

El ventrículo derecho revisitado

Pedro Zarco

Profesor emérito de Medicina de la Real Academia Nacional de Medicina.

El ventrículo derecho es una expansión del ventrículo izquierdo que apareció en los vertebrados –el cocodrilo– cuando se individualizó la circulación pulmonar. En el esquema de Torrent Guasp, que considera el corazón como una banda que va de la arteria pulmonar a la aorta, el ventrículo derecho forma la primera lazada basal que, partiendo de la arteria pulmonar, se continúa con la correspondiente al ventrículo izquierdo¹ (fig. 1).

Como las resistencias pulmonares –y, por tanto, la impedancia a la eyección– son la décima parte de las resistencias sistémicas, el ventrículo derecho se comporta como una bomba de volumen que maneja gran cantidad de sangre contra unas bajas resistencias, mientras que el ventrículo izquierdo, mucho más poderoso, es una bomba de presión que envía la misma cantidad de sangre contra altas resistencias. La hemodinámica del ventrículo izquierdo es mucho mejor conocida que la del derecho gracias a los trabajos de Ginés y Grignola, uno de los cuales aparece en este número de la REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA, y los de otros pocos autores, mientras que la hemodinámica del ventrículo derecho se va desvelando²⁻⁶.

En trabajos previos, estos autores ya habían demostrado que el ventrículo derecho carecía de la fase de contracción isovolumétrica y de fase de relajación isovolumétrica, probablemente porque el escaso gradiente de presión entre las venas sistémicas y pulmonares es suficiente para mantener la circulación pulmonar, sin necesidad de ajustes del ventrículo derecho⁷. Su gran superficie de forma semilunar le permite enviar grandes cantidades de sangre contra bajas resistencias pulmonares y a bajo coste. El trabajo de otros autores también había confirmado que la sístole del ventrículo derecho es vermicular, peristáltica, contrayéndose primero la porción de entrada y con posterioridad la porción de salida. Estos dos hechos hacían que las curvas de volumen-presión del ventrículo derecho fueran triangulares, en lugar de rectangulares como ocurre en el ventrículo izquierdo (véase la figura 2 del trabajo de Ginés y Grignola publicado en este número).

En el trabajo que aparece en este número de la Revista, Ginés y Grignola demuestran en la oveja, con técnica sonomicrométrica, que cuando aumenta la poscarga del ventrículo derecho por hipertensión pulmonar, el ventrículo derecho adquiere la hemodinámica propia del ventrículo izquierdo, incorporando las fases de contracción isovolumétrica y de relajación isovolumétrica y sincronizándose la contracción sistólica, con lo que desaparece la contracción dual peristáltica de la sístole del ventrículo derecho. Las curvas de volumen-presión triangulares se transforman en cuadrangulares como las del ventrículo izquierdo. Y a este proceso le denominan, muy correctamente, “izquierdización”, ya que el ventrículo derecho se asemeja al izquierdo.

Este hecho nos demuestra, una vez más, la versatilidad de que está dotada la biología cuando en su evolución ha incorporado un hecho útil. De la misma manera que el ciclo de Krebs del *Paracoccus denitrificans* se incorporó primero al *Thermoplasma acidophilum* y luego como mitocondria a todo el reino animal aeróbico⁸, el ventrículo derecho de bomba de volumen como el corazón de los anélidos se transforma en bomba de presión inmediatamente porque ya lo había aprendido de la evolución del ventrículo izquierdo.

El ventrículo derecho tiene también peculiaridades en cuanto a su irrigación por las arterias coronarias. Así como el ventrículo izquierdo tiene un patrón de flujo fundamentalmente diastólico, el ventrículo derecho tiene un flujo sistólico y diastólico, también debido a diferencias de presión en ambos ventrículos. El ventrículo izquierdo estrangula la microcirculación durante la sístole por su fuerte contracción, mientras que la presión sistólica ejercida por el ventrículo derecho es muy inferior a la presión sistémica, permitiendo un flujo coronario normal durante la sístole (fig. 2). Es muy probable que, en la hipertensión pulmonar, el flujo coronario se vuelva exclusivamente diastólico y se “izquierdice” también como en el ventrículo izquierdo.

Por tanto, con el paso del tiempo se van desvelando paso a paso los secretos del desconocido ventrículo derecho y el trabajo de Ginés y Grignola contribuye poderosamente a ello.



Fig. 1. La banda miocárdica ventricular (cortesía de Torrent-Guasp F¹).

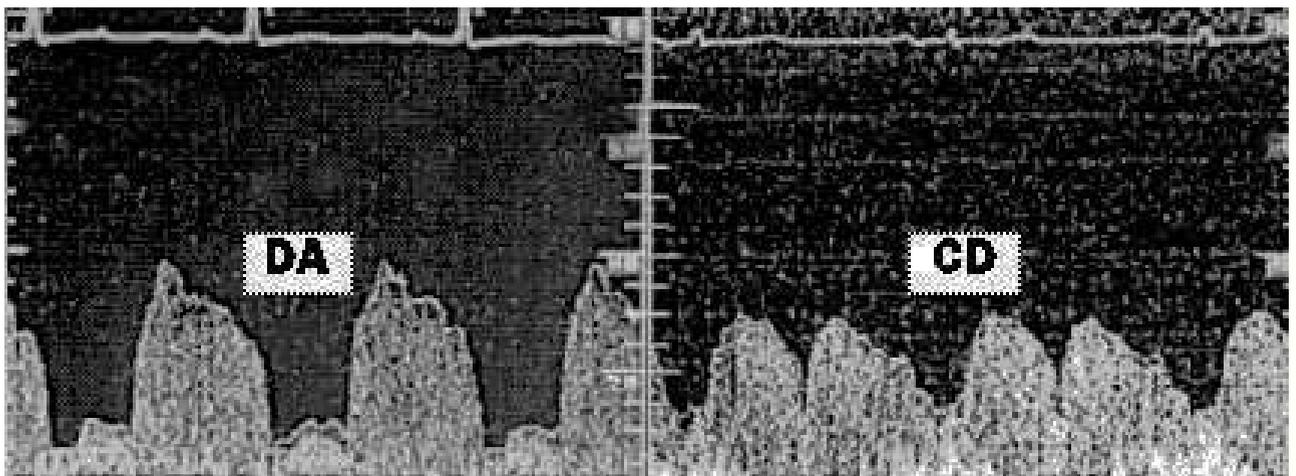
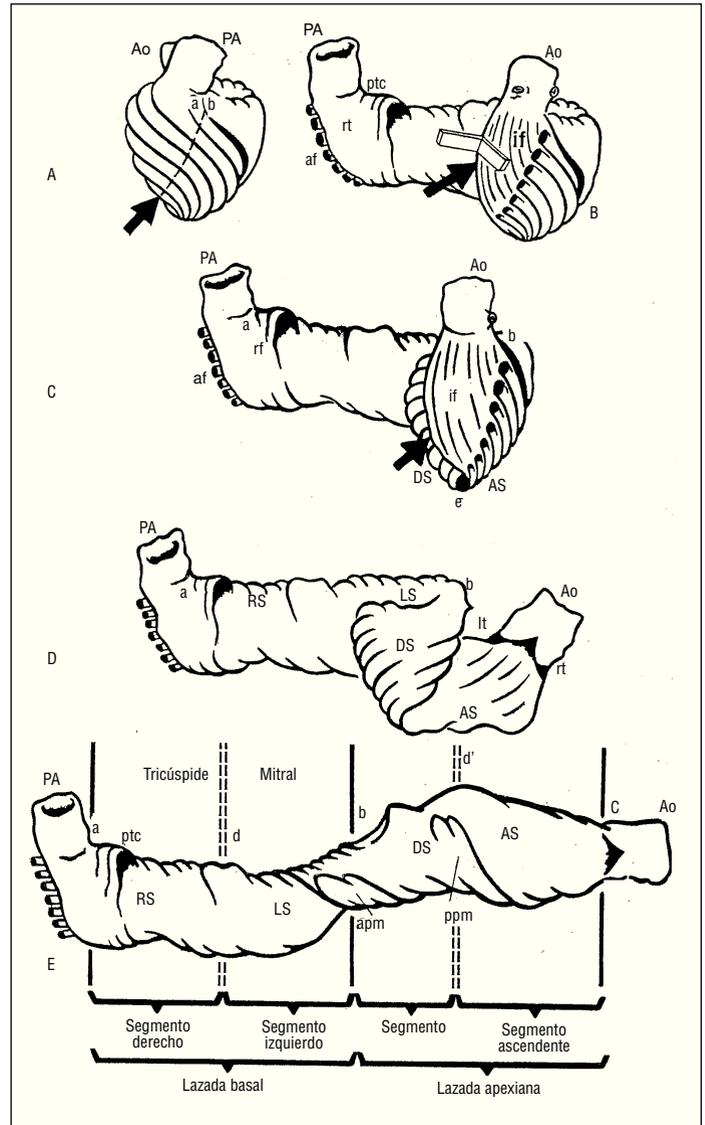


Fig. 2. Características fásicas del flujo coronario documentadas mediante Doppler intracoronario en arterias coronarias sin estenosis. Obsérvese que en la descendente anterior (DA) el flujo es fundamentalmente diastólico, mientras que en la coronaria derecha (CD) existe flujo tanto en sístole como en diástole. Este hecho obedece a las diferencias en resistencia vascular sistólica en los territorios de distribución de ambas arterias (tomada con permiso de Flores Galaviz AAO⁹).

BIBLIOGRAFÍA

1. Torrent-Guasp F. Estructura y función del corazón. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 91-102.
2. Grignola JC, Pontet J, Vallarino M, Ginés F. Características propias de las fases del ciclo cardíaco del ventrículo derecho. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52: 37-42.
3. Geva T, Powell AJ, Crawford EC, Chung T, Colan SD. Evaluation of regional differences in right ventricular systolic function by acoustic quantification echocardiography and cine magnetic resonance imaging. *Circulation* 1998; 98: 339-345.
4. March HW, Ross JK, Lower RR. Observations on the behaviour of the right ventricular outflow tract, with reference to its developmental origin. *Am J Med* 1962; 32: 835-845.
5. Pouleur H, Lefevre J, Van Mechelen H, Charlier AA. Free-wall shortening and relaxation during ejection in the canine right ventricle. *Am J Physiol* 1980; 239: H601-H613.
6. Ginés F, Grignola JC. Sincronización de la contracción del ventrículo derecho frente a un aumento agudo de su poscarga. «Izquierdización» del comportamiento mecánico del ventrículo derecho. *Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 973-980
7. Zarco P. Diferencias hemodinámicas entre el ventrículo derecho e izquierdo. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52: 43-46.
8. Liedtke AJ. The changing metabolic role of fatty acids in increasingly complex organism: an evolutionary perspective. *J Mol Cell Cardiol* 1997; 29: 2611-2619.
9. Flores Galaviz AAO. Influencia del gradiente de presión transtestnótico en la estimación de la reserva coronaria. Tesis doctoral. Madrid 2001.