu et al.⁽⁸⁾ revelan que 62,1% de las lesiones diagnosticadas por TC no son compatibles con FAVP y que se presentan como un área consolidada de sangrado y vidrio esmerilado.

La resonancia magnética es de menor valor diagnóstico para la FAVP que la tomografía y adicionalmente representa mayor costo económico, por lo que no es comúnmente utilizada.⁽⁵⁾

El tratamiento de la FAVP puede ser quirúrgico en pacientes sintomáticos que no son candidatos para embolización,^(3,6) mientras que en pacientes asintomáticos se realiza la embolización percutánea de las fístulas con bobinas de acero, tapones vasculares o balones. La embolización reporta un 98% de éxito y es menos invasiva.⁽⁶⁾ Los candidatos para este procedimiento son pacientes que presentan lesiones de 10 a 15 mm de diámetro y que no presentan sintomatología, sin embargo, en este grupo de pacientes el riesgo de tromboembolismo está presente.⁽⁸⁾ El tratamiento quirúrgico debe estar enfocado en casos específicos (pacientes con sintomatología como la descrita, además de la presencia de arterias alimentadoras > 3 mm) por el alto riesgo de tromboembolismo y complicaciones neurológicas. El abordaje incluye resección en cuña, segmentectomía o lobectomía, ya que la mayoría de las lesiones son subpleurales y preservan así el parénquima pulmonar. Cuando esto no es posible se debe realizar neumonectomía.^(5,6,8) Se ha reportado que en pacientes con malformaciones bilaterales de gran tamaño se ha realizado trasplante pulmonar.⁽⁵⁾ La literatura describe además que es posible realizar fistulectomía cuando la lesión puede ser disecada y existe la presencia de tejido conectivo no habitual entre la fístula y el parénquima pulmonar. Cuando las lesiones son únicas se prefiere el manejo quirúrgico, sin embargo cuando las lesiones son múltiples o bilaterales el manejo debe ser por embolización percutánea.⁽⁸⁾ En este caso se decidió realizar una lobectomía inferior izquierda en lugar de realizar

una resección en cuña y de esta manera realizar control central de los vasos del lóbulo inferior izquierdo por videotoroscopia uniportal lo que evitó la recidiva por revascularización o colateralización. No se realizó embolización percutánea debido a que el centro hospitalario no contaba con el equipo adecuado para su realización. Adicionalmente, el paciente debutó con hemoptisis masiva, complicación que comprometía su vida, por lo que fue llevado a mesa operatoria lo que evitó la reaparición de sintomatología y un desenlace fatal. Se ha descrito que el 20% de los pacientes fallecen debido a las complicaciones.⁽⁶⁾

El manejo quirúrgico de una fístula arteriovenosa única es exitoso con mínima mortalidad y baja recurrencia de la lesión, está indicado en pacientes con hemorragia intrapleural o hemoptisis, en pacientes con presencia de vasos grandes o en pacientes que no pueden ser manejados con embolización.⁽⁸⁾ A pesar de que la embolización percutánea transcáteter es superior, la cirugía proporciona un tratamiento alternativo y definitivo en lesiones que pueden ser resecables anatómicamente o que no puedan ser manejadas por embolización.⁽³⁾

Conclusión

Este caso demuestra que en pacientes seleccionados con alta sospecha de FAVP la resolución quirúrgica es la opción más adecuada aun cuando los estudios complementarios no son concluyentes e incluso cuando en el transquirúrgico no se observan lesiones macroscópicas sugestivas de FAVP. Se ofrece así una alternativa y solución definitiva utilizando las técnicas quirúrgicas actuales como la videotoroscopia mínimamente invasiva ante un cuadro clínico que pone en riesgo la vida del paciente.

Financiación

La presente investigación no ha recibido apoyo específico por parte de ninguna entidad comercial u organización.

Conflictos de Interés

Los autores del presente caso clínico han declarado la ausencia de conflictos de interés en relación con la información, objetivos, y propósitos del presente.

Consentimiento Informado

El consentimiento informado y autorización por escrita fue obtenida del paciente para su publicación.

Referencias

1. Lambros Z. Malformacion arteriovenosa pulmonar. Cirugía del Torax. 1a ed. Editorial Médica Panamericana; Buenos Aires, 2011.
2. Reichert M, Kerber S, Alkoudmani I, Bodner J. Management of a solitary pulmonary arteriovenous malformation by video-assisted thoracoscopic surgery and anatomic lingula resection: video and review. *Surg Endosc* 2016;30(4):1667–9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26156615>.
3. Nagano M, Ichinose J, Sasabuchi Y, Nakajima J, Yasunaga H. Surgery versus percutaneous transcatheter embolization for pulmonary arteriovenous malformation: Analysis of a national inpatient database in Japan. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2017;154(3):1137–43. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28629839>.
4. Ahn S, Han J, Kim HK, Kim TS. Pulmonary Arteriovenous Fistula: Clinical and Histologic Spectrum of Four Cases. *J Pathol Transl Med* 2016;50(5):390–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4132/jptm.2016.04.18>.
5. González L R, Cifuentes V C, Mordojovich R G, Prats M R, Santolaya C R, Rodríguez D P. Malformacion arteriovenosa pulmonar: Características clínicas, diagnóstico y rol del tratamiento quirúrgico en pacientes tratados con cirugía resectiva pulmonar. *Rev Chil enfermedades Respir* 2011;27(1):16–25. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482011000100003&Ing=en&nrm=iso&tlng=en.
6. Biçakçioğlu P, Gülhan SŞE, Sayilir E, Ertürk H, Ağaçkiran Y, Kaya S, et al. Surgical treatment of pulmonary arteriovenous malformations. *Turkish J Med Sci* 2017;47:161–6. Disponible en: <http://online.journals.tubitak.gov.tr/openDoiPdf.htm?mKodu=sag-1509-30>.
7. Chowdhury UK, Kothari SS, Bishnoi AK, Gupta R, Mittal CM, Reddy S. Successful Lobectomy for Pulmonary Arteriovenous Malformation Causing Recurrent Massive Haemoptysis. *Hear Lung Circ* 2009;18(2):135–9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18294908>.
8. Shields TW, Locicero III J, Ponn RB, Rusch VW. General thoracic surgery. 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2004. pp.1922.
9. Hsu C, Kwan G, Van Driel M. Embolisation for pulmonary arteriovenous malformation (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2018;(1). Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008017.pub5/epdf/full>.
10. Chamarthy MR, Park H, Sutphin P, Kumar G, Lamus D, Saboo S, et al. Pulmonary arteriovenous malformations: endovascular therapy. *Cardiovasc Diagn Ther* 2018;8(3):338–49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21037/cdt.2017.12.08>.
11. Hanley M, Ahmed O, Chandra A, Gage KL, Gerhard-Herman MD, Ginsburg M, et al. Clinically Suspected Pulmonary Arteriovenous Malformation (PAVM) 2015. Disponible en: <https://acsearch.acr.org/docs/3094113/Narrative/>.
12. Ichiki Y, Kawasaki J, Hamatsu T, Suehiro T, Koike M, Tanaka F, et al. Surgical management of pulmonary arteriovenous fistula in a female patient. *Int J Surg Case Rep* 2015;7:54–7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25579986>.
13. Saboo SS, Chamarthy M, Bhalla S, Park H, Sutphin P, Kay F, et al. Pulmonary arteriovenous malformations: diagnosis. *Cardiovasc Diagn Ther* 2018;8(3):325–37. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30057879>.
14. González L R, Lazo P D, Prats M R, Santolaya C R, Linacre S V, Rodríguez D P. Tratamiento quirúrgico de fístula arteriovenosa pulmonar en telangectasia hemorrágica hereditaria (Enfermedad de Rendu Osler Weber). *Rev Chil cirugía* 2010;62(2):165–8. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262010000200012&Ing=en&nrm=iso&tlng=en.