

Hipoxemia inducida por el ejercicio en una paciente adulta con comunicación interauricular

Exercise-induced hypoxemia in an adult patient with an atrial septal defect

Carlos E. Vergara-Uzcátegui*, Pablo Salinas y Luis Nombela-Franco

Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Clínico San Carlos. Madrid, España

La comunicación interauricular (CIA) se presenta en 1.64 por 1,000 nacidos vivos y representa casi 10% de todas las cardiopatías congénitas^{1,2}. Los adultos con CIA son casi siempre asintomáticos o señalan leve intolerancia a los esfuerzos, aunque puede demostrarse reducción de la función cardiopulmonar en ejercicio³.

Caso clínico

Mujer de 65 años con hallazgo de hipoxemia durante el estudio preoperatorio para colecistectomía programada tras lo cual se la deriva al servicio de cardiología. Tiene antecedente de ictus isquémico a los 56 años. Se hallaba en seguimiento previo en el servicio de neumología desde 2001 por hipoxemia, poliglobulia y disnea de esfuerzos, con espirometría normal y presión arterial de oxígeno (pO₂) de 49 mmHg. La tomografía computarizada torácica de alta resolución es normal. En 2011 se sometió a gammagrafía pulmonar con macroagregados de albúmina consistentes con cortocircuito de derecha a izquierda, pero abandonó el seguimiento.

La exploración física actual revela acropaquias, auscultación pulmonar normal, auscultación cardíaca con desdoblamiento y reforzamiento del segundo ruido en foco pulmonar. pO₂ arterial de 46 mmHg y saturación de O₂ de 85%. Los análisis muestran hemoglobina de 16.3 mg/dl y hematocrito de 50.4%. El

electrocardiograma delinea ritmo sinusal con signos de crecimiento biauricular, hemibloqueo anterior izquierdo y escasa progresión de R en V3-V6.

El ecocardiograma transtorácico (ETT) registró ventrículo izquierdo y derecho de tamaño y función normales, insuficiencia mitral y tricuspídea leve, presión sistólica de la arteria pulmonar normal y tabique interauricular (TIA) aneurísmico. La aurícula izquierda (AI) es de tamaño normal y la derecha (AD) está levemente dilatada. El ecocardiograma transesofágico (ETE) mostró aneurisma del TIA con CIA de tipo *ostium secundum* de 13 x 8 mm en zona anterosuperior (Fig. 1A). El Doppler a color describe un cortocircuito bidireccional y abundante y paso temprano de burbujas a cavidades izquierdas sin maniobra de Valsalva, lo que podría explicar la hipoxemia de la paciente (Fig. 1B). Se realiza resonancia magnética cardíaca (Fig. 1CyD) que muestra CIA amplia con cortocircuito bidireccional, ventrículo derecho (VD) de tamaño y función normales, y anatomía de las venas pulmonares normal con desembocadura en la AI. En el estudio de flujos se determina una relación Qp/Qs de 0.8, lo que sugiere cortocircuito predominante de derecha a izquierda. No hay dilatación de la arteria pulmonar.

Se realizó prueba de marcha de 6 minutos (6MWT) y se observa saturación inicial de 85%, con disminución progresiva hasta 74% desde el minuto 4. Luego de la prueba, la saturación final en reposo fue de 84% y la distancia recorrida de 306 m.

Correspondencia:

*Carlos E. Vergara-Uzcátegui

E-mail: carting1@gmail.com

1405-9940 / © 2021 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 18-05-2020

Fecha de aceptación: 07-03-2021

DOI: 10.24875/ACM.20000225

Disponible en internet: 02-07-2021

Arch Cardiol Mex. 2021;91(3):375-378

www.archivoscardiologia.com

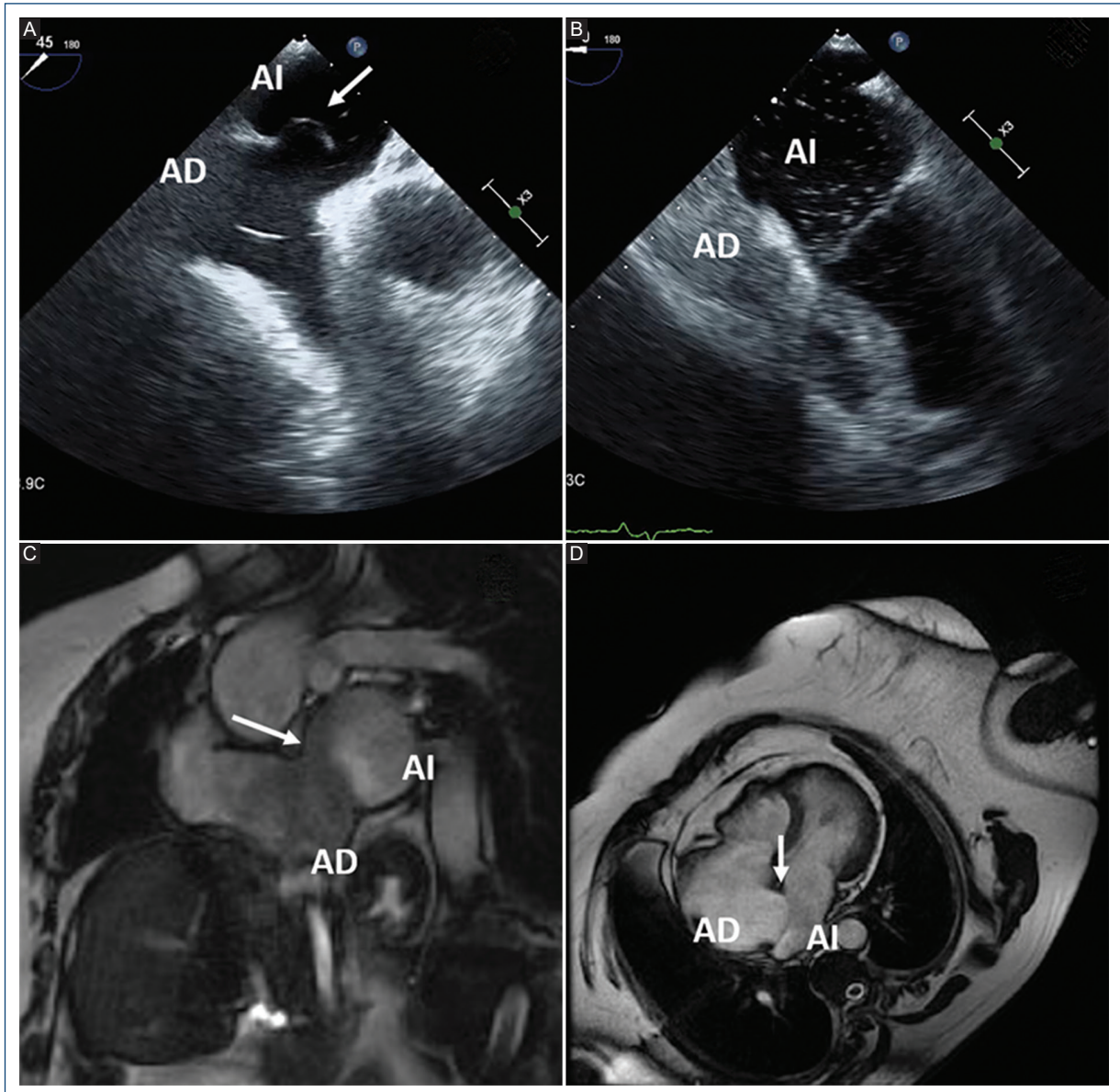


Figura 1. **A:** Ecocardiograma transesofágico a nivel medioesofágico a 45° que muestra aneurisma del TIA (flecha) con CIA de tipo *ostium secundum* en zona anterosuperior. **B:** Vista de cuatro cámaras en la que se observa paso temprano de burbujas a las cavidades izquierdas. **C:** Resonancia magnética cardíaca en vista de eje corto que delinea el paso de contraste hacia la AI (flecha). **D:** Vista de cuatro cámaras que muestra TIA aneurismico (flecha).

El cateterismo derecho no reveló salto oximétrico significativo en cavidades derechas, signo indicativo de cortocircuito neutro o de derecha a izquierda, presión capilar pulmonar y presión de aurícula derecha normales (10 y 8 mmHg, respectivamente). Gasometría arterial en decúbito supino de 84% y en bipedestación de 90% (leve mejoría de 6% que descarta platipnea-ortodesoxia). Se realizó cierre percutáneo de CIA con dispositivo Amplatzer Septal Occluder (St. Jude Medical®) de 22 mm

sin complicaciones. La pO_2 con aire ambiente pasó de 49 a 89 mmHg después del procedimiento.

En el seguimiento posterior al cierre, el 6MWT mostró saturación basal de 95%, con disminución a 92% en el minuto 4 y saturación final en reposo de 96%. Distancia recorrida de 405 m. En el seguimiento a los 20 meses tras el procedimiento, la paciente ha mejorado la clase funcional (NYHA I) y tiene hemoglobina de 15.8 g/dl. En el ETE posterior al cierre se observa

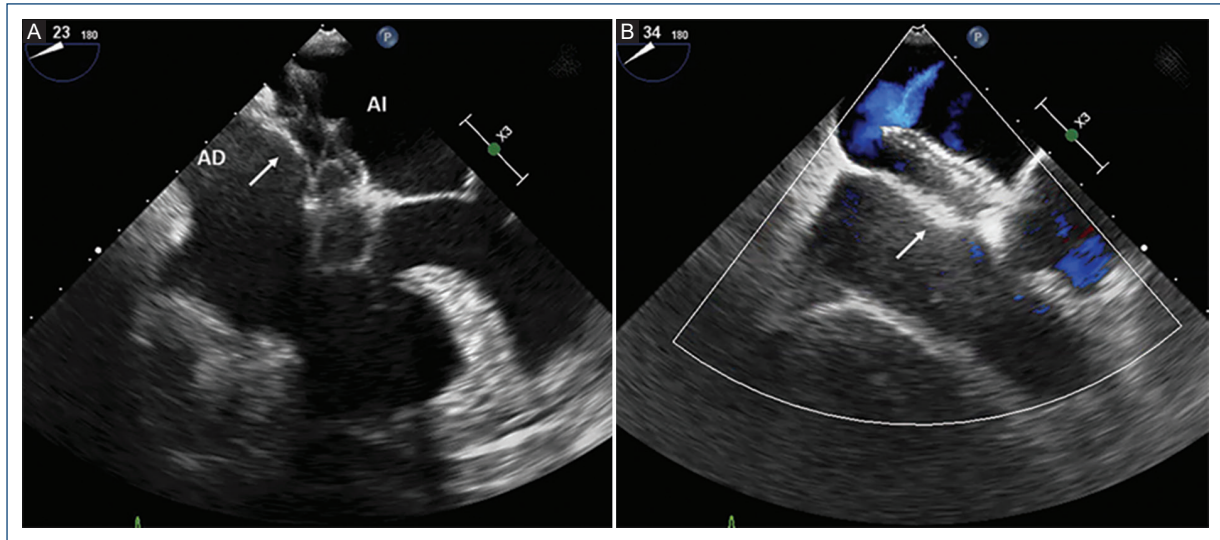


Figura 2. Ecocardiograma transesofágico posterior al cierre. **A:** Vista de cuatro cámaras. **B:** Vista a nivel medioesofágico a 34° que muestra el dispositivo bien implantado sin cortocircuito residual.

dispositivo implantado normal en el TIA, sin cortocircuito residual (Fig. 2AyB).

Discusión

El cortocircuito de derecha a izquierda a través del TIA es una causa rara de hipoxemia inducida por el ejercicio⁴. Esta desaturación inducida por el ejercicio haría posible un cortocircuito de derecha a izquierda de manera similar a la platipnea-ortodesoxia, pero técnicamente distinta. Este mecanismo de desaturación en presencia de un agujero oval permeable (AOP)/CIA puede reflejar una desaturación arterial inducible y no un cortocircuito permanente, y es un fenómeno rara vez observado⁵. La hipoxemia resultante de un cortocircuito de derecha a izquierda es común en pacientes con CIA y resistencias vasculares pulmonares elevadas, pero infrecuente ante hipertensión pulmonar. Se reconoce en adultos de mediana edad con modificación de la orientación del TIA⁶.

Dos mecanismos se han postulado para explicar esta hipoxemia: la existencia de un gradiente de presión interauricular; y la distorsión anatómica de la relación cava inferior-TIA y defecto productor de un flujo preferencial de cava inferior hacia la AI⁶. En términos fisiológicos, la presión de la AI es de 5 a 8 mmHg más alta que la presión en la AD⁵. Se ha descrito un gradiente de presión sistólico entre AD-AI en pacientes con AOP/CIA sin hipertensión pulmonar en presencia de mixomas en AD, infarto del VD y ventilación mecánica, en particular en pacientes con

presión positiva al final de la espiración elevada. Este gradiente puede aumentar por cambios posturales, inspiración, maniobras de Valsalva y disminución de la distensibilidad del VD o la AD⁶. El ejercicio riguroso podría incrementar en grado suficiente el retorno venoso para generar un gradiente de presión e iniciar un cortocircuito transitorio⁵. En el plano anatómico, el flujo de sangre preferencial que proviene desde la vena cava superior o más a menudo desde la vena cava inferior hacia la AI por medio de una válvula de Eustaquio muy desarrollada podría también explicar el fenómeno del cortocircuito de derecha a izquierda y ocurrir en presencia de presiones normales en cavidades derechas, o en ausencia de gradiente de presión entre ambas aurículas⁶.

En esta paciente, el diagnóstico de una causa cardíaca que explicara la hipoxemia se retrasó debido a que no se identificó la CIA en ETT previos y la paciente dejó de asistir a las consultas. La decisión de cerrar una CIA de tamaño pequeño o moderado en adultos sin dilatación de cavidades derechas es controvertida; el escenario específico no está previsto en las guías y podría considerarse la indicación en caso de embolismo paradójico (antecedente de ictus en esta paciente). En el caso descrito se recomendó el cierre como tratamiento de la hipoxemia luego de reconocer el cortocircuito de derecha a izquierda y como prevención de posibles embolias paradójicas.

El 6MWT es una herramienta clínica simple y útil en la valoración del estado funcional; en pacientes muy sintomáticos, la correlación es buena con la prueba

cardiopulmonar de ejercicio². En esta paciente fue útil la prueba y mostró disminución de la saturación de oxígeno hasta de 11%, con distancia recorrida de 306 m y clase funcional III de la NYHA.

La ecocardiografía con contraste es útil para excluir, en casos como éste, defectos del TIA⁴. El ETE puede mostrar el cortocircuito de derecha a izquierda en un AOP o CIA mediante Doppler a color o después de la inyección intravenosa de contraste⁶ y además puede valorar distorsiones anatómicas, como válvula de Eustaquio prominente o desviación del tabique por dilatación aórtica.

En casos bien seleccionados, el cierre del defecto lleva a la resolución de la desaturación arterial y mejora la capacidad funcional en pacientes con desaturación inducida por el ejercicio⁵. En caso de duda se puede realizar una prueba de oclusión del defecto con balón, aunque se debe tener en cuenta que la posición anatómica en la sala de hemodinámica podría no ser representativa de la desaturación en un plano supino en los casos de platipnea-ortodesoxia. En esta paciente se realizó el cierre percutáneo con éxito y con mejoría inmediata de saturación, y durante los seguimientos se observaron una mejoría de la capacidad funcional, la ausencia de desaturación considerable en el 6MWT y el aumento de un 32% de la distancia recorrida. Aunque la valoración de la clase funcional puede ser subjetiva, la mejoría de la desaturación arterial parece ser un fenómeno común en los pacientes tratados⁵.

Financiamiento

Esta investigación no ha recibido ayuda específica proveniente de agencias de los sectores público o comercial ni de entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Luis Nombela-Franco es proctor de Abbott Medical. No hay otros conflictos de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Supomo S, Darmawan H, Arjana AZ. Role of pulmonary hemodynamics in determining 6-minute walk test result in atrial septal defect: an observational study. *J Cardiothorac Surg.* 2018;13:51.
2. Wang, S, Pan, J, Xiao, B. Immediate and short-term effects of transcatheter device closure of large atrial septal defect in senior people. *Congenital Heart Disease.* 2019;14:939-44.
3. Khan AA, Tan JL, Li W. The impact of transcatheter atrial septal defect closure in the older population. *J Am Coll Cardiol Intv.* 2010;3:276-81.
4. Eckersley L, Clements B, Shipton S. Exercise-induced hypoxia secondary to an atrial septal defect and cor triatriatum dexter. *Cardiology in the Young.* 2016;26:793-5.
5. Devendra GP, Rane AA, Krasuski RA. Provoked exercise desaturation in patent foramen ovale and impact of percutaneous closure. *J Am Coll Cardiol Intv.* 2012;5:416-9.
6. Godart F, Rey C, Prat A. Atrial right-to-left shunting causing severe hypoxaemia despite normal right-sided pressures. Report of 11 consecutive cases corrected by percutaneous closure. *Eur Heart J.* 2000; 21:483-9.