

Artículo original

Conceptos actuales sobre la contracción cardiaca. La banda cardiaca

Raúl Carrillo Esper,¹ Martín de Jesús Sánchez Zúñiga²

¹ Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía, Posgrado de Medicina del Enfermo en Estado Crítico UNAM. Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Ángeles Lomas.

² Adscrito de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Santa Fe.

El Doctor Francisco Torrent Guasp (1931-2005) dedicó su vida a estudiar la mecánica del corazón. En los años 70 este cardiólogo de Alicante, España descubrió la estructura exacta de las fibras miocárdicas: “**Un conjunto de fibras musculares, retorcidas sobre sí mismas a modo de una cuerda lateralmente aplastada**», estructura a la que llamó “**La banda cardiaca**”.^{1,2} A partir de sus descubrimientos se han suscitado una serie de investigaciones que han revolucionado el conocimiento anatómico y fisiológico del corazón.

Desde sus primeras descripciones el Dr. Torrent Guasp propone que ambos ventrículos son formados por una misma banda ventricular continua que se trenza y gira sobre sí misma en forma helicoidal y que tiene inicio y final en el nacimiento de ambos troncos arteriales. Esta banda adopta una

disposición tridimensional helicoidal, en la cual se pueden establecer dos lazadas, la basal y la apexiana. Ambas lazadas forman estructuras anatómicas y funcionalmente diferentes, que se integran en diferentes segmentos de miocardio ventricular.

La lazada basal está integrada por los segmentos derecho e izquierdo, mientras que la lazada apexiana la componen los segmentos descendente y ascendente¹⁻³ (figura 1).

La disposición de ambas lazadas permite una activación eléctrica y mecánica secuencial de los diferentes segmentos. De tal forma que el acoplamiento electromecánico inicia en la pared libre del ventrículo derecho (PLVD), se sigue por la pared libre del ventrículo izquierdo (PLVI), desciende por el segmento descendente (SD), y sube hasta terminar en el in-

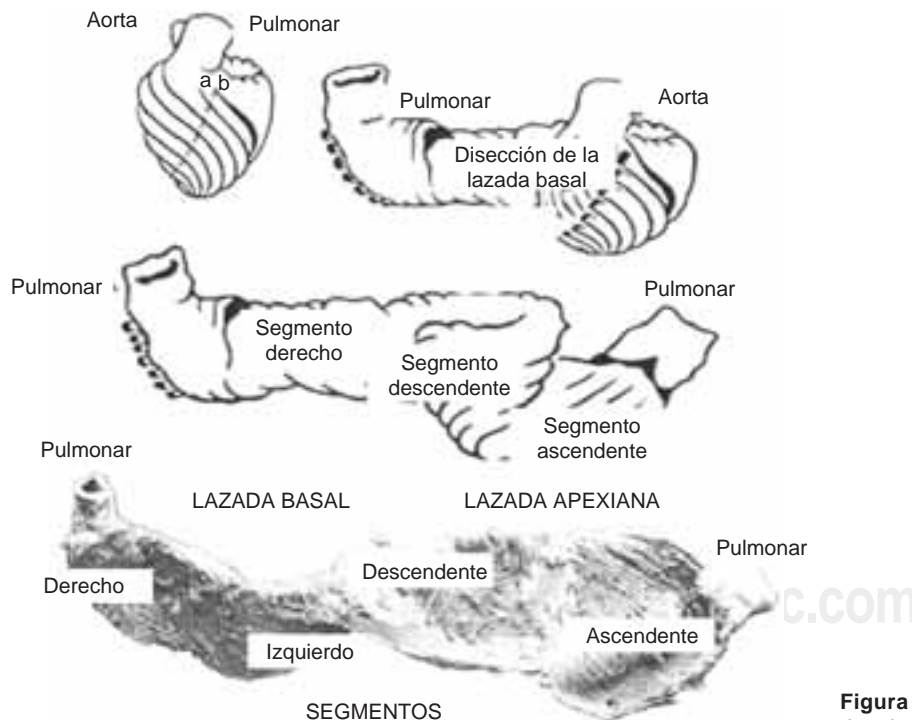


Figura 1. Estructura anatomofuncional de la banda miocárdica.

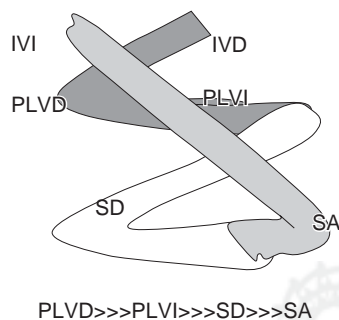
fundíbulo ventricular izquierdo por el segmento ascendente (SA)¹⁻³ (figura 2).

El resultado mecánico de esta activación eléctrica y mecánica es la formación de una estructura similar a un pistón.

1. Con la contracción de los segmentos derecho e izquierdo de la lazada basal las paredes de ambos ventrículos se tornan rígidas (la pared del cilindro).
2. Con la contracción secuencial del segmento descendente, la pared rígida formada por ambos segmentos de la lazada basal desciende, acortando de manera significativa el eje longitudinal y el volumen de ambos ventrículos (fase de eyección). En este movimiento la pared libre de ambos ventrículos (cilindro) descienden y la punta (pistón) asciende.
3. Con la contracción del segmento ascendente, la pared libre de ambos ventrículos sube en dirección craneal, alargando el eje longitudinal y aumentando el volumen ventricular (fase de llenado rápido).¹⁻⁴

Debido a la disposición cruzada en hélice de ambas lazadas, la contracción secuencial de todos los segmentos imprime un movimiento de rotación parcial tanto de ambas bases ventriculares, así como de la punta, lo que le permite adoptar la forma como si se exprimiera una toalla.

1. El componente basal: con la contracción del segmento descendente se imprime un movimiento de rotación a la lazada basa (cilindro rígido) en dirección contraria a las manecillas del reloj, mientras que la punta permanece fija, movimientos que le permiten adoptar la forma como si exprimiera una toalla.
2. Con la contracción del segmento ascendente, la punta del corazón rota en dirección contraria a las manecillas del reloj, así mismo el movimiento que eleva ambos segmen-



IVI: Infundíbulo del ventrículo izquierdo; IVD: Infundíbulo del ventrículo derecho; PLVD: Pared libre del ventrículo derecho; PLVI: Pared libre del ventrículo izquierdo; SD: Segmento descendente; SA: Segmento ascendente.

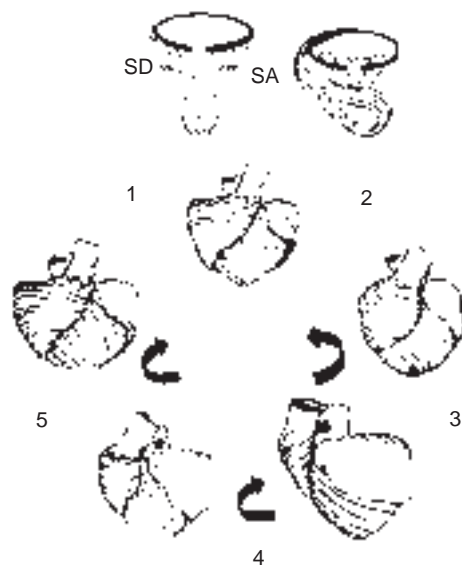
Figura 2. Activación secuencial de la banda cardíaca.

tos de la lazada basal se acompaña de una rotación en sentido de las manecillas del reloj, lo que permite que el volumen y el eje longitudinal de ambos ventrículos aumente, contrario al movimiento de exprimir una toalla¹⁻⁶ (figura 3).

Con esta secuencia de llenado y vaciamiento ventriculares, son indispensables el acortamiento y elongación del eje longitudinal de ambos ventrículos que aseguran una función sistólica óptima. Este cambio en la concepción del ciclo cardíaco establece diferentes componentes:

1. Fase de drenaje.
2. Fase de compresión.
3. Fase de eyección.
4. Fase de descompresión.
5. Fase de succión.

La contracción de la lazada basal y del segmento descendente tiene como consecuencia el acortamiento del volumen y aumento de la presión ventricular, que permite la expulsión de sangre y la sístole, este aumento de la presión se traduce en el trazo ascendente y rápido de la curva de función ventricular. La contracción del segmento ascendente determina el aumento del volumen y el alargamiento del eje longitudinal de ambos ventrículos, esto disminuye la presión intraventricular, lo que origina la succión de la sangre



1. Fase de drenaje. 2. Fase de compresión. 3. Fase de eyección. 4. Fase de descompresión. 5. Fase de succión. Flecha indica la rotación con respecto a las manecillas del reloj.

Figura 3. Movimientos de contracción y rotación de la banda cardíaca.

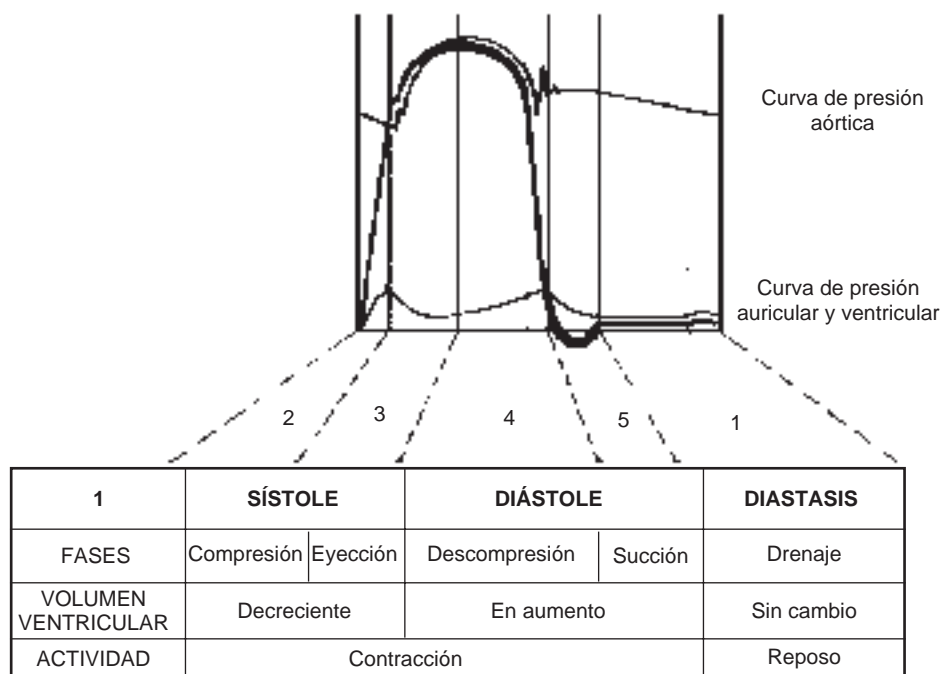


Figura 4. Ciclo cardíaco.

auricular y la diástole. Este fenómeno se traduce en el descenso de la curva de función ventricular¹⁻⁶ (figura 4).

de ellos se podrán establecer pautas para el estudio de la fisiopatología de la enfermedad cardíaca.

Conclusiones

La estructura y función ventricular es compleja, y desde sus primeras descripciones no se ha logrado establecer su correcta explicación. En los años 70, el Dr. Francisco Torrent Guasp describió la anatomía cardíaca como una banda miocárdica compuesta por dos lazadas, basal y apexiana, cada una de ellas compuesta por dos segmentos diferentes, derecho e izquierdo para la lazada basal, y descendente y ascendente para la lazada apexiana. Esta banda dispuesta en helicoide cruzada sigue una contracción secuencial que mueve la base ventricular como un cilindro móvil y la punta como un pistón fijo, así como rotación horaria y antihoraria, similar al movimiento de exprimir una toalla.

Estos cambios en el conocimiento de la estructura y función ventricular establecen retos importantes, ya que a partir

Referencias

1. Torrent-Guasp F. La estructura microscópica del miocardio ventricular. *Rev Esp Cardiol* 1980; 133: 265-287.
2. Torrent-Guasp F. Estructura y función del corazón. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 91-102.
3. Torrent-Guasp F, Buckberg GD, Clemente CD, Ballester-Rodés M, Carreras-Costa F, Flotats A. Las razones de la estructura y mecánica del corazón. *Rev Lat Cardiol* 2000; 21: 159-167.
4. Torrent-Guasp F. La mecánica ventricular. *Rev Lat Cardiol* 2001; 2: 48-55.
5. Torrent-Guasp F, Hocica MJ, Como AF, Komelia A, Carreras-Costa F, Flotats A et al. Toward new understanding of the Heart structure and function. *Euro J Cardiol Torca Surg* 2005; 27: 191-201.
6. Torrent-Guasp F, Ballester-Rodés M, Buckberg GD, Carreras-Costa F, Flotats A, Carrio I et al. Spatial orientation of the ventricular muscle band: physiologic contribution and surgical implications. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122: 389-392.

Disponible en versión completa en:

www.medigraphic.com/fac-med