

Cuatro propuestas para la remodelación ventricular en el tratamiento de la miocardiopatía dilatada

Francisco Torrent Guasp, Josep Maria Caralps Riera* y Manel Ballester Rodés*

*Servicio de Cirugía Cardíaca. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona.
miocardiopatía congestiva/ remodelado cardíaco/ cirugía cardíaca

Con base en la estructura ventricular, evidenciada a nivel macroscópico por unos trabajos anatómicos llevados a cabo en esta segunda mitad del presente siglo, se sugieren cuatro procedimientos quirúrgicos para, con un mínimo de invasividad, lograr una eficiente remodelación ventricular en el tratamiento de la miocardiopatía dilatada.

FOUR SURGICAL PROCEDURES FOR THE REMODELLING OF THE VENTRICLES IN THE TREATMENT OF DILATED CARDIOMYOPATHY

Four surgical procedures are proposed to achieve an efficient remodelling of the ventricles with a low injury to heart muscle, for the treatment of the dilated cardiomyopathy. Those procedures are based on the new conception of the macroscopical myocardium structure of the ventricles evidenced in the second half of the present century.

(*Rev Esp Cardiol* 1997; 50: 682-688)

INTRODUCCIÓN

Últimamente ha sido puesta en práctica en cirugía cardíaca una técnica encaminada a la corrección de la más relevante característica patológica de la miocardiopatía dilatada: el aumento del volumen de las cavidades ventriculares.

Con tal técnica, originariamente concebida, planificada y desarrollada por Batista¹⁻³, se efectúa una resección parcial de la pared libre del ventrículo izquierdo, correspondiente a un área triangular con base en el anillo mitral y vértice en el ápex, seguida de la sutura de las dos superficies de corte resultantes. Se consigue de este modo una reducción del volumen de la cavidad ventricular cuya cuantía es proporcional a las dimensiones de la pieza triangular resecada.

La base teórica que justifica tal intervención descansa en la ley de Laplace. Con esta ley se expresa, a fin de cuentas, que la disminución del radio de la cavidad ventricular conlleva una mejora del rendimiento cardíaco.

Se plantea así el alcance de un objetivo: disponer de un procedimiento quirúrgico con el que, reduciendo a un mínimo la invasividad de la intervención, pueda lo-

grarse una adecuada reducción del volumen o capacidad ventricular. Un mínimo de invasividad porque se puede pensar que el traumatismo que supone la técnica referida anteriormente (que, nunca mejor dicho, *nos parte el corazón* abriéndolo de arriba abajo), debe ser decisivo, o al menos representar un importante factor como causa de muerte durante el postoperatorio.

Pero, no obstante, los resultados obtenidos con la actual técnica de Batista (carecemos de datos estadísticos sobre ésta que es de suponer que dado el reciente inicio de su andadura por los quirófanos, todavía no serán muy significativos), justifica ahondar en su estudio. Existen razonables esperanzas de obtener mejores resultados mediante el perfeccionamiento de aquella técnica o mediante su sustitución por otros procedimientos quirúrgicos alternativos menos cruentos, menos traumáticos que, además de proporcionar una adecuada reducción del volumen ventricular, no exijan la implantación de una prótesis mitral. Porque la resección del área triangular de la pared del ventrículo izquierdo, llevada a cabo con la técnica de Batista, implica, por insoslayables razones topográficas, la exéresis del músculo papilar anterior (APM) (fig. 1A, esquema d) e incluso del posterior (PPM) (fig. 1B) cuando el triángulo de pared resecado es de mayores dimensiones. Al ser seccionado el músculo papilar anterior, o el

Correspondencia: Dr. F. Torrent Guasp.
Partida La Plana, 63. 03700 Denia. Alicante.

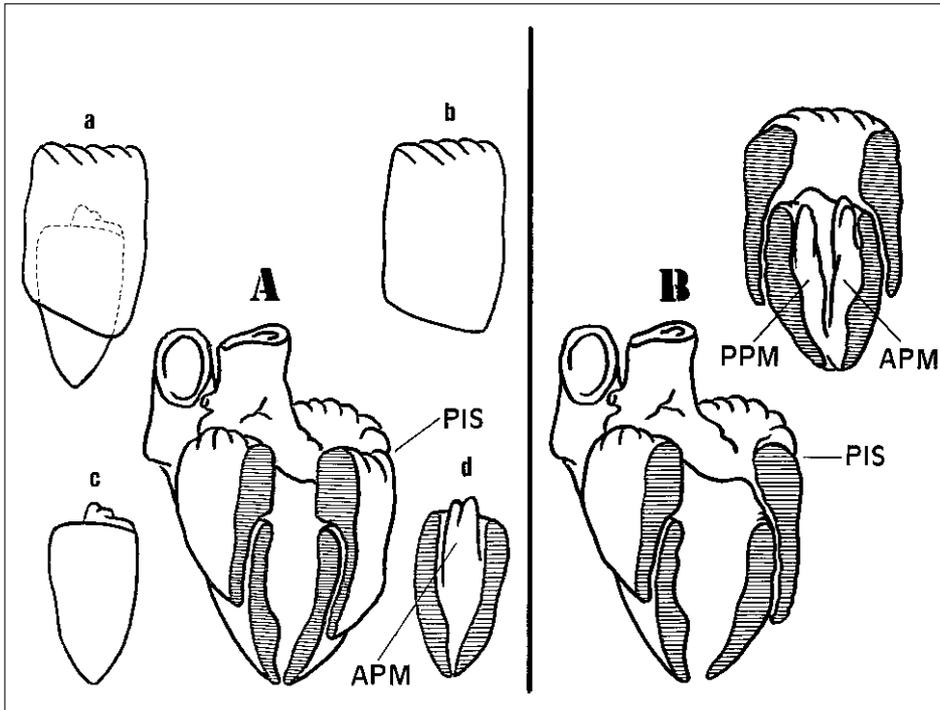


Fig. 1. Corazón visto por el borde izquierdo. A: en la pared libre del ventrículo izquierdo ha sido efectuada la resección de una pieza triangular; a: con base en el anillo mitral y vértice en el ápex. Tal resección, que es la llevada a cabo en la técnica de Batista, parte la masa ventricular de arriba abajo interesando a ambas lazadas de la banda miocárdica ventricular, la basal (pieza cuadrangular, b) y la apexiana (pieza triangular, c, vista por la superficie epicárdica, y d, vista por la superficie endocárdica), hecho que supone la exéresis del músculo papilar anterior (APM en el esquema d). B: la pieza triangular resecada es más amplia, hecho que implica la exéresis de ambos músculos papilares, el anterior, APM, y el posterior, PPM (obsérvese, en A y B, la sección de ambas lazadas en relación al surco interventricular posterior, PIS).

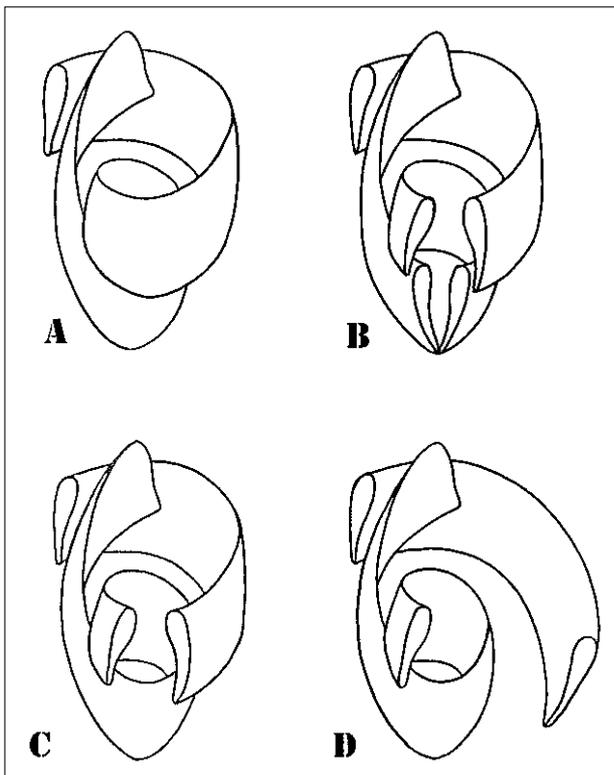


Fig. 2. Reproducción esquemática de la banda miocárdica ventricular vista por el borde izquierdo del corazón. A: corazón intacto; B: sección de ambas lazadas, la basal y la apexiana (intervención de Batista); C: sección de la lazada basal; D: esquema explicativo sin ninguna especial significación; el extremo seccionado de la lazada basal ha sido desplazado a un lado para permitir la total visión de la voluta descrita por la lazada apexiana.

anterior y el posterior conjuntamente, las cuerdas tendinosas y la válvula mitral son obligadamente eliminadas, hecho por el que debe ser implantada una correspondiente prótesis.

PROPUESTA

Partiendo de las precisas bases anatómicas que presta el conocimiento de la nueva estructura macroscópica evidenciada en el miocardio, configurada por la banda miocárdica ventricular⁴⁻²⁶, se han propuesto cuatro nuevos procedimientos quirúrgicos, dos cruentos y dos prácticamente incruentos que, igualmente encaminados a lograr una reducción del tamaño de la masa ventricular y, por ende, del volumen de sus cavidades, suponen, con respecto a la técnica de Batista, una manifiesta disminución de invasividad, hecho que, es de esperar, repercuta favorablemente sobre la tasa de supervivencia postoperatoria. Naturalmente el cirujano será quien al final dictamine sobre la viabilidad quirúrgica de los proceder propugnados por tal cuádruple propuesta aunque, bien es verdad, después de considerar la intervención llevada a cabo por Batista, no es previsible que exista razón alguna por la que no puedan ser eficaces y quirúrgicamente factibles.

Las cuatro nuevas técnicas quirúrgicas mencionadas ofrecen, además de ser menos cruentas, la ventaja de que no requieren la resección de ningún músculo papilar ni, por consiguiente, la de la válvula mitral, hecho por el que no exigen la implantación de prótesis valvular alguna, por lo que quedan soslayadas las

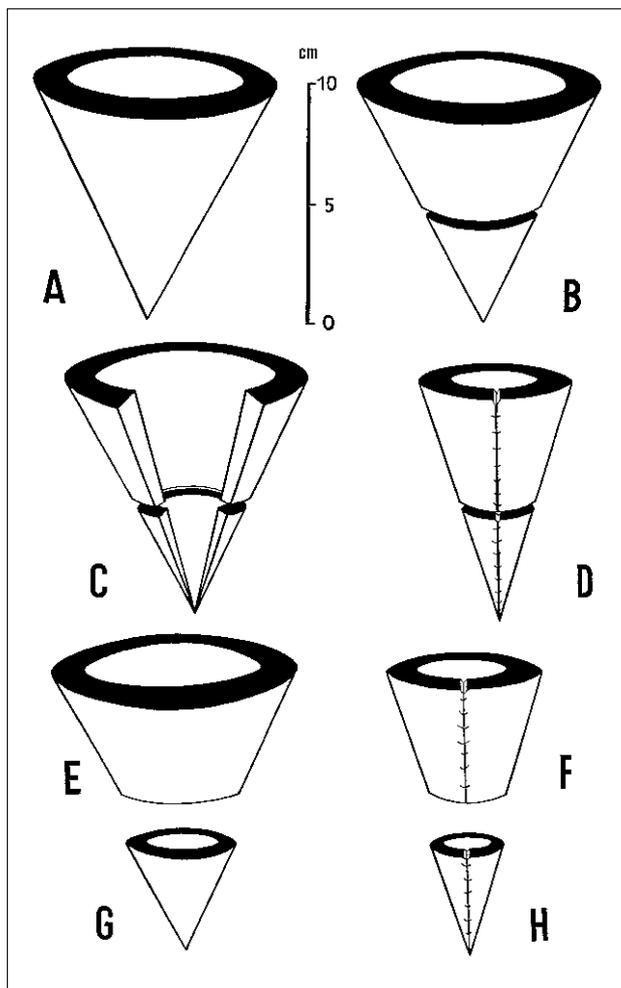


Fig. 3. Explicación del porcentaje con el que, en la técnica de Batista, intervienen la sección de la lazada basal y apexiana en la reducción del volumen de la cavidad ventricular izquierda. Para una información más precisa, véase el texto.

complicaciones derivadas de ésta.

Tales cuatro proceder quirúrgicos, encaminados a la remodelación ventricular en la miocardiopatía dilatada, tienen un denominador común: *lograr la reducción global del volumen de las cavidades ventriculares mediante el acortamiento de la lazada basal de la banda miocárdica ventricular.*

Primer procedimiento

En la técnica de Batista el triángulo de pared ventricular izquierda reseca (fig. 1A, esquema a) implica la sección de ambas lazadas, la basal y la apexiana (fig. 2B), de la banda miocárdica ventricular. Son así resacas de la pared dos piezas de miocardio (fig. 1A), una cuadrangular (la perteneciente a la lazada basal, b) y otra triangular (la correspondiente a la lazada apexiana, c y d). Y es entonces, al reseca esta pieza de la lazada apexiana, cuando tiene lugar la obligada exéresis del músculo papilar anterior que, como en

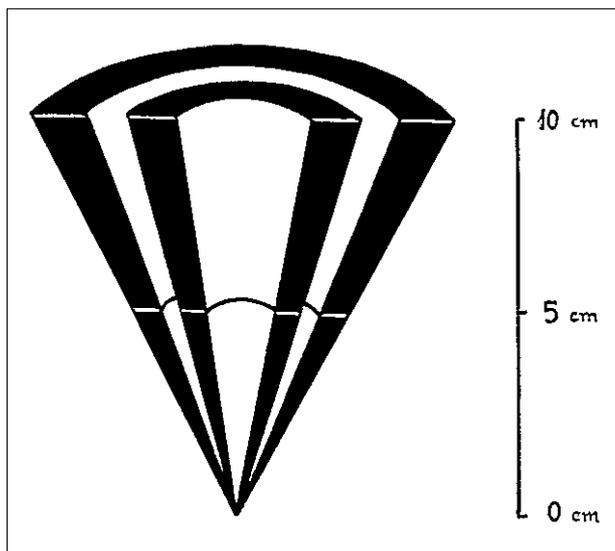


Fig. 4. En esta figura, ambos conos de la figura 3, el A y el D, aparecen conjuntamente representados para facilitar la apreciación de la reducción de volumen acusada por la cavidad ventricular izquierda mediante la técnica de Batista.

una reacción en cadena, va seguida de la eliminación de sus cuerdas tendinosas y, por ende, de la válvula mitral. Estos hechos, la sección de la lazada apexiana y la exéresis de un músculo papilar (fig. 1A, APM, esquema d) o de ambos (fig. 1B, PPM y APM), pueden ser innecesariamente llevados a cabo, como será comprobado a continuación, por una evidente razón geométrica.

En un cono (fig. 3A) seccionado por la mitad de su altura (B de la misma figura) puede ser efectuada la eliminación de un triángulo de su pared (C) y, tras la unión de ambas superficies de corte (D), constituir otro cono de más reducidas dimensiones. En la figura 4 han sido conjuntamente representados ambos conos para, comparándolos, poder apreciar directamente la diferencia de su tamaño y capacidad.

En aquella reducción de volumen intervienen la disminución de las dimensiones del tronco de cono inicial (cuyo tamaño, E de la misma fig. 3, pasa a ser el de F) y del cono apexiano (cuyo tamaño, G, pasa a ser el de H). Mediante sencillos cálculos (determinando el volumen de los conos iniciales, A y D, de los troncos de cono, E y F, y de los conos apexianos, G y H) puede entonces ser precisado que en la reducción del volumen del primer cono (A), conseguida con la constitución del segundo cono (D), el tronco de cono mayor (E, cuya dimensión disminuye a la del tronco de cono menor, F) interviene con un 90% en aquella reducción mientras el cono apexiano sólo es responsable de un 10% de la misma (compárense G y H).

Volviendo al corazón, cuyo ventrículo izquierdo adopta la consabida morfología cónica, cabe pues afirmar que, obviamente, carece de sentido la resección del triángulo de pared (fig. 1A, esquemas c y d) de la

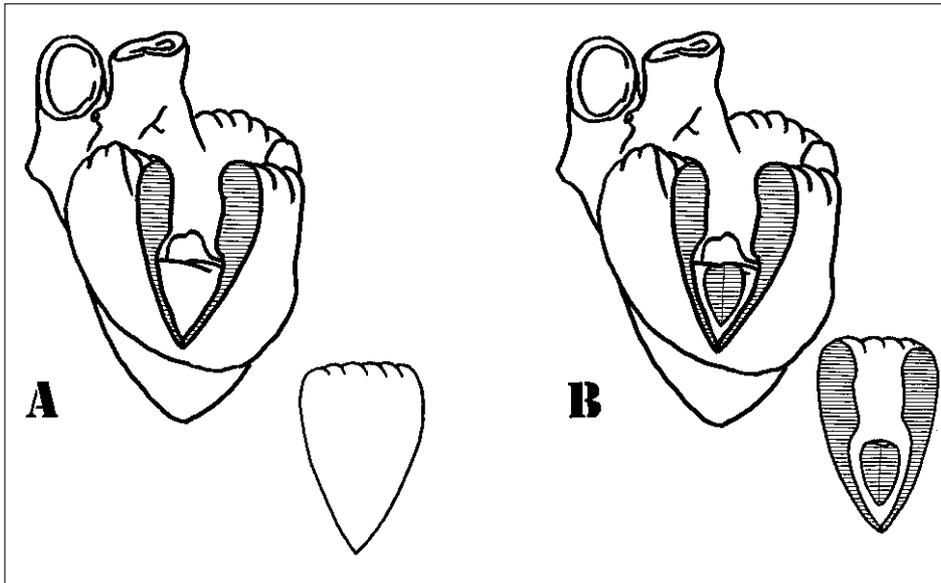


Fig. 5. Técnica 1. Corazón visto por el borde izquierdo. A: en la pared libre del ventrículo izquierdo puede ser efectuado el acortamiento de la lazada basal mediante la resección de una pieza triangular, aislada mediante dos cortes; B: es señalada la mínima afectación, expresada por una simple muesca, de la lazada apexiana.

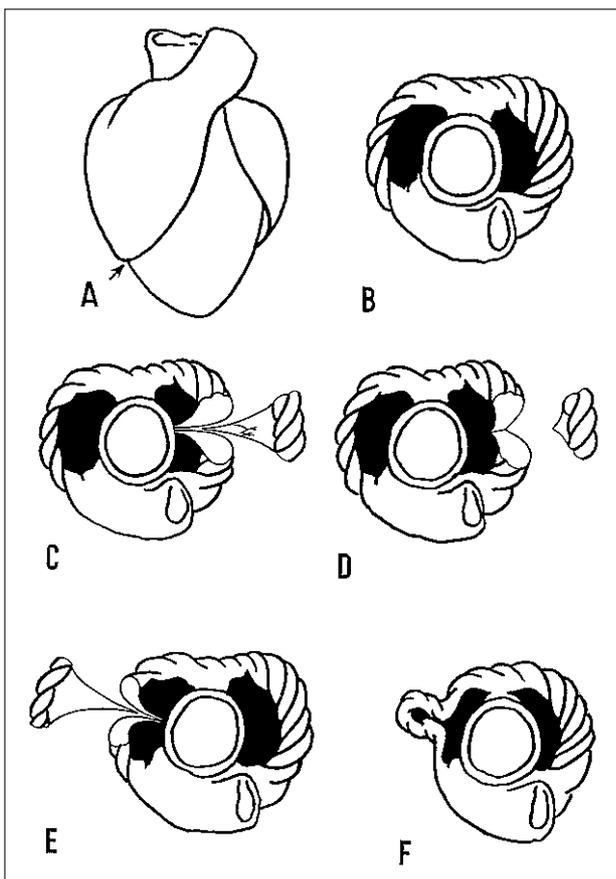


Fig. 6. Reproducción esquemática de un corazón normal visto frontalmente, A, y desde arriba, B, para observar la base ventricular. En C, intervención de Batista, efectuada en la pared libre del ventrículo izquierdo, con sección de la lazada basal y de la apexiana; obsérvese, en el triángulo de pared reseca, el músculo papilar anterior que, por pertenecer a la lazada apexiana, es conjuntamente eliminado con el referido triángulo. En D, intervención con resección selectiva de una pieza de la lazada basal en la pared libre del ventrículo izquierdo (véanse las figs. 5 y 8), que no afecta al músculo papilar anterior. En E, intervención, en la pared libre del ventrículo derecho, con resección exclusiva de una pieza triangular de la lazada basal (dado que en la constitución de la pared libre del ventrículo derecho no interviene la lazada apexiana). En F, el pliegue de la pared libre del ventrículo derecho, plicatura efectuada gracias a la ductilidad y maleabilidad propia de tal pared en las miocardiopatías dilatadas, que, es de suponer, reportará similares resultados (el estrangulamiento de la base ventricular, fig. 8, esquemas B y C) a los conseguidos con las otras dos técnicas, D y E, anteriormente referidas.

lazada apexiana puesto que su sección, además de aumentar el traumatismo quirúrgico y de requerir la implantación de una prótesis mitral, sólo aporta un 10% de la reducción del volumen ventricular.

Con este primer procedimiento se propone, pues, efectuar la selectiva sección de la lazada basal (fig. 5A) en

la pared libre del ventrículo izquierdo, de la que es retirada una pieza en forma de cuña. En la figura 6, esquema D, se representa igualmente la resección de tal cuña de la lazada basal. De este modo se logra, tras suturar ambas superficies de corte, un acortamiento de la lazada basal determinante, a su vez, de una proporcional reducción del volumen de la cavidad ventricular izquierda.

La resección de aquella pieza triangular de la pared del ventrículo izquierdo (esquema A de la fig. 5), debe ser llevada a cabo con un ángulo aproximado de unos 20° con respecto al eje central longitudinal de la masa ventricular (fig. 7). De este modo será seccionada la lazada basal prácticamente en su totalidad (dado que la pieza reseca no llega hasta el borde inferior tal lazada basal como puede ser apreciado en la fig. 5A y

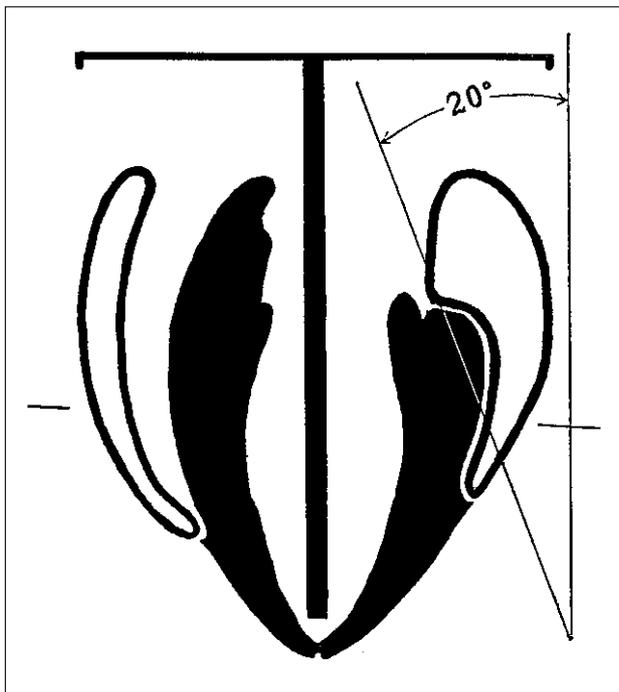


Fig. 7. Corte longitudinal de ambos ventrículos (mitad posterior vista por la superficie de corte) para observar la imbricación de ambas lazadas, la basal, en blanco, y la apexiana, en negro. La incisión quirúrgica, para aislar la pieza triangular que debe ser resecada en pared ventricular izquierda, en principio deberá ser efectuada con un ángulo de unos 20°, aproximadamente, con respecto al eje central (trazo vertical grueso) de la masa ventricular (a la derecha de la figura ha sido trazada una línea vertical paralela a tal eje).

en la fig. 8) junto con una minúscula pieza de la lazada apexiana como aparece reseñado en la fig. 5B (véase también la fig. 7).

Este proceder supone una invasividad de, al menos, un 50% inferior a la técnica original (representada en las figuras 1, 2B y 6C), dado que, prácticamente, sólo es seccionada una lazada, la basal, siendo en su mayor parte respetada la lazada apexiana y, por ende, los músculos papilares y el resto del aparato valvular.

Segundo procedimiento

Dada la continuidad establecida por la lazada basal entre las paredes libres de ambos ventrículos (fig. 6B) es de suponer que el acortamiento de tal lazada, mediante la resección de cualquier segmento de la misma bien sea perteneciente a la pared libre del ventrículo izquierdo o a la pared libre del ventrículo derecho, tendrá un similar resultado, el estrechamiento o estrangulación de la base de toda la masa ventricular (fig. 8, compárense los esquemas B y C).

La acción mecánica del ventrículo derecho, de relativa escasa magnitud, es más dependiente de la actividad del ventrículo izquierdo que de la contracción de su propia pared libre. Teniendo en cuenta tal pormenor funcio-

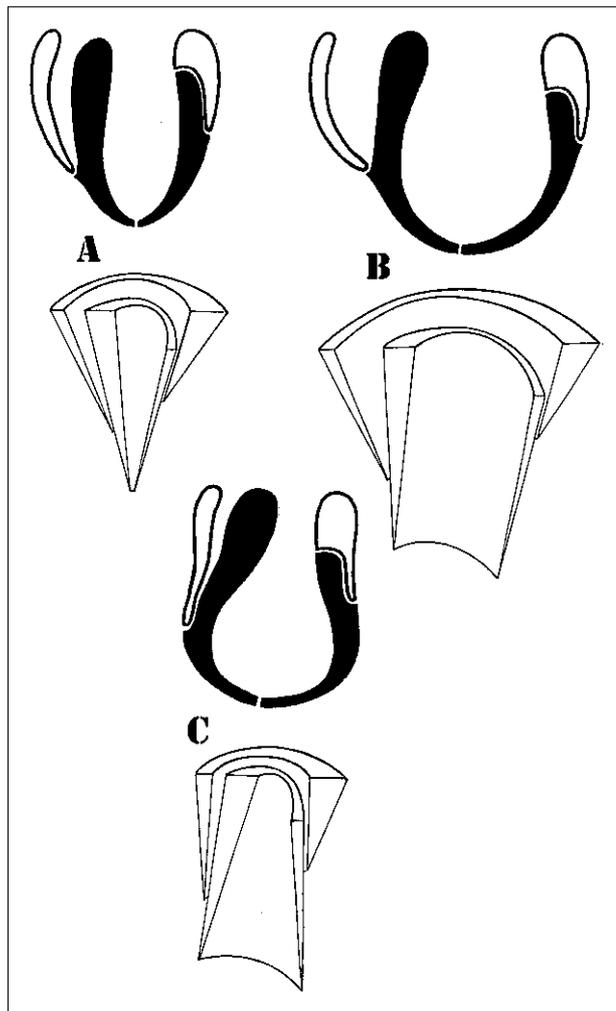


Fig. 8. Esquema. Corte longitudinal de ambos ventrículos; A: corazón normal; B: corazón de una miocardiopatía dilatada; C: corazón con el estrechamiento o estrangulamiento de la base ventricular logrado mediante el acortamiento de la lazada basal (figs. 2C, 5A y B y 6, esquemas D, E y F).

nal, cabe pensar que mediante la sección y subsiguiente acortamiento de la lazada basal en la pared libre del ventrículo derecho (figs. 9 y 6E), efectuando una resección triangular con base en el anillo tricúspide y vértice en el suelo de la cavidad ventricular (suelo que, correspondiéndose topográficamente con el surco interventricular anterior, aparece señalado con una flecha en la fig. 6A), podrá ser igualmente conseguido el estrechamiento o estrangulación (figs. 8B y C) de la base de toda la masa ventricular, hecho que supondrá una reducción proporcional del volumen de ambas cavidades ventriculares.

Posiblemente de este modo la mecánica cardíaca quedará menos afectada que cuando la sección de tal lazada basal sea llevada a cabo en la pared libre del ventrículo izquierdo (figs. 5 y 6D), pared con una mayor responsabilidad en el mantenimiento de una eficiente dinámica circulatoria.

Debido pues, por un lado, a que la pared libre del

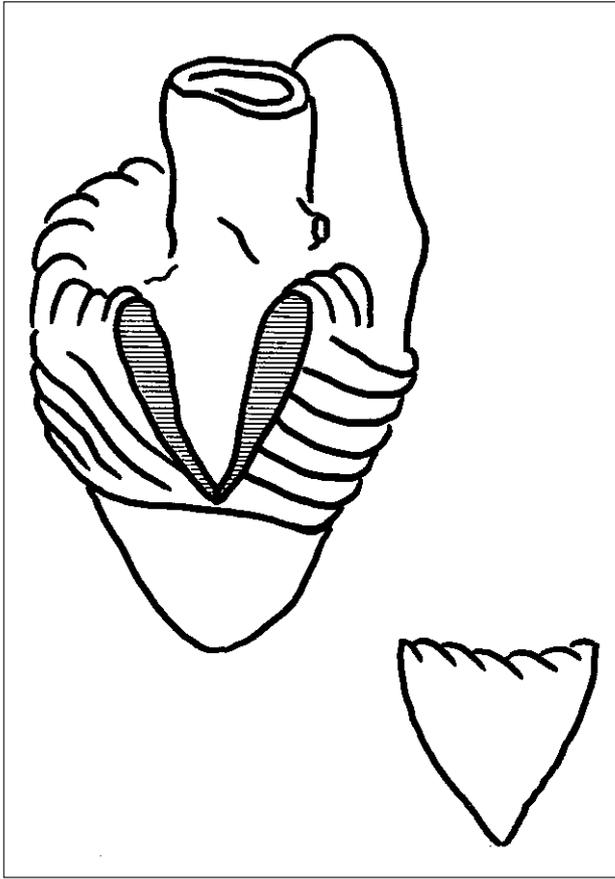


Fig. 9. Técnica 2. En la pared libre del ventrículo derecho ha sido efectuada la resección de una pieza triangular para, mediante el subsiguiente acortamiento de la lazada basal tras suturar las dos superficies de corte, lograr una reducción del diámetro de la totalidad de la base ventricular (fig. 8C), reducción que, es de suponer, indefectiblemente repercutirá en una proporcional disminución del volumen de ambas cavidades ventriculares.

ventrículo derecho está constituida exclusivamente por la lazada basal (de ahí su relativo poco espesor cuando es comparada con la pared del ventrículo izquierdo, en cuya constitución intervienen ambas lazadas, figs. 2 y 7) y, por otro lado, a que, por las razones funcionales anteriormente aducidas, no es muy relevante la participación del ventrículo derecho en la mecánica cardíaca global, puede afirmarse pues que este proceder (fig. 9) supone, además de una menor interferencia en la actividad cardíaca, una invasividad de hasta un 75% por debajo de la requerida por la técnica de Batista.

Tercer procedimiento

En aquellos casos en los que la pared libre del ventrículo derecho, por lo reducido de su espesor, ofrezca una manifiesta maleabilidad, puede lograrse, sin prácticamente invasividad alguna, la reducción del diámetro (fig. 8C) de ambas cavidades ventriculares. En el esquema F de la figura 6, aquella pared libre del ven-

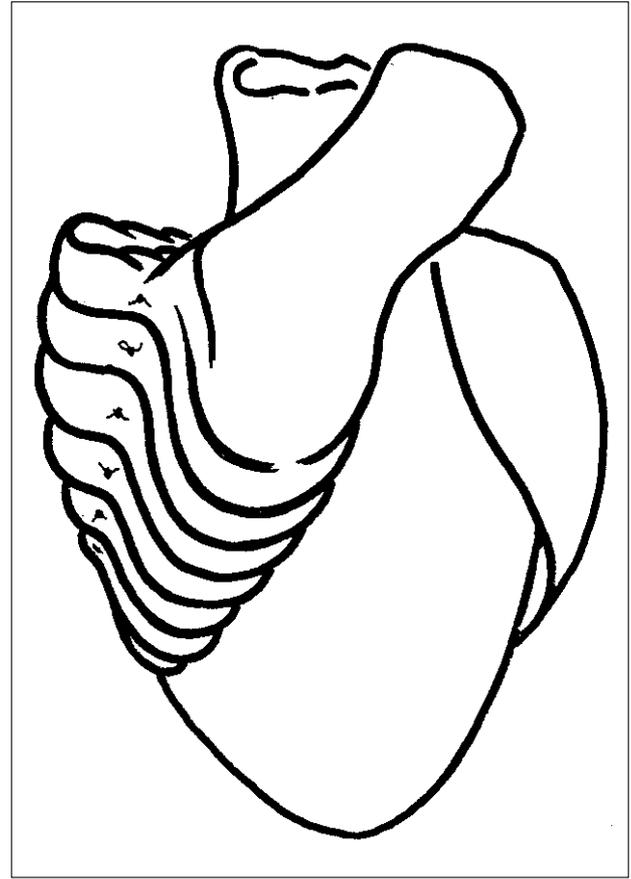


Fig. 10. Técnica 3. Esquema en el que se observa, en toda su dimensión, el pliegue (fig. 6F) de la pared libre del ventrículo derecho.

trículo derecho aparece con un pliegue que, además de suponer una reducción del volumen de la cavidad ventricular derecha por implicar un acortamiento de la lazada basal, posiblemente puede determinar una correspondiente reducción del volumen de la cavidad ventricular izquierda.

Este proceder es prácticamente incruento, dado que no requiere efectuar incisión alguna en el miocardio; bastan unos cuantos puntos de sutura (fig. 10), para fijar aquel pliegue, efectuados a lo largo de la pared desde el suelo de la cavidad (señalado con una flecha en la fig. 6A) hasta la base.

Cuarto procedimiento

Cabe la posibilidad de que pueda también ser aplicada una técnica similar a la anterior en la pared libre del ventrículo izquierdo cuando la ductilidad de ésta lo permita aunque, de entrada, cabe suponer que exista una mayor dificultad en el plegamiento de tal pared, debido a su habitual mayor grosor.

CONCLUSIONES

Con los cuatro procedimientos quirúrgicos descri-

tos, encaminados a lograr en las miocardiopatías dilatadas una adecuada reducción del volumen ventricular con un mínimo de invasividad, es de esperar se incrementa la tasa de supervivencia en el postoperatorio. Al menos es evidente, cuando son comparados tales cuatro procedimientos con la técnica de Batista, su menor invasividad y la no exigencia de la exéresis de los músculos papilares y de la válvula mitral. Las complicaciones implicadas por aquella técnica, derivadas, por un lado, de la profunda agresión quirúrgica al ventrículo izquierdo (cuya cavidad es abierta de arriba abajo desde la base al ápex) y, por otro lado, de la implantación de una prótesis mitral, pueden ser evitadas con los cuatro procedimientos propuestos en el presente artículo.

El primer procedimiento, expresado por la **figura 5**, posiblemente sea el más recomendable, aunque serán las referencias estadísticas las que dictaminarán. En algunos casos (con manifiesto aumento de ambas cavidades ventriculares) quizá resulte conveniente combinar aquel primer procedimiento con el segundo (acortamiento de la lazada basal mediante la resección de un segmento triangular de ésta, en la pared libre del ventrículo derecho; **fig. 9**) o con el tercero (acortamiento de la lazada basal mediante una plicatura de la pared libre del ventrículo derecho; **fig. 10**). Con tal combinación se asemejará, igualada en cierto grado, la capacidad de ambos ventrículos, hecho que quizá tenga favorables repercusiones en la dinámica cardíaca.

BIBLIOGRAFÍA

- Batista RV, Santos JL, Takeshita N, Bocchino L, Lima PN, Cuhna MA. Partial left ventriculectomy to improve left ventricular function in end-stage heart [discusión 98]. *J Card Surg* 1996; 11: 96-97.
- Kass DA. Ventriculectomy. A direct application of Laplace's law [comentario editorial]. *Arq Bras Cardiol* 1996; 67: 401-402.
- Bellotli G, Moraes A, Bocchi E, Esteves FA, Stolfr N, Bacal F et al. Efeitos da Ventriculectomia Parcial nas Propriedades Mecânicas, Forma e Geometria do Ventrículo Esquerdo em Portadores de Cardiomiopatia Dilatada. *Arq Bras Cardiol* 1996; 67: 395-400.
- Torrent-Guasp F. El ciclo cardíaco. Madrid: Espasa Calpe, 1954.
- Torrent-Guasp F. Anatomía funcional del corazón. Madrid: Paz-Montalvo, 1957.
- Torrent-Guasp F. An experimental approach on heart dynamics physiology and pharmacology. Eugene Talmadge Hospital Augusta, Georgia, USA. Madrid: S. Aguirre Torre, 1959.
- Torrent-Guasp F. Sobre morfología y funcionalismo cardíacos. I Comunicación. *Rev Esp Cardiol* 1966; 19: 48.
- Torrent-Guasp F. Sobre morfología y funcionalismo cardíacos. II Comunicación. *Rev Esp Cardiol* 1966; 19: 56.
- Torrent-Guasp F. Sobre morfología y funcionalismo cardíacos. III Comunicación. *Rev Esp Cardiol* 1966; 19: 72.
- Torrent-Guasp F. Sobre morfología y funcionalismo cardíacos. IV Comunicación. *Rev Esp Cardiol* 1967; 20: 1.
- Torrent-Guasp F. Sobre morfología y funcionalismo cardíacos. V Comunicación. *Rev Esp Cardiol* 1967; 20: 14.
- Torrent-Guasp F, Puff A. La dinámica valvular. *Rev Esp Cardiol* 1970; 191.
- Torrent-Guasp F. The electrical circulation. Denia: Imp. Fermar, 1970.
- Torrent-Guasp F. La Estructura de la pared ventricular izquierda. Comunicación I y Comunicación II. *Rev Esp Cardiol* 1972; 25.
- Torrent-Guasp F. El músculo cardíaco. Madrid: Fundación Juan March, 1972.
- Torrent-Guasp F. The Cardiac Muscle. Madrid: Fundación Juan March, 1972.
- Torrent-Guasp F. La estructura de la pared ventricular y su proyección quirúrgica. *Cir Cardiovasc* 1972; 1.
- Streeter DD, Torrent-Guasp F. Geodesic paths in the left ventricle of the mammalian heart. *Circulation* 1973; 48.
- Streeter DD, Powers WE, Ross MA, Torrent-Guasp F. Cardiovascular system dynamics. En: Baan J, Noordergraaf A, Raines J, editores. Cambridge, Mass: M.I.T. Press, 1978; 73.
- Torrent-Guasp F. La estructuración macroscópica del miocardio ventricular. *Rev Esp Cardiol* 1980; 33: 265-287.
- Torrent-Guasp F. Comentarios sobre la forma y la función del corazón. *Clin Cardiovasc* 1982.
- Lunkenheimer PP, Lunkenheimer A, Torrent-Guasp F. Kardiodynamik: Wege zur strukturgerechten Analyse der Myokardfunktion. Beiträge zur Kardiologie, Band 33. Heppenheim: Heraus gegeben von K.-A. Zölch, 1985.
- Torrent-Guasp F, Zarco P, Lunkenheimer PP, Aragoncillo P, Fariña J, Streeter DD et al. Estructura y mecánica del corazón. Barcelona: Grass Ediciones, 1987.
- Torrent-Guasp F. Un modelo elástico del corazón. *Rev Esp Cardiol* 1996; 49: 516-522.
- Torrent-Guasp F, Whimster WF, Redmann K. A silicone rubber mould of the heart. *Technology and Health Care* 1997; 5: 13-20.
- Torrent-Guasp F. La banda miocárdica ventricular. Comunicación inserta en Internet, página de la Sociedad Española de Cardiología, Grupo de Trabajo de Hipertensión Arterial con el URL: <http://www.meditex.es/hipertension.sec>.