



Aneurismas, pseudoaneurismas y divertículos cardiacos

Cardiac Aneurysms, Pseudoaneurysms and Diverticula



Alejandro Zuluaga Santamaría¹
 Natalia Aldana S.²
 Sebastián Bustamante Z.³
 Carolina Gutiérrez M.³
 Valentina Grand V.³
 María Paulina Sanín R.⁴
 Nicolás Zuluaga M.⁵



Palabras clave (DeCS)

Aneurisma cardiaco
 Aneurisma falso
 Tomografía computarizada multidetector
 Imagen por resonancia magnética



Key words (MeSH)

Heart aneurysm
 Aneurysm, false
 Multidetector computed tomography
 Magnetic resonance imaging



¹Médico radiólogo CediMed, Clínica Las Vegas. Profesor de Radiología Universidad CES y Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

²Radióloga CediMed. Medellín, Colombia.

³Médico(a) residente de Radiología UPB, segundo año. Medellín, Colombia.

⁴Médica general Universidad CES. Medellín, Colombia.

⁵Estudiante de Medicina Universidad CES. Medellín, Colombia.

Resumen

Los aneurismas, pseudoaneurismas y divertículos cardiacos son dilataciones o evaginaciones de estructuras de la pared cardiaca: ventrículos, aurículas, septo interauricular, arterias coronarias, entre otros, de distintas causas y de morfología variable. Los avances en las diferentes modalidades diagnósticas han permitido una mayor precisión en la evaluación morfológica y funcional del corazón. Los aneurismas, pseudoaneurismas y divertículos cardiacos son manifestaciones frecuentes de diferentes condiciones, que pueden ser evaluados mediante técnicas como la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC) que se usan, cada vez con mayor frecuencia, para evaluar la configuración cardiaca. La resonancia magnética cardiovascular (RMC) es la técnica de elección para una mejor valoración anatómica cardiaca. El propósito de este artículo es ilustrar mediante casos clínicos el valor de estas modalidades diagnósticas no invasivas en la evaluación de los aneurismas, pseudoaneurismas y divertículos cardiacos.

Summary

Cardiac aneurysms, pseudoaneurysms, and diverticula are dilations or outpouchings of different cardiac structures: ventricles, atria, atrial septum, coronary arteries, among others, due to different causes and of variable morphology. Advances in different diagnostic modalities have allowed greater accuracy in the morphological and functional assessment of the heart. Cardiac aneurysms, pseudoaneurysms, and diverticula are common manifestations of different conditions that can be assessed by magnetic resonance imaging and computed tomography, which are increasingly used to evaluate cardiac configuration. Cardiovascular magnetic resonance (CMR) is the technique of choice for a better cardiac anatomic evaluation. This paper aims to illustrate, through clinical cases based on our experience in CediMed, the value of these non-invasive diagnostic modalities in the evaluation of cardiac aneurysms, pseudoaneurysms, and diverticula.

Introducción

Los *aneurismas cardiacos* son dilataciones o evaginaciones de diferentes estructuras de la pared cardiaca. Los *divertículos* y *pseudoaneurismas* cardiacos también son formaciones saculares de la pared cardiaca, de diferente causa y de morfología variable (1).

Generalmente, la ecocardiografía es la primera modalidad diagnóstica utilizada para evaluar la morfología cardiaca; sin embargo, la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC) cada vez se usan con más frecuencia para este propósito (2).

La resonancia magnética cardiovascular (RMC) es la técnica de elección utilizada para una mejor valoración morfológica cardiaca, la cual, también, cuantifica la función biventricular. A diferencia de la ecocardiografía transtorácica, la RMC no tiene regiones cardiacas con evaluación restringida y puede tomar las imágenes en cualquier plano (3,4).

Los avances en la tomografía computarizada multidetector (TCMD), mediante el uso de la técnica de disparo basado en electrocardiograma (“gatillo” electrocardiográfico), han permitido una adecuada evalua-

ción morfológica del corazón con mejor resolución espacial y temporal. Una adquisición completa del corazón se puede lograr en una sola apnea, lo cual es particularmente útil en pacientes con claustrofobia o con ortopnea (2,5). Otra aplicación de la TCMD es la angiografía coronaria, la cual suministra información intraluminal y extraluminal; esto permite evaluar vasos tortuosos o anatomía vascular anómala (2).

El propósito de este artículo es ilustrar con casos clínicos, en equipos de RM de 1.5 y 3 teslas y tomografía multicorte de 64 filas de detectores, la funcionalidad de estas modalidades diagnósticas no invasivas en la evaluación de los aneurismas, pseudoaneurismas y divertículos cardiacos.

Aneurismas y pseudoaneurismas del ventrículo izquierdo

Los aneurismas verdaderos del ventrículo izquierdo (figuras 1 y 2) representan áreas de adelgazamiento en la pared miocárdica, se definen como un área de contorno anormal durante la diástole, con discinesia y abombamiento paradójico durante la sístole (6). Su principal causa es el infarto con compromiso transmural, sin embargo su etiología incluye causas menos comunes, como miocarditis, enfermedad de Chagas, vasculitis y sarcoidosis (7,8).

El miocardio anormal puede ser hipocinético, acinético o discinético. Los aneurismas verdaderos son con frecuencia discinéticos llevando a insuficiencia cardíaca congestiva, trombos y eventos embólicos. Otras complicaciones asociados a los aneurismas cardiacos son las arritmias cardiacas y la muerte súbita, los cuales aparecen por el tejido cicatricial presente dentro de un aneurisma.

Los pseudoaneurismas (figura 3) representan una ruptura de la pared del ventrículo izquierdo contenida por un trombo adherente o por el pericardio, su etiología puede ser secundaria a un infarto miocárdico, una cirugía cardíaca, trauma o infección (9,10). Por tratarse de una ruptura contenida los pseudoaneurismas son muy inestables (11); es de gran importancia clínica diferenciarlos de los aneurismas verdaderos, ya que los pseudoaneurismas requieren una reparación quirúrgica urgente, mientras que los aneurismas verdaderos pueden ser manejados con medicamentos (12). Al igual que los aneurismas verdaderos, los pseudoaneurismas pueden llevar a falla cardíaca, trombos y eventos embólicos por la ausencia de contractilidad.

Morfológicamente, los pseudoaneurismas (figura 3c) se caracterizan por tener un cuello estrecho que se conecta con un gran saco aneurismático; por el contrario, los aneurismas cardiacos verdaderos (figura 1b) poseen un cuello amplio y una transición suave del miocardio normal al miocardio adelgazado. La relación del diámetro máximo del cuello con el diámetro máximo interno en la cavidad es entre 0,25-0,5 para pseudoaneurismas y entre 0,9-1,0 para aneurismas verdaderos (13,14).

En cuanto a las evaluaciones patológicas, los pseudoaneurismas muestran tejido fibroso y ausencia de células miocárdicas, las cuales sí están presentes en los aneurismas verdaderos (15).

El marcado realce pericárdico es otro hallazgo de utilidad para reconocer los pseudoaneurismas. Se cree que la irritación química secundaria a la salida de sangre al espacio pericárdico, por la ruptura miocárdica, explica este hallazgo (16).

El 90 % de los aneurismas cardiacos son secundarios a infartos de grosor completo, la mayoría de ellos se localiza en territorio de la arteria descendente anterior, por lo que su ubicación suele ser en las paredes anterior (figura 2), lateral y apical (figura 1) (2). Por otro lado, los pseudoaneurismas se localizan con mayor frecuencia en las paredes posterior e inferior, territorio de la arteria circunfleja (figura 3) (17,18). Se cree que esto se debe a que las rupturas de la pared anterior generalmente son fatales, mientras que el pericardio en la pared posterior ejerce un papel protector en caso de ruptura y permite la formación de pseudoaneurismas (19).

La RM se usa cada vez con más frecuencia en la evaluación de pacientes con infarto de miocardio. Esta puede identificar la ubicación exacta del aneurisma, ayuda a diferenciar el pericardio del trombo la cicatriz y el miocardio; y define con precisión el tamaño del infarto (20).

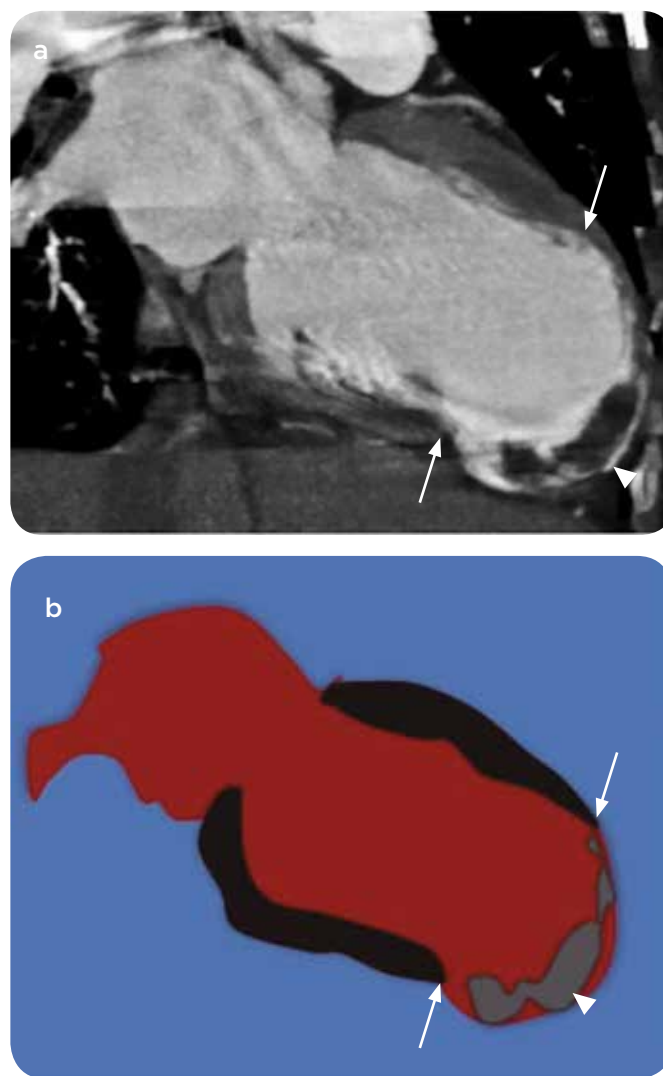


Figura 1. Paciente de 75 años de edad, con aneurisma verdadero del ventrículo izquierdo, con infarto de miocardio previo en el territorio vascular de la arteria coronaria descendente anterior. a) TMC, proyección eje largo dos cámaras. b) Ilustración correspondiente que demuestra aneurisma verdadero apical con cuello amplio (flechas) y trombo intracavitario (cabeza de flecha).

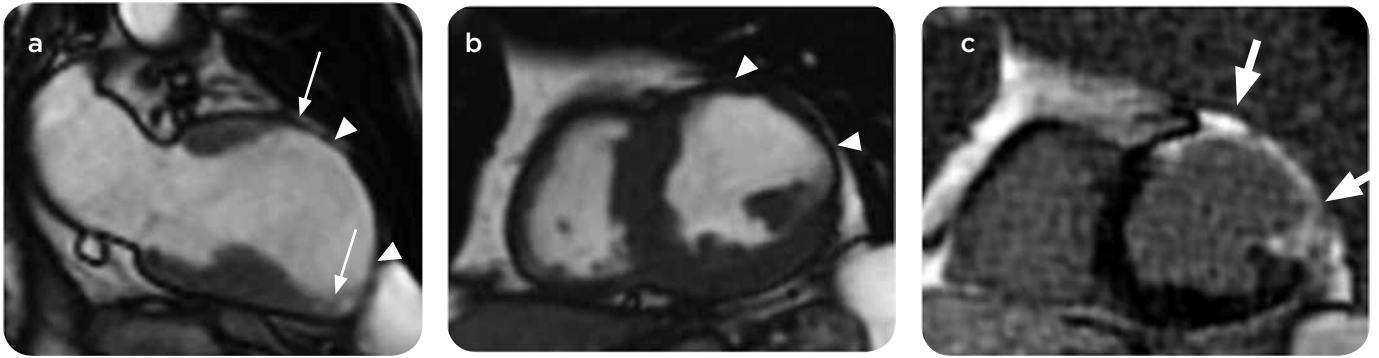


Figura 2. Paciente de 68 años de edad, con aneurisma verdadero del ventrículo izquierdo, con infarto de miocardio previo en el territorio vascular de la arteria coronaria descendente anterior. a) Estudio de RMC, secuencias de cine eje largo dos cámaras. b) Eje corto SSFP (*steady-state free precession*) y secuencia T1 de realce tardío (viabilidad), con inversión de la recuperación eje corto, donde se observa aneurisma verdadero anterolateral con cuello amplio (flechas blancas en a), adelgazamiento de la pared (cabezas de flecha en a y b) y extenso realce tardío transmural (flechas gruesas en c).

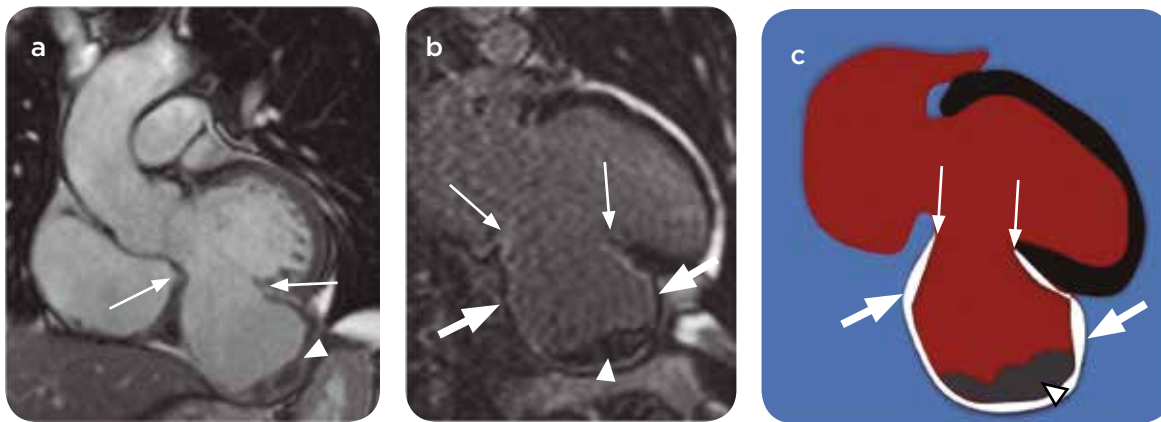


Figura 3. Paciente de 63 años de edad, con pseudoaneurisma del ventrículo izquierdo e infarto de miocardio previo en territorio vascular de la arteria coronaria derecha. a) RMC, secuencias de cine eje corto. b) Secuencia con información T1 de realce tardío (viabilidad) con inversión de la recuperación eje largo dos cámaras. c) Ilustración que demuestra pseudoaneurisma de la pared inferior basal del ventrículo izquierdo con cuello estrecho (flechas blancas), realce tardío difuso de la pared del pseudoaneurisma (flechas gruesas) y trombo intracavitario (cabezas de flecha).

Aneurismas y divertículos congénitos del ventrículo izquierdo

Son alteraciones congénitas raras, con una prevalencia entre 0,04 % en series de ecocardiografía y 0,76 % en series de angiografía (21,22). En estas hay una protrusión localizada del endocardio y el miocardio. La mayoría de los pacientes son asintomáticos; sin embargo, se ha informado una mayor incidencia de eventos embólicos y de arritmias cardíacas (22).

En general, se considera que los divertículos cardíacos son de tipo muscular y tienen adecuada contractilidad, mientras que los aneurismas congénitos (figura 4) son de tipo fibroso, con realce tardío de sus paredes en las secuencias de viabilidad y presentan discinesia o acinesia en sus paredes (23). La mayoría son pequeños, con un diámetro menor de 1,5 cm (24).

Aneurismas del ventrículo derecho

Son mucho menos comunes que en el ventrículo izquierdo, ya que este último es el más frecuentemente afectado por isquemia (25). Se ha descrito una incidencia de 0,08 % posterior a un infarto (26). Otras

causas incluyen trauma, cirugía de Fallot (figura 5) y cardiomiopatía arritmogénica del ventrículo derecho (figura 6). Los aneurismas del ventrículo derecho se presentan con más frecuencia hacia el ápex y en el tracto de entrada y de salida (triángulo de displasia).

En la displasia arritmogénica del ventrículo derecho hay una pérdida progresiva de miocitos ventriculares, los cuales, al ser reemplazados por tejido graso y fibroso, llevan a dilatación, disfunción y susceptibilidad a arritmias. La RMC es la modalidad imaginológica de elección; en esta se ve la disfunción sistólica del ventrículo derecho y la anomalía regional en la motilidad de la pared ventricular, lo que constituye un segmento discinésico (aneurismático) focal (figura 6) (27).

Entre las complicaciones asociadas a la corrección quirúrgica de la tetralogía de Fallot se han descrito: el defecto septal interventricular, la obstrucción y la formación de aneurismas en el tracto de salida del ventrículo derecho (figura 5). Los aneurismas del tracto de salida del ventrículo derecho usualmente aparecen en el primer año posquirúrgico y se asocian al uso de un parche redundante en la corrección del defecto interventricular o a la obstrucción distal que resulta en un incremento de la carga sistólica sobre el ventrículo derecho (28).

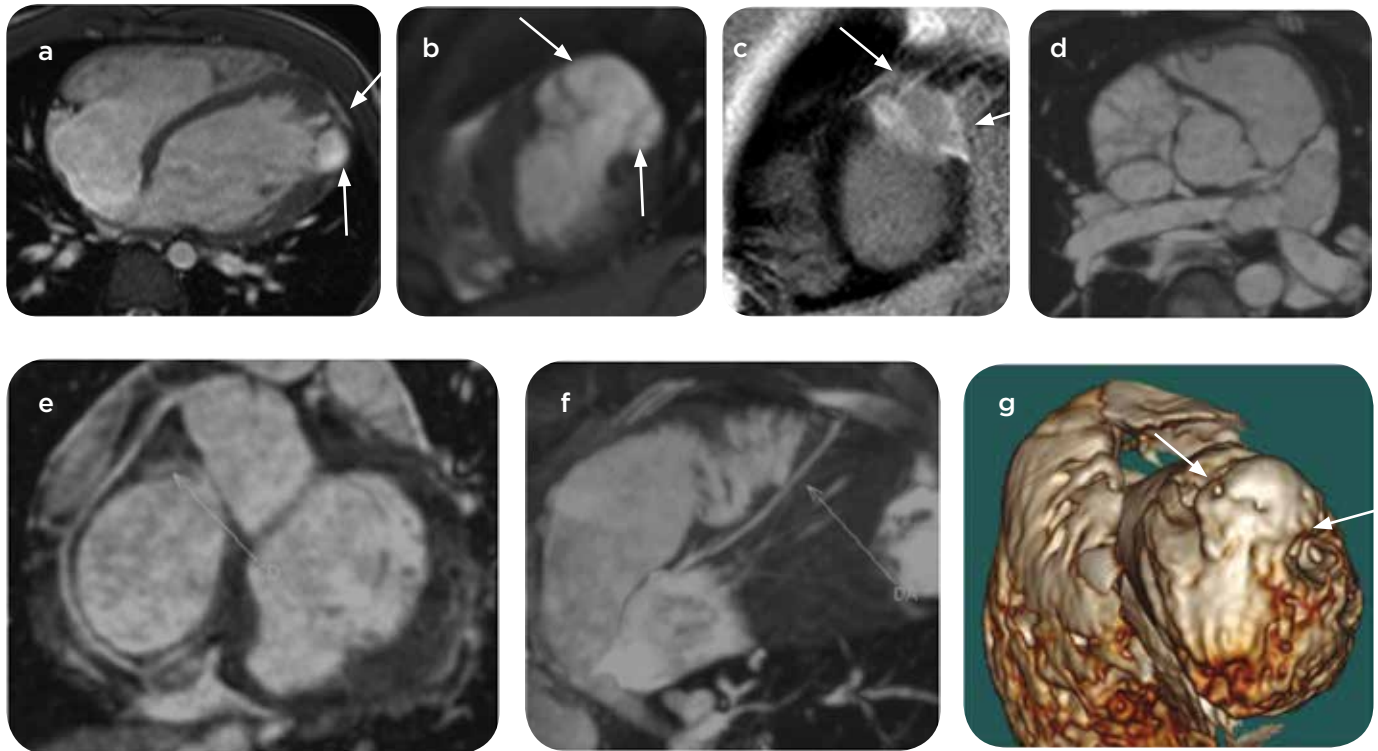


Figura 4. Paciente de 12 años de edad, con aneurisma congénito anterolateral del ventrículo izquierdo. a) RMC, secuencias de cine eje largo cuatro cámaras. b) Eje corto en sístole. c) Secuencia T1 de realce tardío (viabilidad), con inversión de la recuperación eje corto. d) Reconstrucciones curvas de secuencia de coronario RM 3D SSFP en el origen de las arterias coronarias. e) Coronaria derecha. f) Coronaria izquierda. g) 3D con demostración volumétrica de los ventrículos. Imagen de refuerzo sacular en sístole (discinesia) anterolateral del ventrículo izquierdo (flechas), con adelgazamiento de sus paredes y realce tardío difuso de su pared (fibrosis) en la imagen de viabilidad (flechas en c). d) En la secuencia de RMC: origen normal de las arterias coronarias de los senos de Valsalva correspondientes. e y f) No se demuestran anomalías del trayecto de las arterias coronarias que sugieran anomalía congénita de las mismas. Tampoco alteraciones del calibre o aneurismas de las coronarias que sugieran enfermedad de Kawasaki.

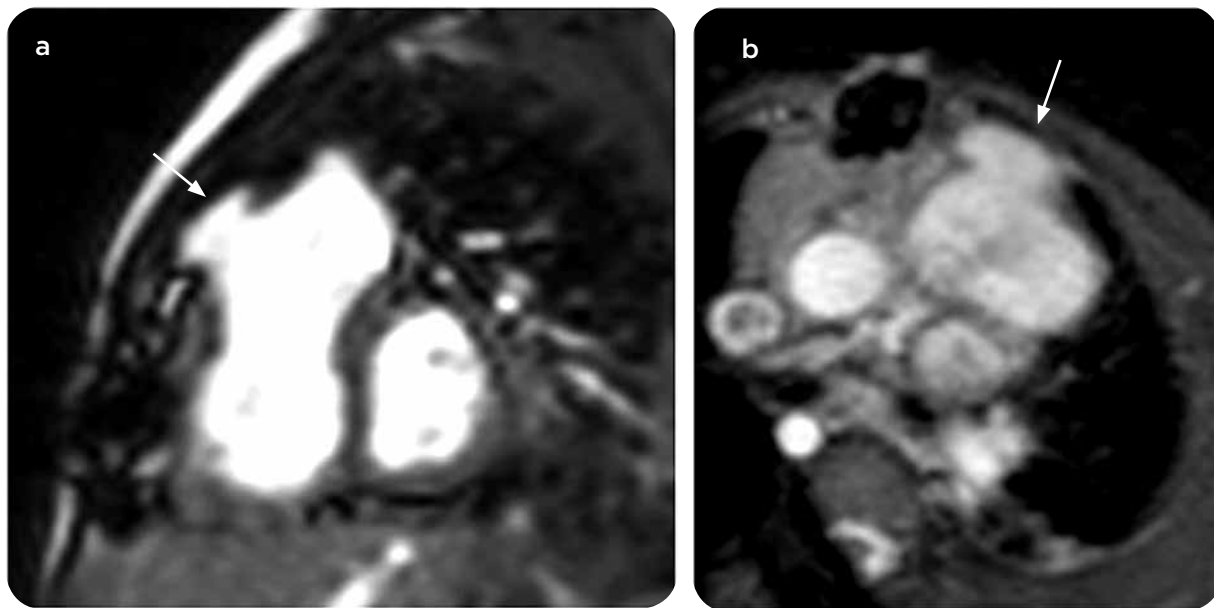


Figura 6. a y b) Paciente de 32 años de edad, con displasia arritmogénica del ventrículo derecho, aneurisma anterior del tracto de salida, asociado a discinesia, dilatación del ventrículo derecho y compromiso de su función (fracción de eyección 36 %). RMC, secuencia de cine axial SSFP que demuestra aneurisma del tracto de salida del ventrículo derecho (flechas).

Auriculilla accesoria y divertículos de la aurícula izquierda

Representan pequeñas saculaciones proyectadas desde la pared de la aurícula izquierda. La mayoría son pequeñas, con un tamaño que oscila entre 2 y 6 mm.

Son una variante anatómica con poco significado clínico; sin embargo, no se ha definido con certeza si pueden ser fuente de tromboembolismos o asociarse a un foco ectópico de fibrilación auricular (29-32).

Se encuentran con frecuencia en pacientes a quienes se les practica tomografía cardíaca gatillada, con una prevalencia del 10 %-23 % (33,34).

Las características morfológicas (figura 7) que ayudan a diferenciar una auriculilla accesoria de un divertículo son un *ostium* estrecho y un cuerpo de contornos irregulares por la presencia de músculos pectíneos en la auriculilla accesoria, mientras que el divertículo tiene forma de saco de paredes lisas con un *ostium* amplio. La localización más frecuente del divertículo de la aurícula izquierda es superoanterior, mientras que la auriculilla accesoria se localiza más frecuentemente en la pared inferolateral izquierda (34).

Aneurisma del septo interauricular

Definido como una desviación del septo mayor, de 10-15 mm de la línea media la cual puede comprometer todo el septo o estar confinado a la fosa oval.

Tiene un prevalencia que varía de 0,2 %-10 % según el método diagnóstico, la población en estudio y los criterios diagnósticos (35,36). Se puede encontrar con RM o con tomografía gatillada con adecuada precisión, la que permite detectar, también, foramen oval (37) (figura 8); es importante reconocerla ya que puede ser confundida con una masa auricular (38-40).

Existe asociación entre los aneurismas del septo interauricular (figura 8) y el foramen oval permeable y de eventos embólicos paradójicos (41).

Aneurismas de las arterias coronarias

Un *aneurisma de arteria coronaria* se define como un incremento en el diámetro de la arteria, mayor o igual al 50 % comparado con el segmento adyacente; y aneurisma gigante, cuando su diámetro es mayor de 4 cm (42). *Ectasia coronaria* es la dilatación difusa de la arteria coronaria con un incremento en su diámetro menor del 50 % (43).

El vaso más comúnmente afectado es la arteria coronaria derecha (40 %), seguido por la descendente anterior (32 %) y la circunfleja izquierda (23 %) (1).

La principal causa de aneurismas de las arterias coronarias en adultos es la aterosclerosis; es tres a cuatro veces más común en hombres con una edad promedio de 65 años (44,45). En los niños, la principal causa es la enfermedad de Kawasaki (figura 9). Otras causas de aneurismas en las arterias coronarias incluyen trauma, iatrogenia, arteritis, infecciones, enfermedades del tejido conectivo, entre otras.

La enfermedad de Kawasaki (figura 9) compromete arterias de pequeño y mediano calibre (particularmente las coronarias); afecta principalmente a niños menores de 5 años. En 15 % a 25 % de los pacientes no tratados se desarrollan aneurismas o ectasias, lo cual puede llevar a muerte súbita o eventos isquémicos miocárdicos. La mayoría de los aneurismas coronarios (50 %-67 %) se resuelven con regresión espontánea (46,47).

La angiografía era considerada el principal método diagnóstico en la evaluación de los aneurismas coronarios. La TC tiene una sensibilidad del 100 % para detectar los aneurismas y del 87,5 %-100 % para detectar estenosis significativa (48,49). Esta, a pesar de no ser invasiva, somete al paciente a radiación ionizante por lo cual la RM se ha propuesto como una modalidad imaginológica alternativa.

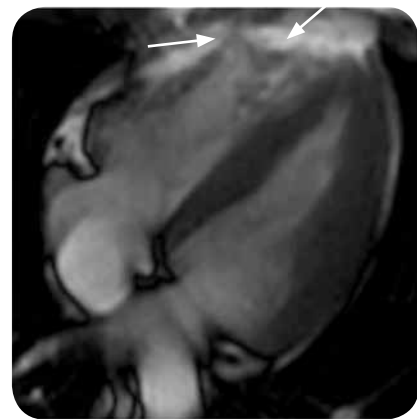


Figura 6. Paciente de 32 años de edad, con displasia arritmogénica del ventrículo derecho, aneurisma anterior del tracto de salida, asociado a discinesia, dilatación del ventrículo derecho y compromiso de su función (fracción de eyección 36 %). RMC, secuencia de cine axial SSFP que demuestra aneurisma del tracto de salida del ventrículo derecho (flechas).

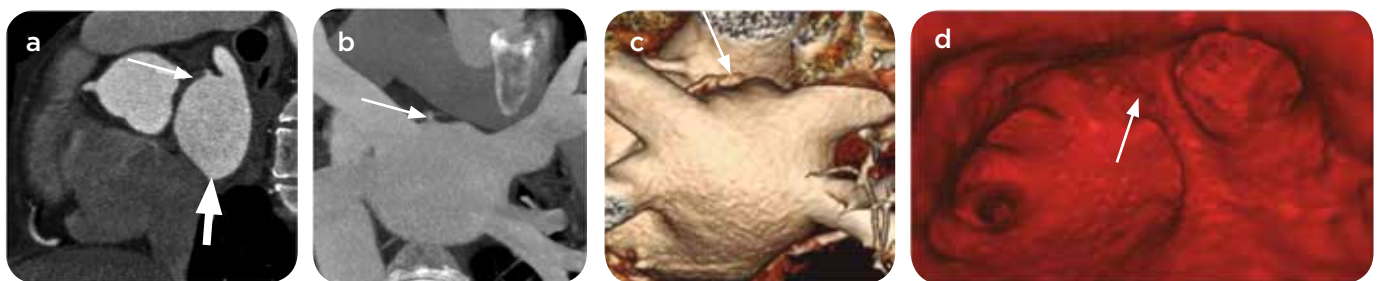


Figura 7. Paciente de 45 años de edad, con fibrilación auricular paroxística, con divertículo y auriculilla accesoria de la aurícula izquierda como hallazgos incidentales en estudio de CardioCT gatillado para mapeo de venas pulmonares y de aurícula izquierda. Reconstrucciones multiplanares: a) sagital, b) coronal; reconstrucciones tridimensionales: c) epicárdica y d) endocárdica de la aurícula izquierda. Se identifica auriculilla accesoria (flechas) de la pared superior de la aurícula izquierda, de cuello estrecho y contornos irregulares por los músculos pectíneos y divertículo en la pared inferior de cuello amplio, más pequeño y de paredes lisas (flecha gruesa).

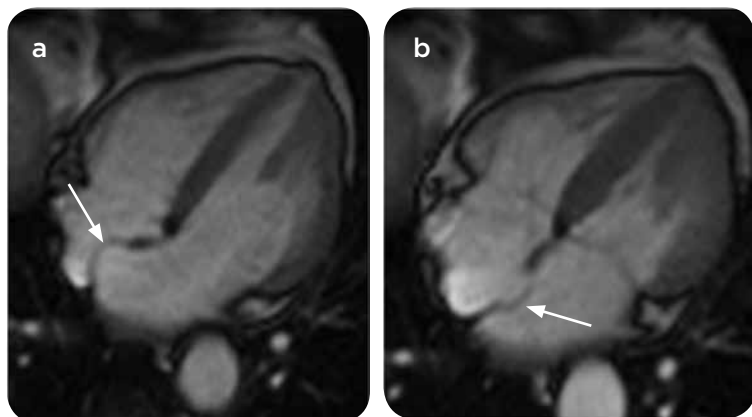


Figura 8. Paciente de 40 años de edad, con aneurisma del septo interauricular. a y b) RMC, secuencias de cine, eje largo cuatro cámaras SSFP. Demuestran aneurisma del septo interauricular (flechas), con gran motilidad del septo que cambia la dirección del aneurisma en diástole a) y sístole b).

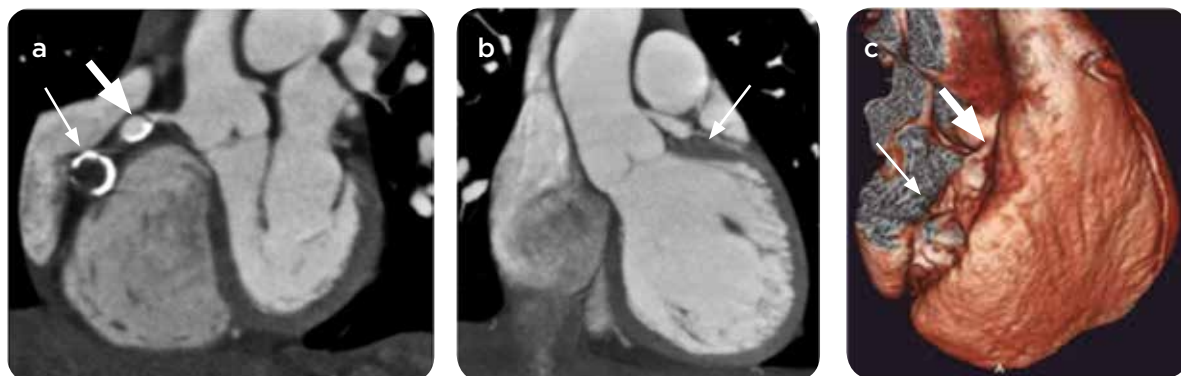


Figura 9. Paciente de 8 años de edad, con enfermedad de Kawasaki y aneurismas de las arterias coronaria derecha y del tronco común de la coronaria izquierda. a) Reconstrucciones curvas de la arteria coronaria derecha, b) del tronco común de la coronaria izquierda y c) reconstrucción tridimensional epicárdica de estudio de angiotomografía coronaria. Se identifican 2 aneurismas de la arteria coronaria derecha: uno proximal sin trombo (flechas gruesas) y un segundo aneurisma más distal trombosado (flechas en a y c). También se observa aneurisma fusiforme no trombosado más pequeño del tronco común de la coronaria izquierda (flecha en b).

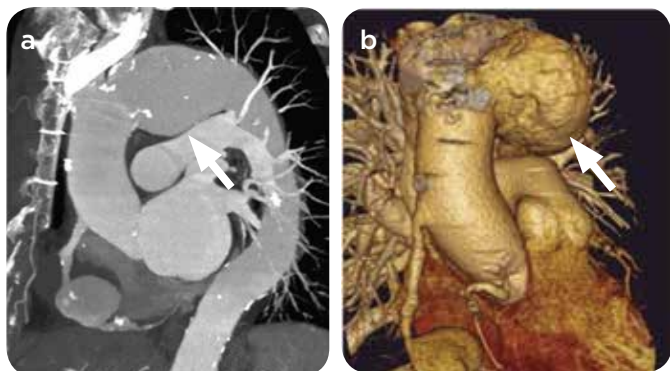


Figura 10. Paciente de 75 años de edad, con antecedente de cirugía de puentes (*bypass*) coronarios hace 6 años, con aneurisma gigante parcialmente trombosado de un puente de vena safena a la circulación coronaria derecha, asociado a un aneurisma del arco aórtico. a) Reconstrucción curva, y b) tridimensional epicárdica de estudio de angiotomografía coronaria. Se identifica aneurisma (flechas) de gran tamaño, parcialmente trombosado, no roto, del segmento medio de puente de safena a circulación coronaria derecha y aneurisma del arco aórtico (flechas).

Aneurismas de los puentes (*bypass*) de safena

Al igual que en el resto de los vasos, un *aneurisma de los puentes de safena* se define como una dilatación con un diámetro mayor al 50 % en comparación con el diámetro del vaso proximal o distal (1).

Se clasifican en verdaderos o falsos. Los verdaderos comprometen las tres capas del vaso, son típicamente fusiformes y se presentan 5 o más años después de la cirugía debido a la progresión de la aterosclerosis. Los pseudoaneurismas no tienen capa endotelial, suelen ser saculares y aparecen proximal o distal a la anastomosis, por la disrupción de una pared del vaso contenida por un hematoma.

La evaluación mediante tomografía axial computarizada (TAC) y RM demuestra sus características morfológicas (figura 10) y lo diferencia de lesiones mediastinales expansivas que es el aspecto que puede tomar en una radiografía de tórax.

La mayoría permanecen asintomáticos sin importar su tamaño, o presentan síntomas agudos ante las siguientes complicaciones: ruptura espontánea, isquemia, eventos embólicos o formación de fístulas (50).

Conclusión

Los avances en las diferentes modalidades diagnósticas han permitido una mayor precisión en la evaluación morfológica y funcional del

corazón. Los aneurismas, pseudoaneurismas y divertículos cardiacos son manifestaciones frecuentes de diferentes condiciones, las cuales pueden ser evaluadas mediante TCMD y RMC por lo que es importante un adecuado conocimiento de sus características morfológicas para su adecuada caracterización.

Referencias

- Restrepo CS, Lane MJ, Murillo H. Cardiac aneurysms, pseudoaneurysms, and diverticula. *Semin Roentgenol.* 2012;47:262-76.
- Hoey ET, Nagra I, Ganeshan A. Cardiac aneurysms and diverticula: magnetic resonance and computed tomography appearances. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2011;40:72-84.
- Sparrow PJ, Kurian JB, Jones TR, et al. MR imaging of cardiac tumors. *Radiographics.* 2005;25:1255-76.
- Assomull RG, Pennell DJ, Prasad SK. Cardiovascular magnetic resonance in the evaluation of heart failure. *Heart.* 2007;93:985-92.
- Hoey ETD, Mankad K, Puppala S, et al. MRI and CT appearances of cardiac tumours in adults. *Clin Radiol.* 2009;64:1214-30.
- Rutherford JD, Braunwald E, Cohn PE. Chronic ischemic heart disease. En: Braunwald E, editor. *Heart disease. A textbook of cardiovascular medicine.* Philadelphia, PA: WB Saunders. 1988. p. 1364.
- Frustaci A, Chimenti C, Pieroni M. Prognostic significance of left ventricular aneurysms with normal global function caused by myocarditis. *Chest.* 2000;118:1696-702.
- Paul M, Schäfers M, Grude M, et al. Idiopathic left ventricular aneurysm and sudden cardiac death in young adults. *Europace.* 2006;8:607-12.
- Bauer M, Musci M, Pasic M, et al. Surgical treatment of a chest-wall penetrating left ventricular pseudoaneurysm. *Ann Thorac Surg.* 2000;70:275-6.
- Kollar A, Byrd BF III, Lui HK, et al. Mitral valve replacement and endocavitary patch repair for a giant left ventricular pseudoaneurysm. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:2020-2.
- Brown SL, Gropler RJ, Harris KM. Distinguishing left ventricular aneurysm from pseudoaneurysm. A review of the literature. *Chest.* 1997;111:1403-9.
- Eren E, Bozbuga N, Tokar ME, et al. Surgical treatment of post-infarction left ventricular pseudoaneurysms: A two decade experience. *Tex Heart Inst J.* 2007;34:47-51.
- Catherwood E, Mintz GS, Kotler MN, et al. Two-dimensional echocardiographic recognition of left ventricular pseudoaneurysm. *Circulation.* 1980;62:294-303.
- Gatewood RP, Nanda NC. Differentiation of left ventricular pseudoaneurysm from true aneurysm with two-dimensional echocardiography. *Am J Cardiol.* 1980;46:869-78.
- Flaherty GT, O'Neill MN, et al. True aneurysm of the left ventricle: a case report and literature review. *Clin Anat.* 2001;14:363-8.
- Konen E, Merchant N, et al. True versus false left ventricular aneurysm: differentiation with MR imaging-initial experience. *Radiology.* 2005;236:65-70.
- Gueron M, Wanderman KL, Hirsch M, et al. Pseudoaneurysms of the left ventricle after myocardial infarction: A curable form of myocardial rupture. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1975;69:736-42.
- Loop FD, Effler DB, Webster JS, et al. Posterior ventricular aneurysms. Etiologic factors and results of surgical treatment. *N Engl J Med.* 1973;288:237-9.
- Zoffoli G, Mangino D, et al. Diagnosing left ventricular aneurysm from pseudoaneurysm: a case report and a review in literature. *J Cardiothorac Surg.* 2009;4:11.
- Kumbasar B, Wu KC, Kamel IR, et al. Left ventricular true aneurysm: Diagnosis of myocardial viability shown on MR imaging. *Am J Roentgenol.* 2002;179:472-4.
- Mayer K, Candinas R, Radounis C, et al. Congenital left ventricular aneurysms and diverticula: Clinical findings, diagnosis and course [en alemán]. *Schweiz Med Wochenschr.* 1999;129:1249-56.
- Ohlow MA, Secknus MA, Geller JC, et al. Prevalence and outcome of congenital left ventricular aneurysms and diverticula in an adult population. *Cardiology.* 2009;112:287-93.
- Ohlow MA. Congenital left ventricular aneurysms and diverticula: Definition, pathophysiology, clinical relevance and treatment. *Cardiology.* 2006;106:63-72.
- Takahashi M, Nishikimi T, et al. Multiple left ventricular diverticula detected by second harmonic imaging: A case report. *Circ J.* 2003;67:972-4.
- Evans W, Madrid A, Castillo W, et al. All cardiac right ventricular outpouches are not created equal. *Pediatr Cardiol.* 2009;30:954-7.
- Incalzi RA, Capparella O, Gemma A, et al. Right ventricular aneurysm: A new prognostic indicator after a first acute myocardial infarction. *Cardiology.* 1991;79:120-6.
- Sparrow P, Merchant N, Provost Y, et al. Cardiac MRI and CT features of inheritable and congenital conditions associated with sudden cardiac death. *Eur Radiol.* 2009;19:259-70.
- Ascuitto RJ, Ross-Ascuitto NT, Markowitz RI, Kopf GS, Hellenbrand WE, Fahey JT, Kleinman CS. Aneurysms of the right ventricular outflow tract after tetralogy of Fallot repair: role of radiology. *Radiology.* 1988;167:115-9.
- Lee WJ, Chen SJ, Lin JL, et al. Images in cardiovascular medicine. Accessory left atrial appendage: A neglected anomaly and potential cause of embolic stroke. *Circulation.* 2008;117:1351-2.
- Killeen RP, O'Connor SA, Keane D, et al. Ectopic focus in an accessory left atrial appendage: Radiofrequency ablation of refractory atrial fibrillation. *Circulation.* 2009;120:e60-2.
- Morales JM, Patel SG, et al. Left atrial aneurysm. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:719-22.
- Acartürk E, Kanadas i M, et al. Left atrial appendage aneurysms presenting with recurrent embolic strokes. *Int J Cardiovasc Imag.* 2003;19:495-7.
- Duerinckx AJ, Vanovermeire O. Accessory appendages of the left atrium as seen during 64-slice coronary CT angiography. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2008;24:215-21.
- Abbara S, Mundo-Sagardia JA, Hoffmann U, et al. Cardiac CT assessment of left atrial accessory appendages and diverticula. *Am J Roentgenol.* 2009;193:807-12.
- Augoustides JG, Weiss SJ, Ochroch AE, et al. Analysis of the interatrial septum by transesophageal echocardiography in adult cardiac surgical patients: Anatomic variants and correlation with patent foramen ovale. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19:146.
- Olivers-Reyers A, Chan S, Lazar EJ, et al. Atrial septal aneurysm: A new classification in two hundred five adults. *J Am Soc Echocardiogr.* 1997;10:644-56.
- Williamson EE, Kirsch J, et al. ECG-gated cardiac CT angiography using 64-MDCT for detection of patent foramen ovale. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;190:929-33.
- Zeina AR, Orlov I, Sharif D, et al. Detection of atrial septal aneurysm by ECG-gated MDCT. *Am J Roentgenol.* 2006;187:W229-30.
- Ginon I, Mestrallet C, Barthelet M, et al. A closed interatrial septum aneurysm filled with blood, mimicking a tumor in the right atrium. *Eur J Echocardiogr.* 2001;1:289-90.
- Dodd JD, Aquino SL, Holmvang G, et al. Cardiac septal aneurysm mimicking pseudomass: Appearance on ECG-gated cardiac MRI and MDCT. *Am J Roentgenol.* 2007;188:W550-3.
- Mugge A, Daniel WG, et al. Atrial septal aneurysm in adult patients: A multicentre study using transthoracic and transoesophageal echocardiography. *Circulation.* 1999;91:2785-92.
- Nichols L, Lagana S, Parwani A. Coronary artery aneurysm: A review and hypothesis regarding etiology. *Arch Pathol Lab Med.* 2008;132:823-8.
- Syed M, Lesch M. Coronary artery aneurysm: A review. *Prog Cardiovasc Dis.* 1997;40:77-84.
- Falsetti HL, Carrol RJ. Coronary artery aneurysm. A review of the literature with a report of 11 new cases. *Chest.* 1976;69:630-6.
- Swaye PS, Fisher LD, et al. Aneurysmal coronary artery disease. *Circulation.* 1983;67:134-138.
- Takahashi M, Mason W, Lewis AB. Regression of coronary aneurysms in patients with Kawasaki syndrome. *Circulation.* 1987;75:387-94.
- Kato H, Sugimura T, Akagi T, et al. Long term consequences of Kawasaki disease: A 10 to 21 year follow-up study of 594 patients. *Circulation.* 1996;94:1379-85.
- Kanamaru H, Sato Y, Takayama T, et al. Assessment of coronary artery abnormalities with multislice spiral computed tomography in adolescents and young adults with Kawasaki disease. *Am J Cardiol.* 2005;95:522-5.
- Arnold R, Ley S, Ley-Zaporozhan J, et al. Visualization of coronary arteries in patients after childhood Kawasaki syndrome: Value of multidetector CT and MR imaging in comparison to conventional coronary catheterization. *Pediatr Radiol.* 2007;37:998-1006.
- Frazier AA, Qureshi F, Read KM, et al. Coronary artery bypass grafts: Assessment with multidetector CT in the early and late postoperative settings. *Radiographics.* 2005;25:881-96.

Correspondencia

Alejandro Zuluaga Santamaría
CediMed
Calle 7 # 39-197
Medellín, Colombia
bzsebastian@gmail.com

Recibido para evaluación: 19 de enero de 2016
Aceptado para publicación: 28 de junio de 2016