

# Comportamiento hemodinámico de cardiópatas según su clase funcional. Estudiado con ecocardiograma

Cuahtémoc Acoltzin-Vidal\*

## RESUMEN

**Introducción y objetivo:** Identificar el comportamiento hemodinámico de enfermos con insuficiencia cardiaca según su clase funcional. **Material y métodos:** Cardiópatas estudiados con ecocardiograma para gasto cardiaco (QS) y fracción de eyección (FE), y con cálculo de tensión arterial media para investigar resistencias vasculares periféricas totales. **Análisis:** Estadística, descriptiva, proporcional. Chi de proporciones. ANOVA y prueba t para comparar aurícula izquierda por clase funcional y régimen. Coeficientes de correlación y determinación entre QS y FE. **Resultados:** Doscientos casos. Clase: I = 58%, II = 29%, III = 9.5%, IV = 3.5%. Régimen: hipocinético = 36.5%, eucinético = 51.5%, hiperkinético = 12%. Aurícula izquierda no difiere según el régimen ni la clase. Hay escasa correlación entre FE y QS. Sólo 3% de FE determina gasto. **Conclusión:** La identificación ecocardiográfica del régimen hemodinámico de cardiópatas es factible y pudiera ser útil.

**Palabras clave:** Insuficiencia cardiaca, gasto cardiaco, hemodinámica.

## ABSTRACT

*What is the hemodynamic behavior of heart disease patients according to their functional class? Material and methods: Heart disease patients were studied by echocardiogram to determine cardiac output (QS) and ejection fraction (FE) and their mean blood pressure was calculated to study total peripheral vascular resistances. Analysis: Proportional descriptive statistics were used χ<sup>2</sup>, ANOVA and t test were used to compare the left atrium by class functional and hemodynamic regimen. Correlation and determination coefficients between QS and FE were determined. Results: Two hundred cases. Class I = 58%, II = 29%, III 9.5%, IV = 3.5%. Regimen: hipokinetic = 36.5%, eukinetic = 51.5%, hyperkinetic = 12%. The left auricle has no difference according to the regimen. There is a slight correlation between QS and FE. Only 3% of ejection fraction determines cardiac output.*

**Key words:** Heart failure, cardiac output, hemodynamic.

## INTRODUCCIÓN

La atención médica de los enfermos con insuficiencia cardiaca se apoya de manera principal en las manifestaciones clínicas, lo que puede obligar al médico a diferir el tratamiento adecuado de pacientes expuestos.

En el año 2003 un grupo de trabajo sobre directrices clínicas del *American College of Cardiology* y de la *American Heart Association* plantearon la necesidad de un sistema de clasificación por estadios que identifique de modo fiable y objetivo a los pacientes en el curso de su enfermedad y esté asociado con los

tratamientos que sean singularmente apropiados para cada estadio de la enfermedad.<sup>1</sup>

Cabe preguntar, ¿se puede clasificar la insuficiencia cardiaca según el comportamiento hemodinámico de cardiópatas utilizando medios incruentos? ¿Varía esa clasificación según sea la clase funcional del enfermo?

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyen cardiópatas no tratados, clasificados por clínica según la NYHA. Fueron estudiados con ecocardiograma modo M para medir los diámetros diástolico y sistólico de ventrículo izquierdo y aurícula izquierda, gasto cardiaco (QS) –según el método de

\* Centro Universitario de Investigación Biomédica. Facultad de Medicina. Universidad de Colima.

*Teichholz-* y fracción de eyección (FE) que el equipo calcula de manera automática.

Se midió la tensión arterial al término del estudio, en posición de sentado y con tensiómetro de mercurio. La sistólica se identificó en la primera etapa de la escala de *Korotkoff*, y la diastólica en la quinta. La tensión arterial media (PAM) fue calculada como: tensión arterial sistólica menos diastólica, entre tres, más diastólica. Las resistencias vasculares periféricas totales (RVP) con la fórmula (PAM/QS) x 80 [80 es la constante para expresar el resultado en dinas/segundo/cm<sup>-5</sup>].<sup>2</sup>

El régimen hemodinámico se clasificó como: hipocinético (QS menor de 2.6 litros/minuto/m<sup>2</sup> de superficie corporal y RVP mayores de 1,440 d/s/cm<sup>-5</sup>), eucinético (QS y RVP normales)<sup>2</sup> o hipercinético (QS mayor de 4.6 L/min/m<sup>2</sup>SC y RVP menores de 900 d/s/cm<sup>-5</sup>).

## ESTADÍSTICA

Como sólo se describe el comportamiento hemodinámico, la muestra corresponde con todos los casos disponibles al momento de la revisión. Se informan proporciones de pacientes según clase funcional y según comportamiento hemodinámico de acuerdo a los tres grupos integrados en base a gasto y resistencias; y se analizaron con la  $\chi^2$  para proporciones. Se compara el tamaño de la aurícula izquierda mediante ANOVA, o prueba t para dos grupos, según clase funcional y según régimen hemodinámico. Se calcularon coeficientes de correlación y determinación entre gasto cardiaco y fracción de eyección. Se empleó el paquete Epi Info 2000.

## ÉTICA

Estudio sin riesgo según la Ley General de Salud en materia de investigación. No tiene implicación ética

**Cuadro I.** Régimen hemodinámico según la clase funcional.

Clase*	R. Hipo n	R. Eu n	R. Hiper n	Total n
I	43	59	14	116
II	18	32	8	58
III	9	9	1	19
IV	3	3	1	7
Todos	73	103	24	200

\* Clase funcional según la NYHA. R = Régimen hemodinámico. Hipo = hipocinético. Eu = Eucinético. Hiper = Hipercinético. (Ver definiciones en el texto).

porque no hubo intervención, el ecocardiograma fue parte de su atención médica asistencial.

## RESULTADOS

Son 200 pacientes distribuidos, según clase funcional y régimen hemodinámico, como se ve en el cuadro I.

En la figura 1 se muestra la distribución proporcional de los grupos, pero se aclara que el número de observaciones en los grupos III y IV son escasas. Hay diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) para los tres grupos de régimen hemodinámico en pacientes I y II según la clase funcional. No la hay entre los grupos de régimen hipocinético o eucinético en clases III o IV.

No hay diferencia en el tamaño de la aurícula izquierda al compararla según la clase funcional ( $3.23 \pm 0.78$  en clase I,  $3.58 \pm 0.88$  en II,  $4.01 \pm 0.91$  en III y  $4.33 \pm 1.28$  en IV); ni según el régimen hemodinámico ( $3.37 \pm 0.79$  en hipocinético,  $3.45 \pm 0.82$  en eucinético y  $3.37 \pm 1.35$  en hipercinético).

El coeficiente de correlación entre gasto cardiaco y fracción de eyección es de 0.17 para todos y es igual (0.17) para la clase I. Esto significa que la correlación entre ellos es escasa. El índice de determinación es de 0.03 para clase I y de 0.03 para todos, lo que significa que la fracción de eyección determina el 3% del gasto cardiaco.

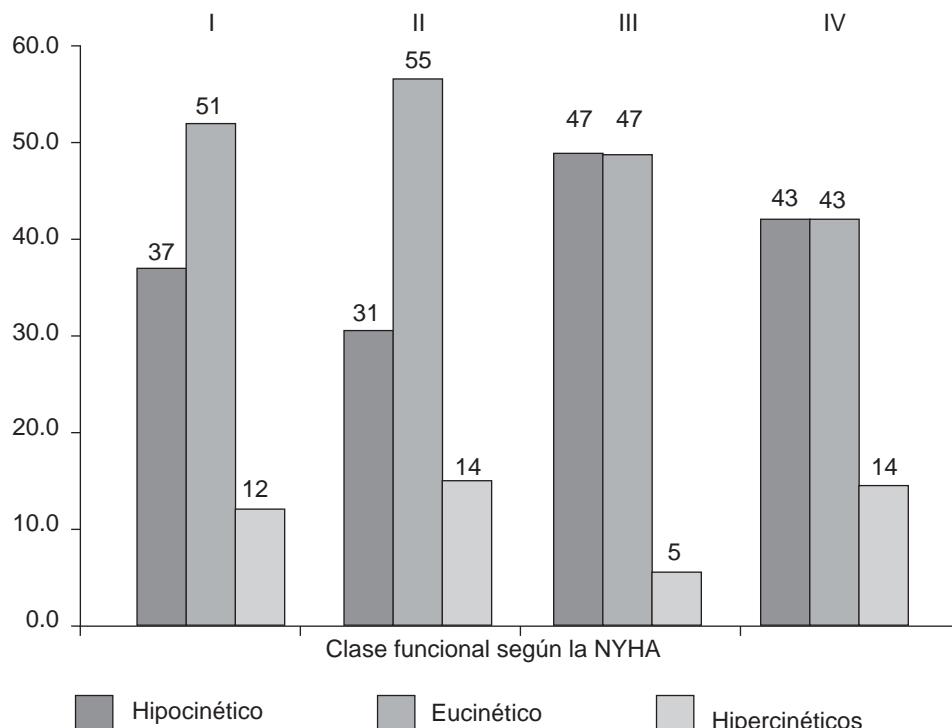
## DISCUSIÓN

Se aprecia fácilmente que la mayor parte de los enfermos estudiados estaban asintomáticos y con régimen hemodinámico normal, es decir que no tenían problema y podrían ser solamente contemplados.

Pero en la décima parte de quienes no tienen síntomas –o tienen pocos (clases I y II)– el régimen hemodinámico es hipercinético, lo que sugiere que están en la llamada fase de utilización de los mecanismos de la reserva cardiaca que es mediada por hiperactividad del sistema nervioso autónomo.

La tercera parte de los pacientes en clases I y II, y 47% en clases III y IV, tienen régimen hemodinámico hipocinético, es decir que tienen reducción de gasto cardiaco y aumento de las resistencias vasculares periféricas totales. Cuanto más limitados están los enfermos (Clases III y IV) su régimen hemodinámico deja de ser normal y se vuelve hipocinético.

Lamentablemente el número de pacientes en clase funcional IV es muy escaso, lo que se explica por la dificultad de estudiar tales enfermos sin tratamiento;



**Figura 1.** Distribución proporcional comparativa de régimen hemodinámico según clase funcional. R = Régimen hemodinámico. Hipo = Hipocinético. Eu = Eucinético. Hiper = Hiperkinético. (Ver definiciones en el texto). Porcentaje al lado con total de clase. Porcentaje abajo para suma por régimen hemodinámico.

se entiende que, por lo general, han sido atendidos y el efecto de los medicamentos seguramente falsearía los resultados.

Llama la atención que no se pueda sistematizar el tamaño de la aurícula izquierda con la clase funcional ni con el régimen hemodinámico, porque el concepto expresado por el Primer Consenso Nacional de Insuficiencia Cardíaca<sup>3</sup> establece no sólo la reducción del gasto cardíaco sino también el aspecto congestivo venoso con aumento de la presión auricular.

La falta de correlación entre FE y QS se entiende porque la primera se expresa en términos relativos y el segundo en absolutos, que son mililitros por latido multiplicado por la frecuencia cardíaca. Es probable que en la FE participe más la contractilidad que en el estado hemodinámico sistémico porque tiene importante correlación con dP/dT.<sup>4</sup> Pero esto invalida la actitud actual de sancionar la función ventricular con la fracción de eyección.<sup>5-7</sup>

El enfoque de diagnosticar el comportamiento hemodinámico de los enfermos con insuficiencia cardíaca contesta el planteamiento del Grupo de Trabajo del American College of Cardiology y de la American Heart Association,<sup>1</sup> resulta de gran interés y es trascendente para la conducta del cardiólogo ante los pacientes cardiópatas, estén o no sintomáticos, porque la identificación del régimen hemodinámico como eu-

cinético, hiperkinético o hipocinético modifica el concepto vigente haciendo ver la insuficiencia cardíaca ya no como un síndrome clínico sino como un estado patológico de diferente etiología, cuyo principal determinante es el comportamiento del gasto cardíaco y de las resistencias vasculares periféricas, y tiene diversas formas de manifestarse según se altere el retorno venoso o se activen los mecanismos de adaptación incluyendo la actividad del sistema nervioso autónomo y del sistema renina-angiotensina-aldosterona; debe manipularse cuanto antes porque resulta en importante morbilidad y mortalidad, y genera grandes costos de atención.

Por lo tanto, se puede concluir que la insuficiencia cardíaca sí se puede clasificar según el comportamiento hemodinámico utilizando medios incruentos.

## CONCLUSIÓN

Un amplio porcentaje de los enfermos estudiados muestra características hemodinámicas particulares cuya identificación pudiera ayudar en el diseño del tratamiento. No se encontró diferencia en el tamaño de la aurícula izquierda y el régimen hemodinámico ni con la clase funcional. No hay correlación entre el *gasto* y la *fracción de eyección*. Será necesario ampliar el número de observaciones para poder generalizar.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ACC/AHA Guidelines from the Evaluation and Management of Chronic Heart Failure in the Adult. Executive Summary. *JACC* 2001; 38(7): 2.101-2.113.
2. Grossman W. *Cardiac catheterization and angiography*. 2<sup>nd</sup> Ed. Philadelphia, Lea and Febiger 1980: 415.
3. Skromne-Kadlubik D, Aguilar-Romero R, Chávez-Domínguez R, Enciso-Muñoz JM, Hernández-García H, Meaney-Mendiolea E y cols. Insuficiencia cardiaca. En: I Consenso Nacional de Insuficiencia Cardiaca. *Rev Mex Cardiol* 2000; 11(2): 224-234.
4. Sánchez-López JM, Gutiérrez-Fajardo P, Gaxiola-Cadena RA, Torres-Hernández E, Hernández-Hernández JM, Yáñez-Rivera TG. Utilidad del índice Doppler dP/dT en la evaluación de la función sistólica del ventrículo izquierdo y su relación con la fracción de expulsión. *Rev Mex Cardiol* 2000; 11(3): 28.
5. Vasan RS, Larson MG, Benjamin EJ, Evans JC, Reiss CK, Levy D. Congestive heart failure in subjects with normal *versus* reduced left ventricular ejection fraction: prevalence and mortality in a population-based cohort. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33(7): 1948-1955.
6. Wang TJ, Evans JC, Benjamin EJ, Levy D, LeRoy EC, Vasan RS. Natural history of asymptomatic left ventricular systolic dysfunction in the community. *Circulation* 2003; 108(8): 977-982.
7. Redfield MM, Jacobson SJ, Burnett JC Jr, Mahoney DW, Bailey KR, Rodeheffer RJ. Burden of systolic and diastolic ventricular dysfunction in the community: appreciating the scope of the heart failure epidemic. *JAMA* 2003; 289(2): 194-202.

Dirección para correspondencia:

**Cuauhtémoc Acoztin Vidal**

Calzada del Campesino Núm. 99,  
El Moralete, Colima, Colima,  
México. 28060.

Teléfono: (01312) 31 45354.

Correo electrónico: cuauhtemoc\_acoztin@ucol.mx