

# Taponamiento pericárdico

María Guadalupe Rocha Rodríguez,\* Marco Antonio Garnica Escamilla,\*\* Roberto Carlos Bautista León\*\*

## RESUMEN

El taponamiento cardiaco es una emergencia médica que se caracteriza por una elevada presión en el espacio intrapericárdico, secundaria al incremento de volumen (generalmente líquido), lo que condiciona compresión de las cavidades cardíacas disminuyendo el llenado diastólico, lo que conduce a un decremento importante del gasto cardíaco. La etiología puede ser variable, entre las más frecuentes se incluyen la pericarditis, uremia, hipotiroidismo, trauma, cirugía cardiaca y otras enfermedades inflamatorias y no inflamatorias. El objetivo de este artículo es describir el caso de una enferma que desarrolló taponamiento cardiaco, revisar su patogénesis, diagnóstico clínico, hemodinámico y de gabinete con el uso de ecocardiografía transtorácica.

**Palabras clave:** Taponamiento, pericardio, derrame pericárdico, ecocardiografía, taponamiento.

## ABSTRACT

Cardiac tamponade is a medical emergency, characterized by elevated intrapericardial pressure in space, due to an increase in volume (usually liquid) which determines compression of the heart cavities decreased diastolic filling, leading to a significant decrease in cardiac output. The etiology may be variable among the most frequent include pericarditis, uremia, hypothyroidism, trauma, cardiac surgery and other inflammatory and non inflammatory diseases. The aim of this paper is to describe the case of a patient who developed cardiac tamponade, review its pathogenesis, clinical diagnosis, hemodynamic and the use of transthoracic echocardiography.

**Key words:** Tamponade, pericardium, pericardial effusion, echocardiography, cardiac tamponade.

## INTRODUCCIÓN

El pericardio es un saco seroso que envuelve al corazón y tiene dos capas: la visceral y la parietal. Se encuentra constituido por capas de fibras compactas de colágena en la que están interpuestas fibras de elastina. El pericardio visceral se adhiere firmemente al corazón tiene su origen en los grandes vasos y se continúa mediante una flexión fibrosa con el pericardio parietal, el cual rodea al corazón. Entre estas dos capas de pericardio se encuentra el espacio pericárdico que es un espacio virtual, el cual contiene aproximadamente 50 mL de líquido en su interior. Las afecciones pericárdicas de interés para el intensivista son la pericarditis (aguda, subaguda, crónica-fibrosa, con derrame y sin derrame) y sus complicaciones de las que destaca el taponamiento y la constricción fibrosa.

El pericardio puede ser afectado por prácticamente cualquier entidad (enfermedades infecciosas, metabólicas, iatrogénicas, neoplásicas, inmunológicas, traumáticas y congénitas), por lo que el clínico debe de estar alerta para su

diagnóstico temprano y oportuno, sobre todo en la fase aguda cuando se complica con derrame y éste puede condicionar el desarrollo de taponamiento, complicación grave asociada a una elevada mortalidad si no es diagnosticada.<sup>1</sup>

## CASO CLÍNICO

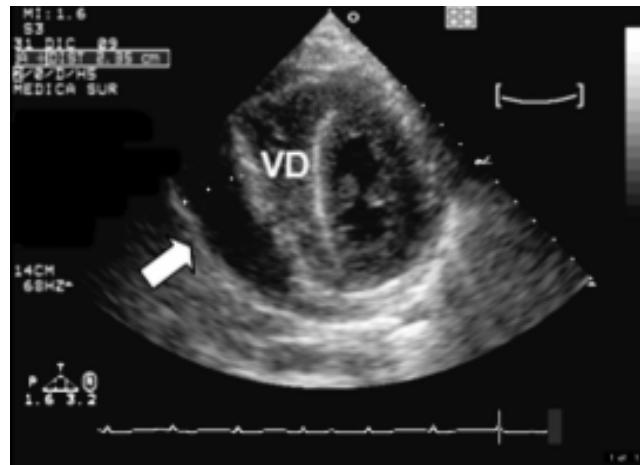
Enferma de 34 años con antecedentes de cáncer de colon que ingresó a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) en el postoperatorio inmediato de hemicolectomía derecha y choque hipovolémico; se inició reanimación dirigida por metas, ventilación mecánica en parámetros de protección pulmonar y control de la coagulopatía. Durante su estancia en el servicio presentó hipotensión súbita, alternancia eléctrica (Figura 1) y pulso paradójico. A la auscultación cardiaca los ruidos cardíacos eran velados. Ante la sospecha clínica de taponamiento pericárdico se solicitó ecocardiograma transtorácico, con el cual se corroboró el diagnóstico (Figura 2). Se realizó percardiocentesis guiada por ultrasonido obteniendo 430 mL de líquido, con lo que

\* Médico Cirujano Ultrasonógrafo, Hospital Juárez de México.

\*\* Médico Anestesiólogo-Intensivista, Fundación Clínica Médica Sur. Centro Nacional de Investigación y Atención a Quemados.



**Figura 1.** Imagen de monitor donde se observa taquicardia sinusal y alternancia eléctrica. Hemodinámicamente con patrón característico de pulso paradójico. Nótese la desincronización entre la curva de presión arterial (PA) y la de ventrículo derecho (VD).



**Figura 2.** Ecocardiograma donde se observa gran derrame pericárdico (flecha) que condiciona colapso del ventrículo derecho (VD). Cálculo del volumen del derrame pericárdico.



**Figura 3.** Resolución del taponamiento cardíaco y deterioro hemodinámico posterior a drenaje de derrame pericárdico. **A.** Pre-pericardiocentesis. **B.** Pospericardiocentesis. **C.** Ecocardiograma de control con mejoría, ausencia de taponamiento y reversión del colapso ventricular derecho (flecha).

mejoró el estado hemodinámico de la paciente, revirtió la alternancia eléctrica y la variabilidad de la presión del pulso (Figura 3).

## DISCUSIÓN

El pericardio no es esencial para la vida, pero tiene funciones hemodinámicas importantes dentro de las que destaca limitar la distensión de las cavidades cardíacas y así facilitar la interacción y acoplamiento interventricular y auriculoventricular. La limitación de los volúmenes de llenado por el pericardio disminuye el gasto cardíaco y el aporte de oxígeno durante el ejercicio y en los estados hipoperfusivos.

El pericardio también impacta en el llenado ventricular y, por tanto, en la función diastólica. La aurícula y ventrículo derechos son más susceptibles a la influencia hemodinámica del pericardio por sus delgadas paredes a diferencia del ventrículo izquierdo que tiene una pared muscular de mayor grosor.

Por sus características mecánicas y de distensibilidad, la relación presión/volumen del pericardio es no lineal, es decir, en un inicio es plana (poco cambio en la presión con incrementos progresivos de volumen), hasta llegar a una presión crítica, en la que se inscribe una deflexión (rodilla), a partir de la cual pequeños cambios de volumen inducen incremento significativo en la presión con el consecuente deterioro hemodinámico sistémico.

El volumen de reserva pericárdico (diferencia entre el volumen contenido en el pericardio y el volumen cardíaco) es relativamente pequeño y su efecto hemodinámico se hace evidente cuando este volumen se rebasa, lo que se presenta en hipervolemia aguda y en enfermedades caracterizadas por un rápido aumento en el tamaño del corazón (como la insuficiencia mitral y tricuspidea aguda, embolismo pulmonar e infarto del ventrículo derecho). La distensión constante y crónica del pericardio favorece el fenómeno de relajación de estrés, lo que explica porqué los enfermos con insuficiencia renal crónica pueden tolerar grandes derrames pericárdicos.<sup>2,3</sup>

Otras funciones del pericardio son:<sup>4-6</sup>

- Prevenir la torsión cardíaca.
- Disminuir el desplazamiento del corazón.
- Disminuir la fricción del corazón con las estructuras vecinas.
- Ser barrera anatómica para la diseminación de infecciones adyacentes.
- Reducir la fricción sobre el epicardio por medio del líquido pericárdico e igualar la presión hidrostática y la inercia sobre la superficie del corazón, lo que favorece que la presión transmural cardíaca no se modifique durante la aceleración.
- Desempeñar funciones inmunológicas, vasomotoras, paracrinas, metabólicas y fibrinolíticas. Los niveles de péptido natriurético cerebral pericárdico son un marcador más sensible y específico de cambios en presión y volumen ventricular (que es sérico) y el auricular.
- Ser una mejor y eficiente vía de acceso de diferentes medicamentos y otras sustancias que la vía endoluminal.

El derrame pericárdico es una complicación frecuente de la enfermedad pericárdica y se define como la acumulación de trasudado, exudado o sangre en el saco pericárdico. En el caso descrito el derrame pericárdico, que presentó características citoquímicas de trasudado, fue secundario a inflamación sistémica e hipoalbuminemia. Es importante mencionar que los derrames pericárdicos se reportan asociados a insuficiencia cardíaca en 14% de los casos: 21% por enfermedades valvulares y en 15% con infarto agudo del miocardio. Por otro lado, es importante considerar que en esta paciente el incremento en la presión de la aurícula derecha, la alteración del drenaje venoso y linfático del pericardio promovieron el desarrollo de esta complicación.<sup>7</sup>

El taponamiento cardíaco es una entidad hemodinámica caracterizada por la igualación de las presiones auricular y pericárdica, disminución inspiratoria de la presión arterial sistólica ( $> 10$  mmHg, lo que se considera pulso paradójico) e hipotensión arterial que puede evolucionar

al choque obstructivo y a la muerte del enfermo. Conforme se incrementa la presión intrapericárdica, los mecanismos compensadores que se desencadenan para compensar el deterioro hemodinámico son el incremento de la presión venosa central y de las presiones de llenado; sin embargo, llega un momento en que la disminución de la pre-carga es tal que rebasa los mecanismos compensadores y evoluciona al colapso cardiocirculatorio.<sup>8</sup>

El pulso paradójico es una interesante manifestación hemodinámica del taponamiento cardíaco. Es importante considerar que no todos los pacientes lo presentan, en especial cuando se conjunta taponamiento con disfunción ventricular izquierda, taponamiento regional (aurícula de-recha), ventilación con presión positiva, defecto del tabique interauricular, obstrucción de la arteria pulmonar e insuficiencia aórtica grave.<sup>9</sup>

Las manifestaciones clínicas del taponamiento dependen de su velocidad de presentación, se debe considerar que sigue un continuo hemodinámico que evoluciona de acuerdo con el incremento de la presión intrapericárdica de 10 a 20 mmHg. Clínicamente, las manifestaciones son disnea, dolor torácico, taquicardia, velamiento de ruidos cardíacos, choque de la punta no palpable o de intensidad disminuida, ingurgitación yugular, taquicardia, hipotensión arterial y pulso paradójico. En la radiografía de tórax se observan modificaciones de la silueta cardíaca, la cual se redondea y pierde sus contornos habituales. En los enfermos graves que se encuentran intubados y en ventilación mecánica los signos que alertan de la presencia de taponamiento son una gran variabilidad de la presión del pulso, el volumen de variabilidad sistólica (VVS) con fluctuaciones entre latido y latido cardíaco, alternancia eléctrica en el electrocardiograma de superficie y deterioro hemodinámico con igualación de las presiones diastólicas. La curva de presión auricular tiene modificaciones significativas que se caracterizan por pérdida de la onda Y descendente, con una onda sistólica de llenado auricular y onda X descendente que se mantienen.<sup>10,11</sup>

La ecocardiografía es el procedimiento de elección para el diagnóstico del derrame pericárdico y del taponamiento, que además evalúa la función cardíaca global y el estado hemodinámico. En el modo M el derrame pericárdico se manifiesta como la presencia de un espacio libre de ecos entre el pericardio parietal y visceral. La ecocardiografía bidimensional es superior a la evaluación en modo M, ya que caracteriza la orientación espacial de derrame, su extensión, contenido, cantidad y si existen colecciones loculadas. Conforme la cantidad de líquido se incrementa, se distribuye de la región posterobasal y apical del ventrículo izquierdo al compartimento anterior, lateral y auricular posterior, respectivamente.<sup>12</sup>



Las manifestaciones ecocardiográficas del taponamiento son:<sup>12-15</sup>

- Incremento inspiratorio del diámetro del ventrículo de recho (VD) y disminución del izquierdo.
- Colapso diastólico del VD (se presenta cuando la presión pericárdica excede la presión diastólica temprana del VD).
- Colapso de la aurícula derecha, signo que tiene una sensibilidad de 100%, pero con especificidad de 60%. Si la duración del colapso de la aurícula derecha excede 30% del ciclo cardíaco, incrementa de manera significativa su especificidad.
- El colapso de la aurícula izquierda se presenta en 25% de los enfermos con taponamiento, pero tiene una especificidad de 90%.
- Incremento de la velocidad de flujo tricuspidal y pulmonar, con disminución de la velocidad de flujo aórtico y mitral.
- Cambios en el patrón del flujo venoso e incremento en la variabilidad de las fluctuaciones del flujo venoso en la inspiración.
- Vena cava inferior ingurgitada y sin colapso.

El diagnóstico de tamponamiento es clínico y la ecocardiografía es útil para confirmar el diagnóstico y que los signos ecocardiográficos no son *per se* indicaciones para el drenaje, sino que éste debe de decidirse con base en el análisis integral de cada caso. En este sentido es importante tomar en cuenta que el colapso de alguna de las cavidades cardíacas tiene un valor predictivo negativo (VPN) de 92%, con un bajo valor predictivo positivo (VPP) en el rango de 58%. La presencia de flujos alterados en cavidades derechas tienen un VPP de 82% y VPN de 88%, pero éstos no son evaluables en 30% de los enfermos.<sup>15</sup>

El drenaje del líquido acumulado en el saco pericárdico es el tratamiento de elección. Es importante enfatizar que incluso la evacuación de pequeñas cantidades de líquido son suficientes para mejorar de manera significativa el drenaje pericárdico, debido a que al disminuir la presión intrapericárdica disminuye el gradiente de presiones, se mejora el llenado ventricular y se favorece una mejor precarga a la aurícula y ventrículo izquierdo. La decisión para llevar a cabo el drenaje pericárdico, ya sea por medio de pericardiocentesis o ventana pericárdica, depende de la etiología, velocidad de instalación del cuadro, generación del derrame y existencia de compromiso hemodinámico. El drenaje pericárdico guiado por ecocardiografía y realizado por médicos adiestrados en la técnica es un procedimiento seguro.

En un estudio que incluyó a 1,127 enfermos sometidos a pericardiocentesis se presentaron complicaciones en tan

solo 1%. Algunos enfermos con taponamiento requieren drenaje pericárdico a pesar de no presentarse todas las manifestaciones clínicas y hemodinámicas, sobre todo en aquéllos con disfunción ventricular izquierda, ventilación con presión positiva o líquido acumulado en el lado izquierdo del corazón. Por otro lado, los enfermos con derrame pericárdico y compresión del ventrículo derecho demostrado en la ecocardiografía, pero sin deterioro hemodinámico, pueden no requerir drenaje.<sup>15-17</sup>

## REFERENCIAS

1. Little WC, Freeman GL. Pericardial disease. *Circulation* 2006; 113: 1622-32.
2. Spodick D. Macrophysiology, microphysiology, and anatomy of the pericardium: A synopsis. *Am Heart J* 1992; 124: 1046-51.
3. Hammond HK, White FC, Bhargava V. Heart size and maximal cardiac output are limited by the pericardium. *Am J Physiol* 1992; 263: H1675-H1681.
4. Tanaka T, Hasegawa K, Fujita M. Marked elevation of brain natriuretic peptide levels in pericardial fluid is closely associated with left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 399-403.
5. Stoll HP, Carlson K, Keefer LK. Pharmacokinetics and consistence of pericardial delivery directed to coronary arteries: Direct comparison with endoluminal delivery. *Clin Cardiol* 1999; 22: 1-16.
6. Hoit BD. Pericardial disease and pericardial tamponade. *Crit Care Med* 2007; 35: S355-S364.
7. Maisch B. Pericardial diseases, with a focus on etiology, pathogenesis, pathophysiology, new diagnostic imaging methods, and treatment. *Curr Opin Cardiol* 1994; 9: 379-88.
8. Maisch B. Pericardial diseases, with a focus on etiology, pathogenesis, pathophysiology, new diagnostic imaging methods, and treatment. *Curr Opin Cardiol* 1994; 9: 379-88.
9. Zamorano J, Vilacosta I, Almería C, Alonso L, Battle E, Conde A. Cardiac tamponade with the absence of a paradoxical pulse. A practical utility of echocardiography. *Rev Esp Cardiol* 1995; 48: 443-5.
10. Hoit BD, Shaw D. The paradoxical pulse in tamponade: Mechanisms and echocardiographic correlates. *Echocardiography* 1994; 11: 477-87.
11. Karia DH, Xing YQ, Kuvvin JT. Recent role of imaging in the diagnosis of pericardial disease. *Curr Cardiol Rep* 2002; 4: 33-40.
12. Reydel B, Spodick DH. Frequency and significance of chamber collapses during cardiac tamponade. *Am Heart J* 1990; 119: 1160-3.
13. Hoit BD. Imaging the pericardium. *Cardiol Clin* 1990; 8: 587-600.

14. Himelman RB, Kircher B, Rockey DC. Inferior vena cava plethora with blunted respiratory response: A sensitive echocardiographic sign of cardiac tamponade. *J Am Coll Cardiol* 1988; 12: 1470-7.
15. Merce J, Sagrista-Sauleda J, Permanyer-Miralda G. Correlation between clinical and Doppler echocardiographic findings in patients with moderate and large pericardial effusion: Implications for the diagnosis of cardiac tamponade. *Am Heart J* 1999; 138: 759-64.
16. Tsang TS, Enriquez-Sarano M, Freeman WK. Consecutive 1127 therapeutic echocardiographically guided pericardiocenteses: Clinical profile, practice patterns, and outcomes spanning 21 years. *Mayo Clin Proc* 2002; 77: 429-36.
17. Fowler ON. Cardiac tamponade. A clinical or and echocardiographic diagnosis? *Circulation* 1993; 87: 1738-41.

**Solicitud de sobretiros:**

Dra. María Guadalupe Rocha Rodríguez  
Sociedad Médico-Quirúrgica  
Hospital Juárez de México  
Av. Instituto Politécnico Nacional, Núm. 5160  
Col. Magdalena de las Salinas  
Del. Gustavo A. Madero  
C.P. 07322, México, D.F.  
Tel.: 5747-7561