

La importancia pronóstica de la geometría ventricular izquierda: ¿fantasía o realidad?

Ramón Castelló Brescane

Research Florida Associates. Apex Cardiovascular Group. Jacksonville. Florida. Estados Unidos.

La hipertensión arterial es la enfermedad crónica de mayor prevalencia en los países desarrollados y afecta a más del 25% de la población adulta. Su relación con el riesgo ulterior de eventos cardiovasculares está más que demostrada. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que el riesgo atribuible a la hipertensión no adecuadamente controlada es de 7,1 millones de vidas al año, pues motiva el 62% de los eventos cardiovasculares y el 49% de los casos de cardiopatía isquémica¹.

Los mecanismos fisiopatológicos por los que la hipertensión arterial causa tan elevada morbimortalidad son múltiples. La hipertrofia, tanto arterial como muscular, está íntimamente relacionada con la mayor prevalencia de eventos cardiovasculares. Se considera que la hipertrofia y la fibrosis intersticial originan la aparición ulterior de insuficiencia cardíaca, disfunción ventricular, tanto diastólica como sistólica, infarto de miocardio y arritmias ventriculares fatales.

Por dichas razones, identificar a los pacientes con hipertrofia ventricular izquierda se considera imprescindible a la hora de estratificar el riesgo del paciente hipertenso. En los últimos 30 años la importancia pronóstica de la presencia de hipertrofia ventricular izquierda ha sido no sólo demostrada, sino integrada en las guías de práctica clínica de manejo del paciente hipertenso.

La hipertrofia izquierda puede diagnosticarse de múltiples maneras. Se considera que la resonancia magnética es el estándar, aunque lógicamente su uso en grandes poblaciones está limitado por su elevado coste y su compleja logística. En el otro lado del espectro se encuentra la electrocardiografía que, aplicada en forma de *score*, tiene sensibilidad y es-

pecificidad muy aceptables para su uso en grandes poblaciones.

La ecocardiografía ocupa un lugar clave en el manejo del paciente hipertenso. A diferencia de los criterios electrocardiográficos, la ecocardiografía permite la medición directa de los grosores de pared y los diámetros ventriculares y, por lo tanto, el cálculo de la masa ventricular izquierda, que es el parámetro que determina si hay hipertrofia ventricular izquierda.

La adaptación del ventrículo izquierdo a la hipertensión arterial lleva al desarrollo de diferentes patrones geométricos. Dichos patrones de la estructura ventricular izquierda se construyen basados en dos parámetros: *a*) la presencia o ausencia de un índice de masa ventricular izquierda aumentado (hipertrofia), y *b*) el grosor relativo de la pared con respecto a la cavidad ventricular izquierda (índice de concentricidad o grosor relativo de pared). Así se determinan cuatro grupos diferentes de geometría del ventrículo izquierdo: geometría normal, remodelado concéntrico, hipertrofia concéntrica e hipertrofia excéntrica².

La importancia pronóstica de la geometría ventricular izquierda se conoce desde hace tiempo y ha sido demostrada en numerosos estudios. Los diferentes patrones geométricos se utilizan como herramienta de estratificación de riesgo, especialmente en pacientes hipertensos, y han sido incorporados a la mayoría de las guías de manejo del paciente hipertenso.

La prevalencia de los diferentes patrones geométricos varía dependiendo de la población estudiada. Así, la prevalencia de hipertrofia está íntimamente relacionada con la edad y con la severidad de la hipertensión, y oscila entre el 6% en menores de 30 años y el 43% en mayores de 69 años³. Sin embargo, otros factores como la raza, la diabetes, la enfermedad coronaria o la miocardiopatía determinan la relativa prevalencia de los cuatro grupos geométricos.

El valor pronóstico de los diferentes patrones geométricos es enorme, pero desgraciadamente no está bien reconocido en la práctica clínica diaria. Este valor pronóstico se ha demostrado predomi-

VÉASE ARTÍCULO EN PÁGS. 246-54

Correspondencia: Dr. R. Castelló.
Research Florida Associates. Apex Cardiovascular Group.
6428 Beach Blvd. Jacksonville FL 32216. Estados Unidos.
Correo electrónico: castello.ramon@gmail.com

Full English text available from: www.revespcardiol.org

nantemente en pacientes hipertensos, pero también en otros grupos con alto riesgo cardiovascular. En pacientes hipertensos, la hipertrofia izquierda es un índice de complicaciones cardiovasculares y mortalidad mayor que el propio valor de presión arterial⁴. La hipertrofia en pacientes hipertensos condiciona un riesgo de eventos cardiovasculares 20 veces mayor que cuando la geometría ventricular izquierda es normal².

Lo que es extraordinariamente atractivo para el cardiólogo es que la hipertrofia ventricular izquierda tiene un valor pronóstico significativo en situaciones clínicas tradicionalmente no asociadas a la presencia de hipertrofia. El riesgo de mortalidad o de complicaciones no fatales aumenta entre 2 y 4 veces en presencia de hipertrofia izquierda en pacientes con enfermedad coronaria o infarto de miocardio no complicado. Por ejemplo, Liao et al⁵ estudiaron a 1.089 pacientes con enfermedad coronaria a los que se practicó un cateterismo cardiaco. Naturalmente, los factores que resultaron asociados de forma significativa al pronóstico tras un análisis de regresión múltiple escalonada fueron la fracción de eyección (riesgo relativo [RR] = 2) y el número de vasos con estenosis significativas (RR = 1,6), pero el de mayor impacto fue la hipertrofia izquierda (RR = 2,4). Carluccio et al⁶, en uno de los primeros estudios sobre el efecto ominoso de la hipertrofia izquierda, demostraron que, en pacientes con fracción de eyección conservada (> 50%) tras infarto de miocardio, el número de eventos tras el infarto se relacionaba directamente con la presencia de hipertrofia izquierda. Análisis específicos del estudio SOLVD (Studies of Left Ventricular Dysfunction) en pacientes con miocardiopatía isquémica también concluyeron que el aumento de la masa ventricular izquierda se relacionaba significativamente con el pronóstico, incluso después de normalizar la población de acuerdo con la fracción de eyección⁷.

Recientemente, el estudio VALIANT (VALsartan In Acute myocardial iNfarcTion) ha confirmado, una vez más, la importancia pronóstica de los patrones geométricos del ventrículo izquierdo, esta vez en pacientes con una fracción de eyección < 35% tras infarto³. Los pacientes que sufren remodelado ventricular tras infarto lo hacen inicialmente como expansión del infarto y más tarde en forma de dilatación ventricular. Los cambios geométricos ocurren a través de hipertrofia del miocito y también por un aumento de la fibrosis y la apoptosis⁸. Obviamente, los pacientes con mayor remodelado también tienen peor pronóstico, lo que a su vez se relaciona igualmente con una geometría más alterada en forma de hipertrofia concéntrica y excéntrica.

Resulta interesante el hecho de que los resultados obtenidos en esta población de pacientes que tu-

vieron un infarto se solapan con los obtenidos en pacientes hipertensos. Los pacientes con una geometría ventricular normal tuvieron el riesgo de eventos cardiovasculares más bajo, pero éste se incrementó significativamente en pacientes con remodelado concéntrico (*hazard ratio* [HR] = 3), hipertrofia excéntrica (HR = 3,1) e hipertrofia concéntrica (HR = 5,4). Por lo tanto, parece importante incorporar estos patrones geométricos para la estratificación del riesgo no sólo en pacientes hipertensos, sino también en una extensa variedad de situaciones clínicas cardiológicas.

Lo más interesante desde el punto de vista clínico quizá sea que todo este valor pronóstico ominoso de la geometría ventricular es parcial o completamente reversible con un tratamiento adecuado. Este hecho ha sido bien demostrado en pacientes hipertensos. Verdecchia et al⁹ demostraron que, a largo plazo, los pacientes en que la hipertrofia inicial desaparecía con el tratamiento antihipertensivo tenían la misma probabilidad de riesgo de eventos cardiovasculares adversos que los pacientes sin hipertrofia al inicio del seguimiento.

Este hecho, a mi modo de ver, cambia el manejo clínico de los pacientes hipertensos. Muchos clínicos opinan que el único objetivo en el tratamiento de la hipertensión es el adecuado control de ésta. A la vista de estos resultados, ese objetivo, aunque importante, no es completamente adecuado. El tratamiento óptimo debe ir encaminado no sólo a controlar la presión arterial (objetivo *sine qua non*), sino a revertir en lo posible la geometría ventricular anormal. En este sentido, también parece claro que no todos los antihipertensivos producen este efecto de forma similar. El estudio LIFE (Losartan Intervention for Endpoint Reduction) ha demostrado que, a igualdad de control de presión arterial, hay diferencias significativas en la «reversibilidad» de la geometría anormal.

Un aspecto esencial para los ecocardiografistas es la intrínseca dificultad que conlleva hacer mediciones precisas de la masa ventricular, particularmente en estudios seriados. La ecocardiografía como técnica ha sido criticada en este sentido, debido a la significativa variabilidad en las mediciones. Desafortunadamente, por esta razón muchos estudios con nuevos fármacos que buscan analizar la regresión de la hipertrofia se diseñan con otras técnicas como la resonancia, debido a la «percibida» variabilidad de la ecocardiografía.

A pesar de que la American Society of Echocardiography¹⁰ ha publicado guías precisas para las mediciones de las paredes ventriculares, la realidad cotidiana nos demuestra que las dificultades siguen siendo significativas. El principal problema es la oblicuidad al eje largo del ventrículo izquierdo, especialmente cuando se utiliza el modo M.

Esta «falta de perpendicularidad» tiene mínimas consecuencias cuando se miden, incluso de forma seriada, parámetros como la fracción de acortamiento o la fracción de eyección, pero conduce a errores importantes cuando se buscan valores absolutos como la masa o los volúmenes ventriculares. Un error de 1 cm en el diámetro ventricular conlleva un error del 30% en el cálculo de la masa ventricular izquierda.

El trabajo de Tovillas-Morán et al¹¹ publicado en este número de REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA¹¹ presenta un diseño muy interesante de seguimiento a largo plazo (12 años) de pacientes hipertensos atendidos en centros de atención primaria. Aproximadamente 1 de cada 2 pacientes sufrieron al menos un evento cardiovascular durante el seguimiento, ocasionalmente fatal. Los investigadores no encontraron una relación significativa entre los patrones geométricos y la incidencia de eventos cardiovasculares.

Dichos resultados parecen cuestionar los datos presentados hasta ahora respecto al valor pronóstico de la geometría ventricular. El trabajo es, en muchos aspectos, similar al de Koren et al², pero los resultados difieren sustancialmente. Los autores señalan diferencias importantes en la metodología, especialmente en el hecho de que la muestra fue aleatorizada en lugar de estudiar series consecutivas de pacientes.

Sin embargo, las diferencias más sustanciales se aprecian en: a) la distribución de patrones geométricos de la población estudiada, y b) la incidencia de eventos cardiovasculares durante el seguimiento. El remodelamiento concéntrico es la forma geométrica más frecuente en pacientes hipertensos no tratados. En el estudio de Koren et al suponía el 50%, mientras que los enfermos con hipertrofia suponían el 25%, con una incidencia acumulada de eventos entre el 12 y el 24%. En el presente estudio llama la atención la elevada incidencia de eventos cardiovasculares (43,7%), pero sobre todo la prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda (63,8%), y muy en especial la de hipertrofia excéntrica, que fue el patrón más común, con el 40% de los casos.

¿Cómo explicar estas diferencias? ¿Hay necesidad de reconciliación entre los resultados o tal vez estamos viendo el mismo fenómeno en un momento diferente?

Es claro que se pueden invocar factores diferenciales de raza o de población, hospitalaria frente a ambulatoria. También es posible considerar que la adaptación ventricular a la hipertensión a uno y otro lado del Atlántico sea diferente. Sin embargo, una alternativa más plausible es considerar que estamos analizando un estadio más avanzado de enfermedad. En los inicios de la hipertensión, caracterizados esencialmente por la presencia de re-

modelado concéntrico, la incidencia de eventos cardiovasculares es relativamente pequeña y las diferencias entre diferentes patrones (normal frente a remodelado frente a hipertrofia) son más evidentes. Cuando la enfermedad avanza y la hipertrofia alcanza una prevalencia poblacional del 64%, el pronóstico empeora considerablemente y las diferencias entre patrones se hacen mucho menos evidentes. Alternativamente, se podría considerar la posibilidad de que pueda haber errores en las mediciones ecocardiográficas. La alta prevalencia de hipertrofia ventricular podría justificarse basándose en una excesiva oblicuidad que conduciría a una masa ventricular falsamente elevada. Esta hipótesis habría sido la más razonable si la incidencia de eventos hubiera sido similar a la de series anteriores. Sin embargo, la alta incidencia de eventos en el presente estudio probablemente indique un adecuado paralelismo entre «peor distribución geométrica» y el consiguiente peor pronóstico.

Si esta hipótesis fuese cierta, se podría plantear un serio problema epidemiológico. La detección de hipertensión, incluso a nivel primario, ¿se produce en el momento adecuado? ¿Es suficientemente precoz? Es posible que los actuales resultados nos estén indicando un considerable retraso en el diagnóstico y el tratamiento de la hipertensión, incluso en prevención primaria. ¿No deberían ser estos resultados un acicate para una mayor concienciación, si cabe, de la importancia de la detección precoz de la hipertensión en la salud pública? Las consecuencias tanto de morbilidad como de gasto público podrían ser de dimensiones significativas.

En conclusión, la ecocardiografía ocupa un lugar clave en el manejo actual del paciente hipertenso. Al permitir la determinación de los patrones geométricos del ventrículo izquierdo, es la mejor herramienta existente para la estratificación del riesgo en dichos pacientes. El tratamiento actual de los pacientes hipertensos debe dirigirse no sólo a un control estricto de la presión arterial, sino a intentar revertir la geometría ventricular anormal cuando la haya.

Para los cardiólogos clínicos es esencial también reconocer el importante valor de la presencia de hipertrofia en situaciones clínicas ajenas a la hipertensión. Es extraordinariamente atractivo, a la vez que novedoso, considerar que la determinación de hipertrofia permita estratificar el riesgo en pacientes con enfermedad coronaria, infarto de miocardio o insuficiencia cardiaca, aun después de normalizar según las variables de riesgo tradicionales en dichas condiciones clínicas. Corresponde de modo especial a los ecocardiografistas la labor de difundir adecuadamente esta información de manera que se asiente de forma estable en la comunidad clínica cardiológica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sarafidis PA, Bakris GL. Resistant hypertension: An overview of evaluation and treatment. *J Am Coll Cardiol*. 2008; 52:1749-57.
2. Koren MJ, Devereaux RB, Casale PN, Savage DD, Laragh JH. Relation of ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. *Ann Intern Med*. 1991;114:345-52.
3. Verma A, Meris A, Ghali JK et al. Prognostic implications of left ventricular mass and geometry following myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol Imag*. 2008;1:582-91.
4. Koren M, Ulin RJ, Koren AT, Laragh JH, Devereaux RB. Left ventricular mass change during treatment and outcome in patients with essential hypertension. *Am J Hypertens*. 2002;15:1021-8.
5. Liao Y, Cooper RS, McGee DL, Mensah GA, Ghali JK. The relative effects of left ventricular hypertrophy, coronary artery disease, and ventricular dysfunction on survival among black adults. *JAMA*. 1995;273:1592-7.
6. Carluccio E, Tommasi S, Bentivoglio M, Buccolieri M, Filippucci L, Prosciutti L, et al. Prognostic value of left ventricular hypertrophy and geometry in patients with a first, uncomplicated myocardial infarction. *Int J Cardiol*. 2000;74:177-83.
7. Quiñones MA, Greenberg BH, Kopelen HA, Koilpillai C, Limacher MC, Shindler DM, et al. Echocardiographic predictors of clinical outcome in patients with left ventricular dysfunction enrolled in the SOLVD registry and trials: significance of left ventricular hypertrophy. *J Am Coll Cardiol*. 2000;35:1237-44.
8. Konstam MA. Patterns of ventricular remodeling after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol Imag*. 2008;1:592-4.
9. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, Ciucci A, Gattobigio R, Zampi I, et al. Prognostic significance of serial changes in left ventricular mass in essential hypertension. *Circulation*. 1998;97:48-54.
10. Henry WL, DeMaria A, Gramiak R, King DL, Kisslo JA, Popp RL. Report of the American Society of Echocardiography Committee in nomenclature and standards in two dimensional echocardiography. *Circulation*. 1980;62:212-7.
11. Tovillas-Morán FJ, Zabaleta del Olmo E, Dalfó-Baqué A, Vilaplana-Coscolluela M, Galcerán JM, Coca A. Morbimortalidad cardiovascular y patrones geométricos del ventrículo izquierdo en pacientes hipertensos atendidos en atención primaria. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:246-54.