

Aneurisma del seno de Valsalva roto con fístula a ventrículo derecho Presentación de un caso clínico y revisión de la literatura

Oscar Rene González Hernández¹, Jorge Alfredo Torres Castillo², Jorge Eduardo Hernández del Río³

Resumen

La presencia de un aneurisma de seno de Valsalva es bastante rara. Esta condición anatómica puede terminar en la ruptura y fistulización a diferentes estructuras cardíacas, con una posible evolución clínica catastrófica. El diagnóstico de esta enfermedad puede resultar laborioso; sin embargo, un dato clínico importante es la presencia de un soplo continuo, que aunque no es específico de esta patología, orienta en el abordaje y detección de posibles causas. La conjunción de la clínica, los hallazgos ecocardiográficos y hemodinámicos, mediante angiocardiografía, resulta primordial en la adecuada caracterización de esta anomalía. De acuerdo a su historia natural, todos los pacientes deben ser tratados quirúrgicamente.

Insuf Card 2017; 12(3): 134-141

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca - Aneurisma del seno de Valsalva - Fístula del seno de Valsalva - Soplo continuo

Summary

Valsalva sinus aneurysm ruptured with right ventricular fistula Presentation of a clinical case and review of the literature

The presence of a Valsalva sinus aneurysm is quite rare. This anatomical condition can end in the rupture and fistulization to different cardiac structures, with a possible catastrophic clinical evolution. The diagnosis of this disease can be laborious; however, an important clinical finding is the presence of a continuous murmur, which although not specific to this pathology, guides in the approach and detection of possible causes. The conjunction of clinic, echocardiographic and hemodynamic findings, through angiocardiography, is primordial in the adequate characterization of this anomaly. According to their natural history, all patients should be treated surgically.

Keywords: Heart failure - Valsalva sinus aneurysm - Valsalva sinus fistula - Continuous murmur

¹ Médico residente. Servicio de Cardiología. Hospital Civil Fray Antonio Alcalde. Guadalajara. Jalisco. México.

² Médico pasante. Servicio de Oncología. Hospital Civil Fray Antonio Alcalde. Guadalajara. Jalisco. México.

³ Médico cardiólogo con subespecialidad en ecocardiografía. Jefe de Ecocardiografía. Servicio de Cardiología. Hospital Civil Fray Antonio Alcalde. Guadalajara. Jalisco. México.

Correspondencia: Dr. Oscar Rene González Hernández.
Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Servicio de Cardiología.
Calle Hospital #278 SH Centro CP 44280. Guadalajara. Jalisco. México.
+52 33 39424400 ext 49272 y 49312
Email: oscar_vol76@hotmail.com Tel.: 3313843966

Recibido: 04/02/2017

Aceptado: 04/05/2017

Resumo

Aneurisma do seio de Valsalva roto com fístula para ventrículo direito Apresentação de um relato de caso e revisão da literatura

A presença de um aneurisma do seio de Valsalva é muito rara. Esta condição anatômica pode resultar em ruptura e fistulização de diferentes estruturas cardíacas, com uma possível evolução clínica catastrófica. O diagnóstico desta doença pode ser trabalhoso; no entanto, um importante achado clínico é a presença de um sopro contínuo, que embora não seja específico para esta doença, orientada na abordagem e detecção de possíveis causas. A combinação de achados clínicos, ecocardiográficos e hemodinâmicos por angiografia é fundamental na caracterização adequada desta anomalia. De acordo com a sua história natural, todos os pacientes devem ser tratados cirurgicamente.

Palavras-chave: Insuficiência cardíaca - Aneurisma do seio de Valsalva - Fístula do seio de Valsalva - Sopro contínuo

Introducción

Los aneurismas del seno de Valsalva son una entidad patológica poco frecuente, con una presentación clínica manifestada principalmente por un cuadro florido de falla cardíaca aguda, cuando están rotos e incluso pueden ocasionar muerte súbita, secundario a ruptura abierta a pericardio, infarto del miocardio o bloqueo aurículo-ventricular. En el otro extremo, los pacientes afectados pueden no presentar síntomas a lo largo de su vida, mientras el aneurisma se encuentre íntegro, pudiendo ser un simple hallazgo incidental en algún estudio de imagen, como ecocardiografía o resonancia magnética cardíaca (RMC). Presentamos el caso de una paciente con un aneurisma congénito del seno de Valsalva derecho, roto hacia ventrículo derecho, condicionando insuficiencia cardíaca rápidamente progresiva. La reparación quirúrgica es el tratamiento de elección, una vez que se encuentra roto; sin embargo, se han reportado casos de oclusión transcateréter de forma exitosa.

Caso clínico

Paciente femenina de 60 años de edad, quien presentaba antecedentes de importancia: padre y hermano fallecidos por infarto agudo al miocardio, tabaquismo por 10 años a razón de 4 cigarrillos por día, con índice tabáquico de 2 paquetes por año, suspendido hace 25 años; alcoholismo (1200 ml de cerveza semanal), durante 4 años; diabetes *mellitus* tipo 2 diagnosticada hace 5 años, actualmente en tratamiento con insulina glargina 10 UI subcutánea cada 24 horas y metformina 850 mg vía oral (VO) cada 12 horas; hipertensión arterial sistémica desde hace 5 años, en tratamiento con enalapril 10 mg VO cada 12 horas; histerectomía a los 45 años, secundaria a presencia de lesión intraepitelial de alto grado, por infección de virus de papiloma humano. Inicia su padecimiento actual en noviembre de 2014, al presentar astenia y adinamia, así como disnea de media-

nos esfuerzos, la cual fue progresando hasta convertirse en disnea de pequeños esfuerzos, motivo por el cual acude al servicio de Urgencias, donde realizan radiografía de tórax (Figura 1) y electrocardiograma (Figura 2), determinando un diagnóstico de insuficiencia cardíaca e iniciando tratamiento para dicha patología. Posterior a esto, durante los tres meses siguientes presenta 2 hospitalizaciones por agudización de la insuficiencia cardíaca. Es enviada a la consulta externa de nuestra institución, donde se encuentra a la exploración física: ingurgitación yugular de 3 centímetros, presencia de reflujo hepatoyugular, ventrículo derecho palpable en región paraesternal derecha, además de levantamiento sistólico en el segundo espacio intercostal izquierdo y matidez mayor a 2,5 cm por fuera del borde paraesternal izquierdo en dicha localización; impulso apical no visible, pero palpable en sexto espacio intercostal izquierdo en línea axilar anterior con un área de 2,5 cm. Como dato clínico específico, llamó la atención la presencia de un soplo continuo en mesocardio, grado IV/IV, con presencia de frémito en foco tricuspídeo. Se optimiza tratamiento para insuficiencia cardíaca y se realiza ecocardiograma transtorácico en Marzo de 2015, en el cual se observa aneurisma del seno de Valsalva derecho (Figura 3), hipertensión pulmonar severa con presión sistólica de la arteria pulmonar de 66 mm Hg, dilatación leve del ventrículo derecho, el cual mantenía adecuada función sistólica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo del 55%. Posterior a esto, se realizó un ecocardiograma transesofágico, confirmando la presencia de un aneurisma de seno de Valsalva derecho con fístula a ventrículo derecho, clasificación Sakakibara II, con gradiente transdefecto de 65 mm Hg y relación QP:QS de 1,6:1, con insuficiencia aórtica leve, función de ambos ventrículos normal, con presión sistólica de la arteria pulmonar de 75 mm Hg (Figura 4). Como parte del abordaje diagnóstico y protocolo prequirúrgico, dado que era necesario conocer la anatomía coronaria, se realizó un cateterismo cardíaco (30 de Julio de 2015), encontrando arterias coronarias sin lesiones angiográficas significativas, hipertensión arterial

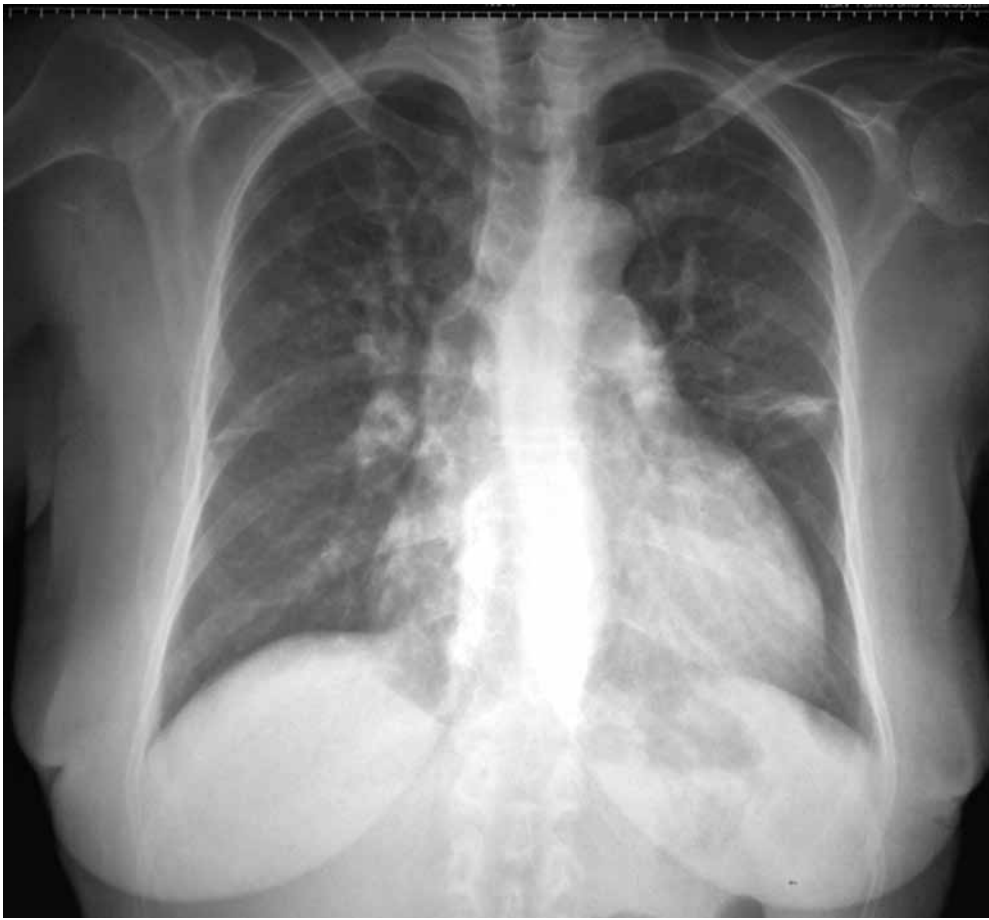


Figura 1. Radiografía de tórax en proyección pósterio-anterior, la cual muestra franca cardiomegalia con índice cardiotorácico de 0,56 a expensas de crecimiento de ambos ventrículos, hipertensión venocapilar con presencia de derrame pleural intercostal bilateral, crecimiento de ambas arterias pulmonares y aorta desenrollada.

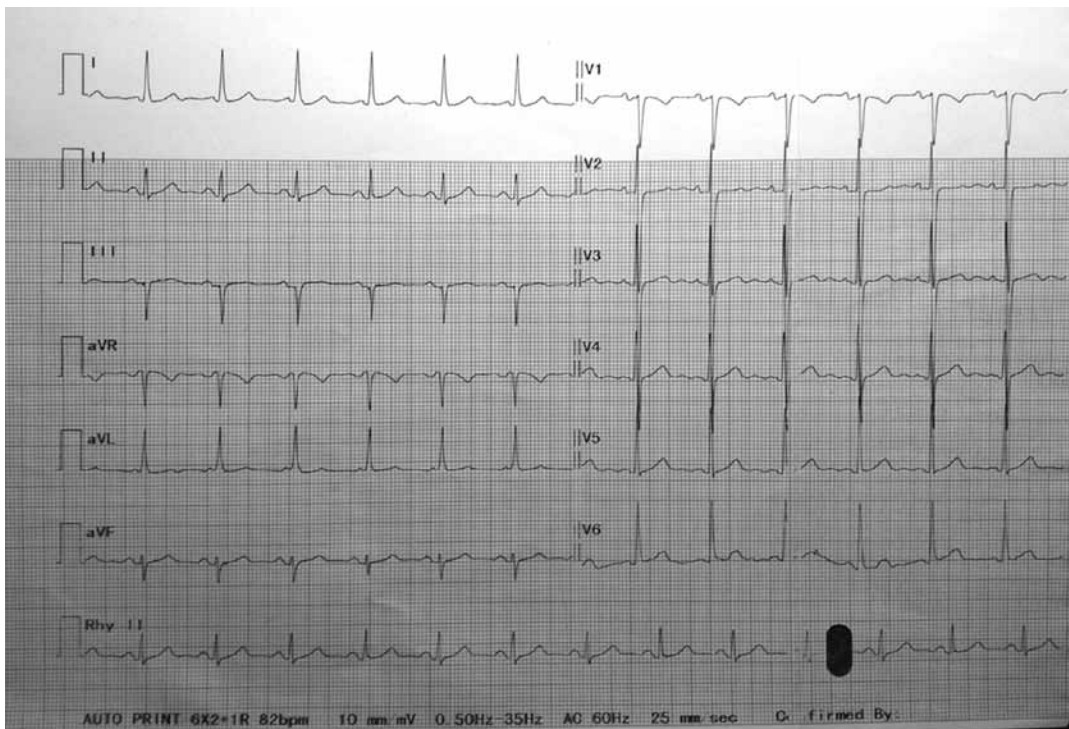


Figura 2. Electrocardiograma de 12 derivaciones que muestra un ritmo sinusal con una frecuencia cardíaca de 82 latidos por minuto con signos de agrandamiento biauricular, PR normal de 140 mseg, QRS de 90 mseg con rotación antihoraria en plano frontal (levorrotación), eje a -10° y signos de hipertrofia biventricular con índice de Sokolow de 35 mm, onda R en aVL $>7,5$ mm y trastornos secundarios de repolarización.

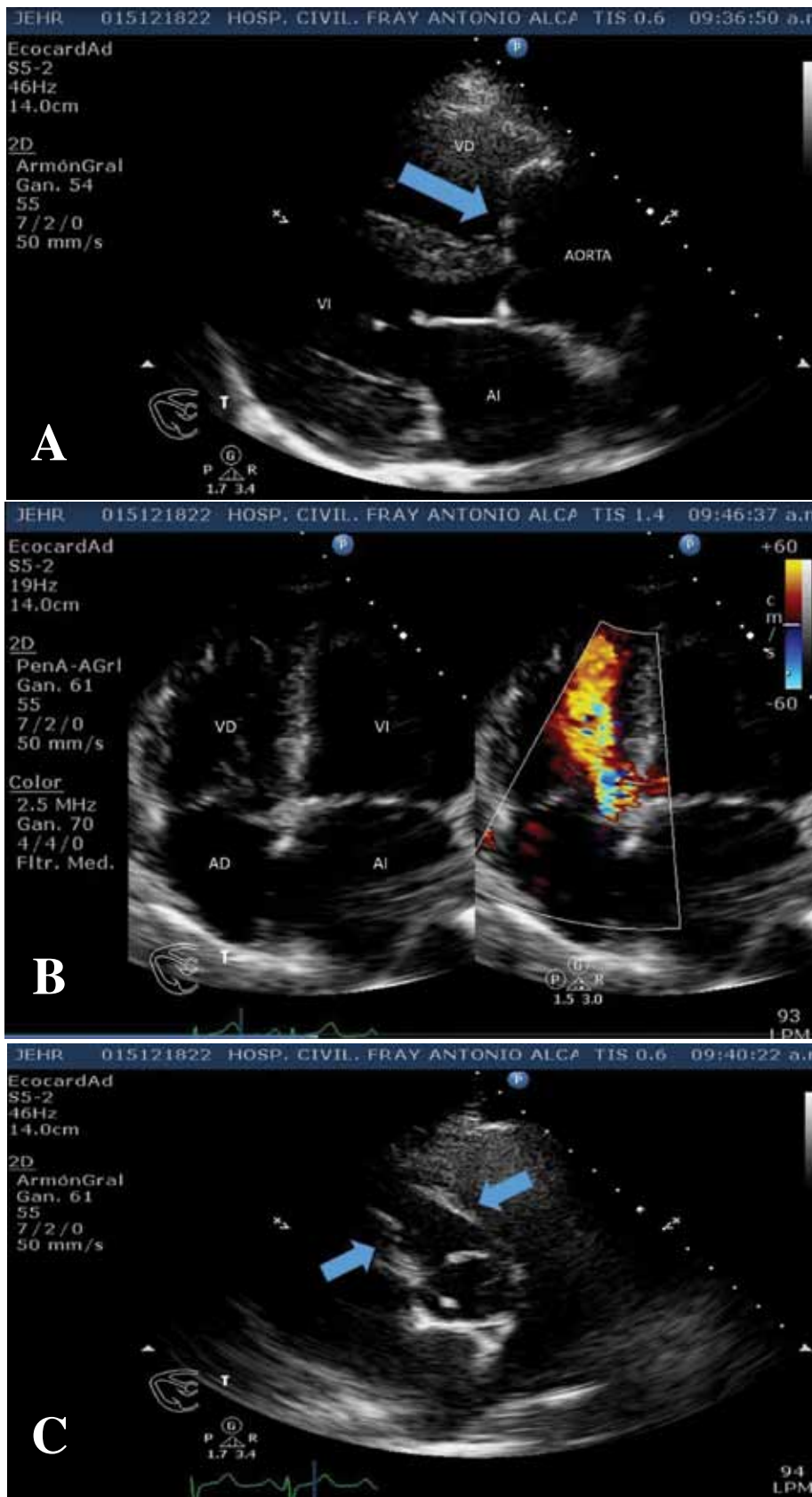


Figura 3. Ecocardiograma transtorácico: **A.** Vista eje paraesternal largo, donde se observa aneurisma del seno coronario derecho roto hacia ventrículo derecho (flecha azul). **B.** Vista apical 4 cámaras encontrando mediante Doppler color un flujo proveniente del aneurisma de seno de Valsalva roto hacia ventrículo derecho. **C.** Vista paraesternal eje corto a nivel de los grandes vasos, donde se observa la válvula aórtica al centro y la fístula de seno de Valsalva que protruye hacia el ventrículo derecho (flechas azules).

pulmonar severa con vasorreactividad y la presencia de ruptura de seno de Valsalva con comunicación a ventrículo derecho (Figura 5). Se presenta el caso en sesión médico-quirúrgica, decidiéndose la realización de una cirugía de reparación del seno de Valsalva derecho.

Discusión

El seno de Valsalva es un espacio que se encuentra en la raíz aórtica, limitado por la pared de la aorta, la valva aórtica correspondiente, la unión sinotubular y el anillo valvular¹. Edwards y col. creen que el origen de su lesión se debe a una deficiencia estructural en los medios de comunicación, relacionada con el desarrollo del tabique bulbar distal, provocando deficiencia en la fusión de la media de la aorta con el anillo fibroso de la válvula aórtica². El aneurisma del seno de Valsalva representa menos del 1% de todas las anomalías cardíacas congénitas de acuerdo con algunas series^{3,4}. Esta lesión fue descrita por primera vez por Hope, en el año 1839⁵. Un año después, John Thurnam reportó una serie de seis casos en la que describió las características clínicas de una comunicación anormal entre la aorta y la circulación pulmonar⁶. En 1912 Smith y col. documentaron siete casos (0,09%) en un estudio de 8138 exámenes *post mortem*⁷. En 1951, Venning hizo por primera vez el diagnóstico de ruptura de aneurisma del seno de Valsalva en un individuo vivo⁸. Los rangos de incidencia descritos en la literatura internacional van desde el 0,14% al 0,96% con un riesgo de ruptura del 0,4%¹. El diagnóstico puede ocurrir a cualquier edad con una media de 39 años y un rango que va de los 2 a los 74 años⁹. Se conoce que es cinco veces más frecuente en países asiáticos



Figura 4. Ecocardiograma transesofágico a nivel de esófago medio a 72°, donde se observa aneurisma de seno de Valsalva gigante que protruye hacia ventrículo derecho (flechas azules).

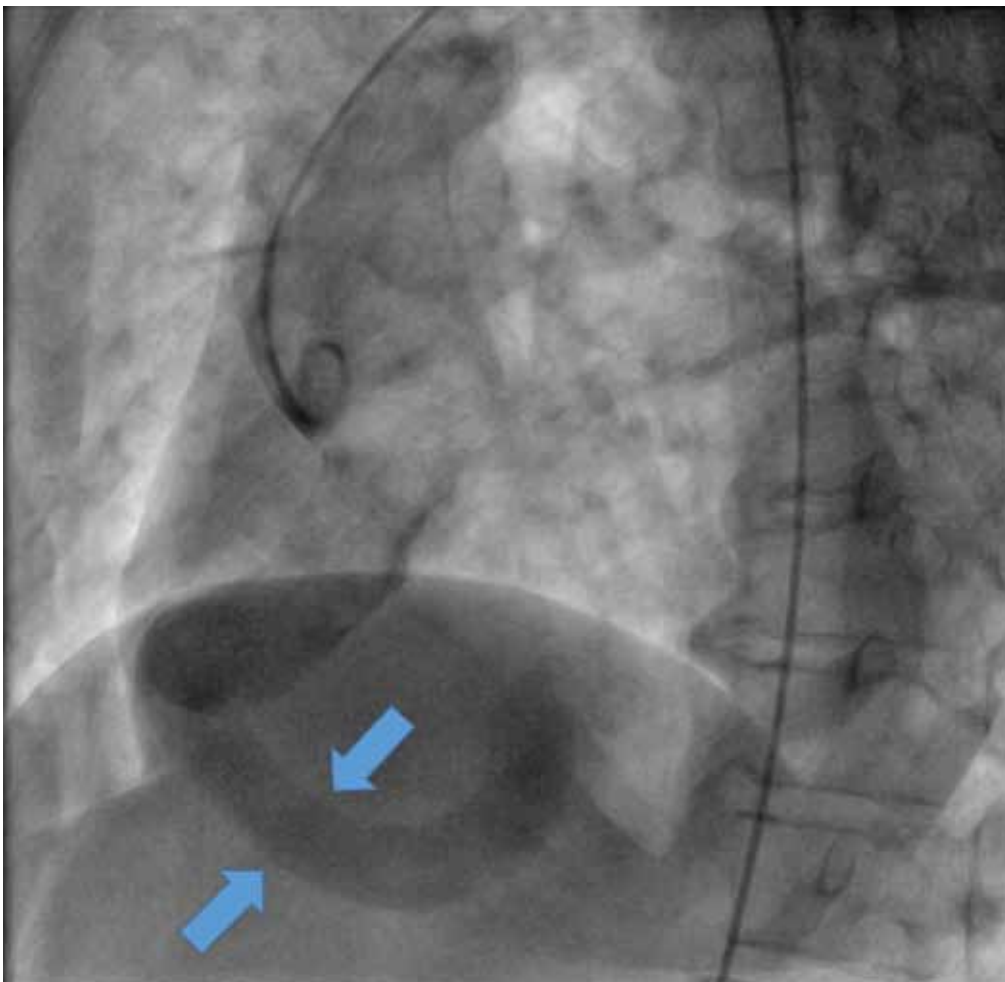


Figura 5. Aortografía donde se puede delimitar el recorrido de la fístula del aneurisma de seno de Valsava hacia ventrículo derecho (flechas azules).

que en occidentales¹⁰. El género masculino es el más afectado con un 65% a un 80% de los casos y una relación hombre/mujer de 4:1¹¹.

A principios del siglo pasado, Maude Abbot hizo una revisión de las características clínicas y anatómicas y aportó evidencias del origen congénito de la lesión¹²; a su vez, se ha documentado como causa menos frecuente la endocarditis infecciosa¹³, traumatismos torácicos¹⁴, o incluso en el contexto de enfermedades del tejido conectivo como el síndrome de Marfán o el síndrome de Ehlers-Danlos; aunque en estas patologías, la ruptura es sumamente rara¹⁵. Es importante mencionar que la ruptura de los aneurismas adquiridos suele ser hacia el pericardio o el espacio pleural y generalmente son fatales¹¹. Existe el reporte de una fístula del seno de Valsalva posterior a un procedimiento de Ross¹⁶. Takach y col. encontraron que el sitio de origen más común es el seno coronario derecho con ruptura al ventrículo derecho¹⁷. La frecuencia de la ruptura del aneurisma del seno de Valsalva varía según su localización: 60% en el seno derecho, 42% en el no coronario y 10% en el seno izquierdo¹¹. La ruptura ocurre principalmente al ventrículo derecho (60%), aurícula derecha (29%), aurícula izquierda (6%), ventrículo izquierdo (4%) o pericardio (1%)¹¹.

Según el grupo de estudio de De Bakey y col., las anomalías del seno de Valsalva pueden clasificarse en tres grupos¹⁸:

- 1- Aneurisma del seno.
- 2- Aneurisma con fístula.
- 3- Fístula.

En nuestro caso se documentó la presencia de un aneurisma con fístula hacia ventrículo derecho, perteneciendo al grupo 2.

Cuando no existe ruptura, los pacientes se encuentran asintomáticos la mayoría de las veces, por lo que el diagnóstico puede ser un hallazgo incidental. Anteriormente, la angiografía se consideraba el estándar de oro para el diagnóstico; sin embargo, actualmente se prefieren métodos menos invasivos como la ecocardiografía transtorácica, la transesofágica o la RMC¹³.

Ana Garrido Martín y col. encontraron que la ecocardiografía transesofágica resulta más útil que el ultrasonido transtorácico y que la angiocardiografía en la detección de la propia fístula, en la localización más precisa del seno patológico y del lugar de entrada de la fístula a las cavidades, en la identificación de otras alteraciones cardíacas, en la delimitación del tamaño y morfología de los aneurismas congénitos, así como en la identificación del prolapso de aneurismas a través de una comunicación interventricular¹⁹. En nuestro caso, la realización del ecocardiograma transtorácico arrojó en primera instancia el diagnóstico de ruptura del seno de Valsalva asociado a comunicación interventricular perimembranosa, por lo que fue necesario completar el abordaje con un ecocardiograma transesofágico y aortografía. Se debe tener en cuenta que el diagnóstico de esta entidad, mediante ecocardiografía transtorácica

puede ser difícil de realizar en pacientes obesos o en aquellos con enfermedad pulmonar de base, siendo la RMC o la tomografía opciones diagnósticas²⁰.

Si existe ruptura, en el electrocardiograma se pueden encontrar datos de hipertrofia ventricular derecha, eje eléctrico desplazado hacia la derecha y arritmias supraventriculares, en especial fibrilación auricular. Cuando existe aneurisma, pero sin ruptura, el electrocardiograma suele ser normal a menos que se comprima el nodo aurículo-ventricular o alguna de sus ramas, lo que puede resultar en bloqueo aurículo-ventricular completo u otras alteraciones de la conducción aurículo-ventricular¹¹. En el caso de nuestra paciente, sólo se encontró mediante electrocardiograma, crecimiento de ambas aurículas y datos de hipertrofia tanto del ventrículo izquierdo como del derecho.

El establecimiento de un trayecto fistuloso entre la aorta y el ventrículo derecho plantea problemas críticos en la dinámica cardiopulmonar. Los mayores valores de presión en la aorta provocan un flujo excesivo de sangre hacia el ventrículo derecho y sobrecarga del mismo. El aumento de la presión arterial pulmonar y del flujo sanguíneo provoca edema pulmonar e insuficiencia cardíaca derecha, lo que puede precipitar un curso fulminante y muerte prematura en la mayoría de los pacientes que desarrollan esta enfermedad¹². Comúnmente, se presentan otras malformaciones, siendo las más frecuentes la comunicación interventricular en el 51% de los casos y anomalías de la válvula aórtica, que condicionan especialmente insuficiencia severa (41,9%)^{6,15}. Además puede existir estenosis pulmonar (9,7%), estenosis aórtica (6,5%), coartación de la aorta (6,5%) y persistencia del conducto arterioso (3,2%)¹¹. A pesar de que electrocardiográficamente en nuestra paciente no presentaba sobrecarga hemodinámica de cavidades derechas, tanto clínica como ecocardiográficamente se encontraron datos de hipertensión arterial pulmonar severa.

Por otro lado, clínicamente, se consideran soplos continuos aquellos que persisten y se escuchan durante la sístole y la diástole, siendo causados por el paso continuo de la sangre desde una zona de alta presión a otra de baja presión, manteniéndose un gradiente de presión a lo largo de todo el ciclo cardíaco²¹. La diferencia de presiones entre dos cavidades, hace posible que un flujo turbulento se mantenga tanto en sístole como en diástole, enmascarando el segundo ruido²¹. La presencia de un soplo continuo en presencia de datos de hipertensión pulmonar, nos hace sospechar la posibilidad de una fístula hacia cavidades derechas, como fue el caso de nuestra paciente.

En 1962, Sakakibara y Konno establecieron la clasificación de los aneurismas de Valsalva, que hasta la actualidad no se ha modificado y continúa vigente. Los clasificaron en 4 tipos según el seno coronario afectado y la zona en la que se fistulizan, teniendo 3 subdivisiones la tipo III (Tabla 1)²².

El primer reporte de una corrección quirúrgica exitosa

Tabla 1. Clasificación de los aneurismas del seno de Valsalva²²

Tipo I:	Conecta el SV derecho y el tracto de salida del VD debajo de la válvula pulmonar.
Tipo II:	Conecta el SV derecho y el VD en la <i>crista supraventricularis</i> .
Tipo III a:	Conecta el SV derecho y la AD.
Tipo III v:	Conecta la zona posterior del SV derecho y el VD.
Tipo III a+v:	Conecta el SV derecho y ambos, AD y VD.
Tipo IV:	Conecta el SV no coronario y la aurícula derecha.

SV: seno de Valsalva. AD: aurícula derecha. VD: ventrículo derecho.

se produjo en el año 1955, la cual se realizó bajo hipotermia profunda, sin derivación cardiopulmonar²³. Las indicaciones absolutas para cirugía en aneurismas no rotos, son la obstrucción del flujo de salida del ventrículo derecho, infección, arritmias u obstrucción de alguna arteria coronaria¹⁷. Se recomienda el cierre de la fístula aun en pacientes asintomáticos, esto debido a que existen relativamente pocas complicaciones relacionadas con el procedimiento y el riesgo de complicaciones como insuficiencia cardíaca, endocarditis bacteriana, enfermedad vascular pulmonar, formación de otros aneurismas y la ruptura espontánea, es mayor si no se realiza tal intervención quirúrgica²⁴. Además, la cirugía de reparación conlleva resultados inmediatos y disminuyen el riesgo de las complicaciones anteriormente mencionadas, mejorando la esperanza de vida de los pacientes²⁵. La cirugía a cielo abierto es la técnica más utilizada, aunque hay informes exitosos de cierre percutáneo²⁶. La corrección quirúrgica suele ser sencilla, pudiendo realizarse casi siempre a través de un abordaje aórtico, con una mortalidad menor al 1% y con una sobrevida a 5 y 10 años del 97 y 90%, respectivamente^{9,25}. Se ha planteado que la mortalidad perioperatoria aumenta de 4 a 5 veces en casos de infección o endocarditis^{9,11}. Son de mención especial los pacientes con grandes fístulas en los que la función de la válvula aórtica se ha visto comprometida o fístulas que se localizan cerca del *ostium* coronario donde el procedimiento es más difícil, ya que se deben asociar técnicas de cirugía coronaria o valvular¹⁰.

La recurrencia de una fístula, posterior a la cirugía correctiva, es rara, reportándose alrededor del 3% según la serie de Van son JA y colaboradores²⁷. En un centro mexicano, se describió por primera vez en 2015, la recurrencia de un aneurisma del seno de Valsalva no roto, en un paciente masculino de 58 años, que previamente había sido sometido a cirugía de reparación de un seno de Valsalva roto, 31 años antes²⁸. Cabe mencionar que dicho paciente sólo presentaba como antecedente clínico de relevancia la cirugía mencionada.

Se han reportado casos de ruptura de seno de Valsalva durante el embarazo, con gran repercusión hemodinámica, en donde se ha planteado como primera opción la reparación quirúrgica; sin embargo por decisión de la paciente, se declinó la misma y aun así se logró llevar a parto vaginal de término, con vigilancia cardiológica estrecha²⁹.

La observación en pacientes asintomáticos es una alternativa a la cirugía, documentándose una supervivencia media de 3,9 años en los pacientes no tratados con fístulas de senos de Valsalva³⁰. En nuestra paciente, se descartó la presencia de malformaciones coexistentes, enfermedades degenerativas, del tejido conectivo, causas infecciosas o traumáticas como causa de la ruptura del aneurisma. Ya que se encontraba con franco deterioro de la clase funcional, que no mejoró completamente con el tratamiento médico, se decidió llevar a cirugía de reparación, pese a que presentaba como factor de mal pronóstico, hipertensión pulmonar severa; sin embargo, la paciente se negó a ser sometida a dicho procedimiento, falleciendo a los 6 meses, posterior al diagnóstico.

Conclusión

La presencia de un soplo continuo, debe orientar al clínico, hacia una lista de patologías específicas. En este caso se hizo el abordaje de una paciente con cuadro clínico de insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar y la presencia de un soplo continuo. Una vez hecho el diagnóstico, se debe buscar intencionadamente, la presencia de comunicación interventricular e insuficiencia aórtica, que son las lesiones más frecuentemente asociadas. Se hace énfasis, en que la reparación quirúrgica es necesaria, con la finalidad de incidir en la evolución clínica de estos pacientes, que en general, suele ser muy pobre si no se lleva a cabo la misma.

Recursos financieros

Los autores no recibieron ningún apoyo económico para la investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

- Desai S, Flores E, Loli A, and Maki P. Sinus of Valsalva Fistula to the Right Ventricle along with Coronary Artery Fistula to the Pulmonary Artery in a Young Native American Female. *Case Reports in Cardiology* 2013 (2013) Article ID 674608.
- Edwards JE, Burchell HB. The pathological anatomy of deficiencies between the aortic root and the heart, including aortic sinus aneurysms. *Thorax* 1957;12:125-39.
- Banerjee S, Jagasia DH. Unruptured sinus of Valsalva aneurysm in an asymptomatic patient. *J Am Soc Echocardiogr* 2002;15:668-70.
- Dong C, Wu QY, Tang Y. Ruptured sinus of Valsalva aneurysm: a Beijing experience. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1621-4.
- Hope J. A treatise on the diseases of the heart and great vessels. 3rd Ed. Philadelphia, PA: Lea and Grandchad 1839; 466-471.
- Leos A, Benavidez MA, Nacoud A, Rendón F. Aneurisma del Seno de Valsalva con rotura al ventrículo derecho, relacionado

- con comunicación interventricular perimembranosa. *Medicina Universitaria* 2007;9(35):77-81.
7. Smith WA. Aneurysm of the sinus of Valsalva, with report of 2 cases. *JAMA* 1914;62:1878.
 8. Venning GR. Aneurysms of the sinus of Valsalva. *Am Heart J* 1951; 42: 57-62.
 9. Ott DA. Aneurysm of the sinus of Valsalva. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Ann* 2006;165-76.
 10. Chu SH, Hung CR, How SS, Chang H, Wang SS, Tsai CH. Ruptured aneurysms of the sinus of Valsalva in Oriental patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;99(2):288-98.
 11. Galicia-Tornell MM, Marín-Solís B, Mercado-Astorga O, Espinoza-Anguiano S, Martínez-Martínez M, Villalpando-Mendoza E. Aneurisma del seno de Valsalva roto. Informe de casos y revisión de la literatura. *Cir Cirug* 2009;77:473-7.
 12. Abbott M. Clinical and developmental study of a case with ruptured aneurysm of the right anterior aortic sinus of Valsalva: Contributions to medical and biological research, Vol 2. New York. Hoeber 1919; 899.
 13. John ES, Boyer J, Ledzian B, Steward H, Moro R, Bittner HB. A rare case of sinus of Valsalva-right atrial fistula secondary to an abscess perforation from underlying aortic valve endocarditis. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2014; 9:124.
 14. Rehr RB, Mack M, Firth BG. Aortic regurgitation and sinus of Valsalva-right atrial fistula after blunt thoracic trauma. *Br Heart J* 1982; 48: 410-412.
 15. Alva C, Vazquez C. Aneurisma congénito del seno de Valsalva. Revisión. *Rev Mex Cardiol* 2010;21(3): 104-10.
 16. Williams S. Post Ross procedure aortic right sinus of Valsalva fistula to right ventricle. *West Indian Med J* 2011; 60: 669-673.
 17. Takach TJ, Reul GJ, Duncan JM, "Sinus of Valsalva aneurysm or fistula: management and outcome," *Annals of Thoracic Surgery* 1999;68 (5): 1573-1577.
 18. Kanzaki Y, Terasaki F, Fuji S, Kashiyama T, Kaibe S, Doi Y. A Sinus of Valsalva - Right Atrium Fistula without Aneurysm Formation. *Inter Med* 2010; 49: 749-751.
 19. Garrido Martín A, Oliver JM, González AE, Mesa JM, Benito F, Sobrino JA. Ecocardiografía transesofágica multiplana en la valoración preoperatoria de fístulas de senos de Valsalva en cavidades derechas. *Rev Esp Cardiol* 2002;55(1):29-36.
 20. Azarine A, Lions C, Koussa M, Beregi JP. Rupture of aneurysm of the coronary sinus of Valsalva: diagnosis by helical CT angiography. *Eur Radiol* 2011; 11: 1371.
 21. Tápanes H, Peña M, Savío A. Soplo Continuo: un signo de inestimable valor. *Cor Salud* 2013 ;5(3):285-295.
 22. Sakakibara S, Konno S. Congenital aneurysm of the sinus of Valsalva: Anatomy and classification. *Ann Heart J* 1962; 63: 405-411.
 23. Ring WS. Congenital heart surgery nomenclature and data base project aortic aneurysm, sinus of Valsalva aneurysm, and aortic dissection. *Ann Thoracic Surg* 2000;69(4 Suppl):S147-63.
 24. Stroeh K, Schreiber C, Henze R, Lange R. Surgical correction of a congenital coronary arterial fistula and a massive sinus of Valsalva aneurysm. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 2012;15:907-908.
 25. Ibrahim KS, Waqfi NR, Jarrah MI. Sinus of Valsalva aneurysm with fistula to the right atrium presented as acute heart failure in a young man. *Am J Case Rep* 2013;14:398-400.
 26. Zhao SH, Yan CW, Zhu XY, Li JJ, Xu NX, Jiang SL. Transcatheter occlusion of the ruptured sinus of Valsalva aneurysm with an Amplatzer duct occluder. *Int J Cardiol* 2003;129 (1): 81-85.
 27. Van Son JA, Danielson GK, Schaff HV, Orszulak TA, Edwards WD, Seward JB. Long-term outcome of surgical repair of ruptured sinus of Valsalva aneurysm. *Circulation* 1994;90:20-9.
 28. Jiménez-Cruz JPM, Montoya-Pérez JE, Valdespino-Estrada A, Campos-Santaolalla A, Álvarez-Sánchez LM, Gómez-León. Aneurisma del Seno de Valsalva recidivante, reporte del primer caso mundial. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2015;53(6):732-5.
 29. Latzman J, Makaryus AN, Rosman D. Ruptured sinus of Valsalva aneurysm in a pregnant woman. *Tex Heart Inst J* 2006;33(1):66-9.
 30. Sawyers JL, Adams JE, Scott HW Jr. Surgical treatment for aneurysms of the aortic sinuses with aorticoatrial fistula: experimental and clinical study. *Surgery* 1957;41:46-8.