

Valoración ecocardiográfica de la función ventricular en la enfermedad de Chagas crónica

TOMAS F. CAEIRO
LUIS M. AMUCHASTEGUI
EDUARDO MOREYRA
DANIEL IOSA
HUGO PALMERO
Departamento de Cardiología
y Medicina Interna.
Hospital Privado y Fundación
para el Progreso de la Medicina.
Córdoba, Argentina.

Con el propósito de analizar ecocardiográficamente la función ventricular izquierda en pacientes con enfermedad de Chagas (ECh), se estudiaron 18 chagásicos (14 varones y 4 mujeres, edad promedio 45 ± 11 años). Como control normal (CN) se utilizaron 9 personas sanas (8 varones y 1 mujer con una edad promedio de 38 ± 12 años). A CN y ECh se les practicó un ecocardiograma modo M, registrando en el mismo sistema ECG y carotidograma. Al final del procedimiento se midió la presión arterial sistólica y diastólica (Ps y Pd) por el método esfigmomanométrico. Se dividió a los ECh en dos subgrupos: ECh1, 10 sujetos sin insuficiencia cardíaca ni cardiomegalia, y ECh2, 8 sujetos con insuficiencia cardíaca y/o cardiomegalia. Los resultados fueron los siguientes: el espesor de la pared posterior de ventrículo izquierdo (EPPvi) en ECh1 fue significativamente mayor que en CN ($P < 0.005$). Los valores de la relación entre espesor parietal y volumen ventrículo izquierdo (R/E) fueron similares en CN y ECh. El diámetro diastólico (DD) fue significativamente más alto en ECh1 y ECh2 que en CN ($P < 0.01$ y 0.001). La media de los valores del diámetro sistólico (DS) fue también significativamente superior en ECh1 y ECh2 que en CN ($P < 0.001$ y 0.001). La media de la fracción de acortamiento del DD ($\% \Delta$) fue significativamente menor en ECh1 y ECh2 que en CN ($P < 0.005$ y 0.001). La velocidad media de acortamiento circunferencial (Vcf) para ECh1 y ECh2 fue significativamente menor que en CN ($P < 0.001$ y 0.001). La media de la velocidad normalizada de la pared posterior de ventrículo izquierdo (Vpp) fue significativamente menor en ECh1 y ECh2 que en CN ($P < 0.001$ y 0.005). Ninguno de los índices de función ventricular sirvió para separar los subgrupos chagásicos entre sí. Los valores de la tensión parietal (TP) en ECh1 fue significativamente menor que en CN ($P < 0.02$). Este estudio demuestra que la Enfermedad de Chagas produce una disminución de la contractilidad, aumento de la dimensión ventricular izquierda y del espesor parietal. Estos hallazgos se comprueban aun en aquellos pacientes sin insuficiencia cardíaca ni cardiomegalia. Además en los pacientes sin insuficiencia cardíaca congestiva se encontró postcarga disminuida.

Dirección Postal:
Dr. Hugo Palmero
Departamento de Cardiología
Hospital Privado
Av. Vélez Sársfield 2350
5000 Córdoba, Argentina

La cardiopatía chagásica es una enfermedad asociada casi siempre a trastornos del ritmo cardíaco y con frecuencia a insuficiencia cardíaca.¹ Además de los hallazgos histopatológicos clásicos de cardio-

megalia, fibrosis inespecífica, engrosamiento del endocardio parietal y formación ocasional de aneurismas apicales, se describe también en esta cardiopatía hipertrofia de las paredes ventriculares.²

Hay pocos trabajos publicados sobre la función miocárdica en pacientes con enfermedad de Chagas; en uno de ellos,³ utilizando radioisótopos, se ha demostrado disminución del volumen minuto en chagásicos con cardiopatía sintomática.

Se ha probado que la ecocardiografía cuantitativa es un excelente método para medir la función ventricular en cardiopatas valvulares y en miocardiopatías.⁴ Los resultados de algunas de estas medidas como la de los índices de la fase de eyección correlacionan bien con los obtenidos por métodos invasivos.⁵ Las publicaciones de ecocardiografía en la enfermedad de Chagas se refieren sólo a los hallazgos en el ecocardiograma cualitativo.⁶

En este trabajo se pretende: 1) valorar la eficacia de la ecocardiografía cuantitativa en la detección precoz del compromiso cardíaco en la enfermedad de Chagas crónica; 2) comparar ciertos aspectos clínicos de la enfermedad con las dimensiones ecocardiográficas y los índices de la fase de eyección; 3) intentar definir para la miocardiopatía chagásica una patente de disfunción ventricular izquierda.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 18 sujetos con enfermedad de Chagas. Catorce eran varones y 4 mujeres. La edad promedio fue de 45 ± 11 años. El diagnóstico se estableció en base a datos epidemiológicos y a la positividad de las reacciones de fijación de complemento y de inmunofluorescencia. A todos los pacientes se les practicó también electrocardiograma y telerradiografía de tórax. Se excluyeron otras formas de cardiopatía por la historia clínica y el examen: ningún enfermo era hipertenso; ningún paciente tenía historia familiar de miocardiopatía ni antecedentes de fiebre reumática ni historia de ingesta excesiva y crónica de alcohol. A dos pacientes que refirieron precordialgias atípicas se les practicó coronariografías que fueron normales.

Los pacientes fueron clasificados en dos subgrupos: Subgrupo 1 (ECh1), integrado por 10 casos sin cardiomegalia ni síntomas o signos de insuficiencia cardíaca; Subgrupo 2 (ECh2), integrado por 8 casos con cardiomegalia y/o síntomas y signos de insuficiencia cardíaca. Algunas características clínicas de los pacientes aparecen en la Tabla 1. Como control normal (CN) se usaron 9 personas sanas, con reacciones de fijación de complemento y de inmunofluorescencia para enfermedad de Chagas negativas (ocho varones y una mujer, con una edad promedio de 38.6 ± 12 años).

Los ecocardiogramas se obtuvieron con un equipo Metrix utilizando un transductor de 2.25 MHz enfocado a 5 cm. La señal de salida se registró con un aparato Honeywell modelo 1856. En enfermos y controles normales se obtuvo también un electrocardiograma y un carotidograma; este último con un transductor Elema Schönander, los que fueron incorporados en el mismo sistema de registro.

El examen ecocardiográfico se practicó con el sujeto en posición supina y 30 grados de inclinación hacia la izquierda. El transductor fue colocado en el 4º ó 5º espacio intercostal izquierdo al lado del esternón.

El haz ultrasónico fue dirigido de tal manera que se obtuvieran ecos de la parte inferior de las válvulas mitrales y que se pudieran distinguir nítidamente los ecos del endocardio septal y de la pared posterior, lo que a veces requería también ajuste de la ganancia y regulación de la profundidad. En todos los casos se midió la presión arterial, sistólica y diastólica (Ps y Pd) por el método esfigmomanométrico y con el sujeto en posición supina.

Medidas y cálculos

Las dimensiones ventriculares se midieron desde el endocardio izquierdo del septum hasta el de la pared posterior. La medida del diámetro diastólico (DD) se tomó coincidiendo con la onda R del electrocardiograma y la del diámetro sistólico (DS) en el punto de menor distancia entre el endocardio septal y el de la pared posterior.⁵ La medición del tiempo de eyección del ventrículo izquierdo (TEvi) se realizó en el carotidograma desde el ascenso hasta la incisura.

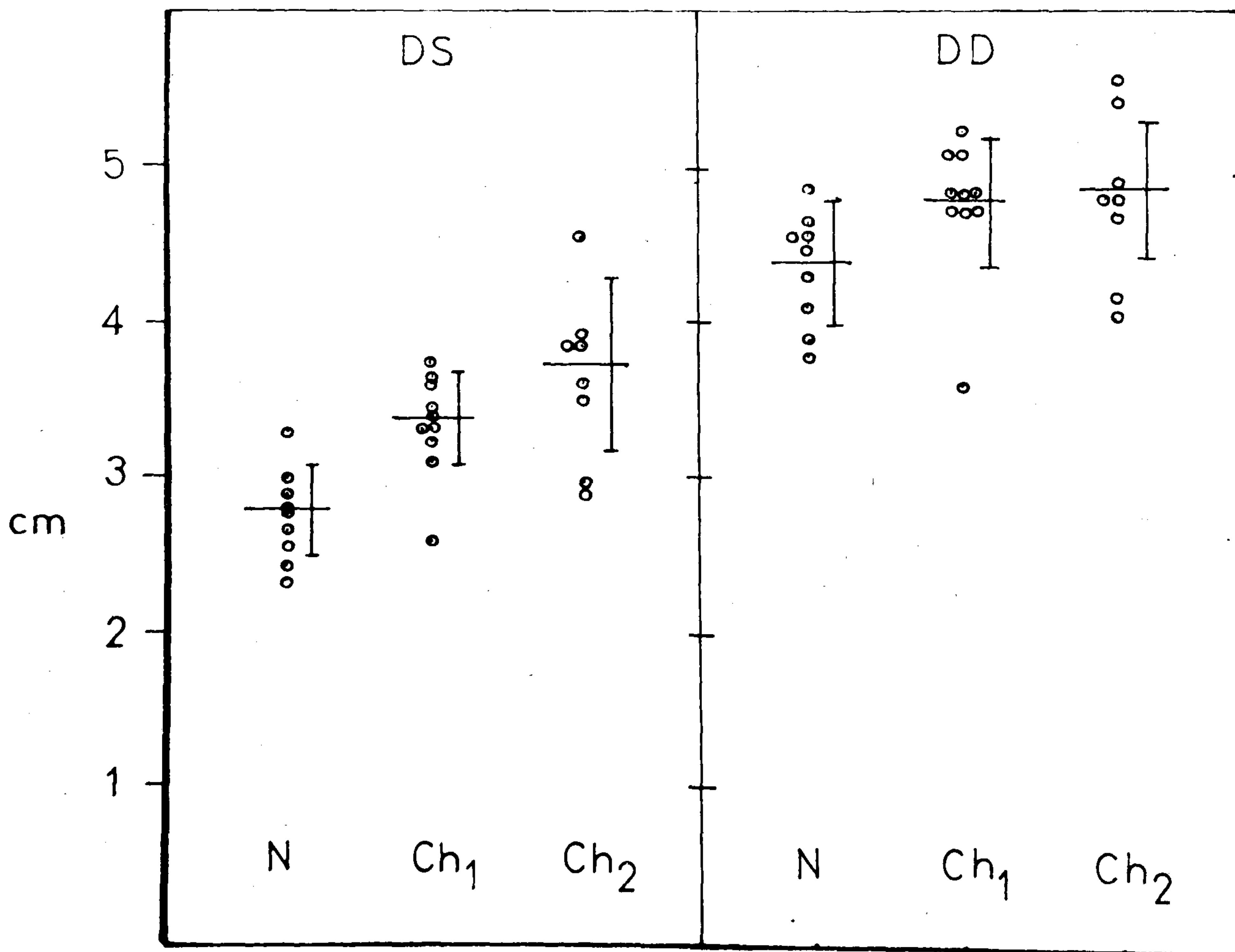


Fig. 1. Diámetro sistólico (DS) y diámetro diastólico (DD) en centímetros en sujetos normales (N) y en pacientes con enfermedad de Chagas crónica sin insuficiencia cardíaca (Ch1) y con insuficiencia cardíaca (Ch2). Barras verticales: 1 D.S.

El espesor de la pared posterior del ventrículo izquierdo (EPPvi) y del septum (ES) fueron medidos desde el borde del eco endocárdico hasta el anterior del eco epicárdico para EPPvi y desde el borde anterior del eco endocárdico derecho hasta el borde anterior del eco endocárdico izquierdo para el ES.

La fracción de acortamiento del DD (%Δ) se calculó por la siguiente fórmula:

$$\% \Delta = \frac{DD - DS}{DD} \cdot 100$$

Midiendo la excursión sistólica total del en-

docordio del ventrículo izquierdo (ExPP) pudo calcularse la velocidad normalizada de la pared posterior del ventrículo (Vpp) usando la siguiente fórmula:⁵

$$Vpp(\text{cm/seg}^{-1}) = \frac{ExPP}{TEvi \cdot DD}$$

La velocidad media de acortamiento circunferencial (Vcf) se calculó por medio de la siguiente fórmula:⁵

$$Vcf(\text{circ/seg}) = \frac{DD - DS}{TEvi \cdot DD}$$

Se obtuvo también un índice que mide la relación entre espesor parietal y volumen del ventrículo izquierdo (R/E)⁷ por medio de la siguiente fórmula:

$$R/E = \frac{DD}{2 \cdot EPPvi}$$

Para estimar la tensión parietal del ventrículo izquierdo (TPvi) se utilizó la siguiente fórmula:

$$TPvi = \frac{Pd \cdot DD}{2 \cdot EPPvi} \cdot \left[1 - \frac{DD}{8(DD + EPPvi)} \right]$$

Para determinar la significación estadística de las diferencias encontradas entre las medias se utilizó el test de Student para poblaciones no apareadas.

RESULTADOS (Tabla 2)

Edad, peso y altura: No se encontraron diferencias de significación entre las medias de los CN y la de los subgrupos ECh1 y ECh2.

Frecuencia cardíaca y presión arterial: La frecuencia cardíaca de ECh1 y ECh2 fue significativamente menor que la de CN ($P < 0.05$). La Ps de ECh1 y ECh2 resultó significativamente menor ($P < 0.01$ y 0.005 respectivamente) que la de CN. Los valores de la Pd resultaron similares en CN, ECh1 y ECh2.

Espesor de la pared ventricular: El EPPvi en CN fue de 0.73 ± 0.15 cm. Esta media, así como los valores máximos normales (obtenidos por el criterio $\bar{X} \pm 2DS$), se parecen a los de otras series.⁷⁻⁹ El EPPvi en ambos grupos chagásicos fue mayor que en los CN, siendo sus valores: en el ECh1, 0.95 ± 0.13 cm ($P < 0.05$), y en el ECh2, 0.84 ± 0.11 cm ($P < NS$). El ES en CN (0.82 ± 0.13 cm) coincidió también con el de otras series.⁷⁻⁹ Las diferencias del ES entre controles y chagásicos no fueron significativas. La relación ES/EPPvi fue inferior a 1.3 en controles y chagásicos. No encontramos diferencias significativas en los valores de R/E

Tabla 1
Datos clínicos de los pacientes chagásicos estudiados

Nº	Sex.	Ed.	Síntomas	ECG	Tele tórax
<i>Chagas - Subgrupo 1</i>					
FB	M	36	AS	EV-BCRD	N
MC	F	55	AS	BCRD-HBAI	N
VV	M	34	AS	N	N
NO	M	44	AS	BCRD	N
EV	F	59	AS	BS	N
JR	M	54	AS	BS-BRI-BAV	N
PS	M	50	AS	BS-BCRD	N
DT	M	42	AS	BS-EV-HBAI	N
JA	M	21	AS	N	N
FV	M	41	AS	BS	N
<i>Chagas - Subgrupo 2</i>					
AG	F	54	Sin	BS-BAV-HBAI	C
PF	M	55	ICC-G2	Ev-HBAI-BIRD	C
DP	M	53	AS	BCRD-HBAI-EV	C
ST	M	70	Pc-ICC-G3	BIRD-HBAI-BS	C
GB	M	51	Pc-ICC-G2	BS-BCRD-EV	N
WR	M	47	AS	HVI	C
VI	M	34	AS	BCRD-HBAI	C
CP	M	33	ICC-G2	BS-EV	C

Referencias: AS: Asintomático; EV: extrasistolia ventricular; BCRD: bloqueo completo de rama derecha; HBAI: hemibloqueo anterior izquierdo; BS: bradicardia sinusal; Sin: síncope; ICC: insuficiencia cardíaca; Pc: precordialgia; N: normal; C: cardiomegalia.

entre los CN y los ECh1 y ECh2.

Dimensiones ventriculares: Los valores promedio de DD de ECh1 y de ECh2 resultaron significativamente mayores que el de los CN ($P < 0.01$ y 0.05). Las diferencias del DD entre subgrupos chagásicos no fueron significativas. El DS de ECh1 y ECh2 fue significativamente mayor ($P < 0.001$ y 0.001) que el de CN. Los valores de DS de los subgrupos chagásicos entre sí fueron similares (Fig. 1).

Indices de la fase de eyección ventricular: El $\% \Delta$ del DD en CN fue significativamente mayor que el de ECh1 y que el de ECh2 ($P < 0.005$ y 0.001). La diferencia entre los dos subgrupos chagásicos no fue significativa (Fig. 2). Las cifras promedio de Vcf (1.25 ± 0.15 circ/seg) y de Vpp (1 ± 0.24 cm/seg⁻¹) en los CN fueron similares a las de otras series.⁵⁻⁹ La Vcf de los

Tabla 2
Medidas y cálculos ecocardiográficos

Edad	Peso	Alt	FC	Ps	Pd	EPPvi	ES	EXPP	DD	DS	% Δ	Vcf	Vpp	TP	R/E	
<i>Controles normales</i>																
\bar{N}	38.6	74	169	75	138	87	0.73	0.82	1.24	4.33	2.7	36	1.25	1	324	3.11
DS	12	6.1	11	14	12	6.5	0.15	0.13	0.26	0.38	0.29	5	0.15	0.24	90	0.88
<i>Chagas - Subgrupo 1</i>																
\bar{N}	41.7	74.5	168	62	121	81.1	0.95	0.96	0.96	4.78	3.3	29	0.95	0.66	247	2.54
DS	10.8	11.8	9	6.6	13	11	0.13	0.17	0.19	0.44	0.31	4	0.11	0.14	36	0.40
<i>Chagas - Subgrupo 2</i>																
\bar{N}	48.3	79	170	62	122	83	0.84	0.92	1	4.87	3.6	26	0.87	0.68	272	2.88
DS	12	3.4	9	11	9	9.8	0.11	0.14	0.18	0.47	0.6	6	0.13	0.15	48	0.96

\bar{N} : promedio; DS: desviación standard. Resto de las referencias como en el texto.

CN fue significativamente mayor que la de ECh1 y ECh2 ($P < 0.001$ y 0.001). La diferencia de Vcf entre subgrupos chagásicos no fue significativa (Fig. 3). La Vpp de los CN resultó significativamente mayor que la de los subgrupos chagásicos ($P < 0.001$ y 0.005). Las Vpp de los dos subgrupos chagásicos entre sí no fueron significativamente diferentes (Fig. 3).

Tensión parietal: El valor de TP de los CN (324 ± 90 dinas/cm²/10⁻³) fue similar al de otras series.⁸⁻¹⁰ La TP de ECh1 fue significativamente menor que la de CN ($P < 0.02$). Las otras diferencias en los valores de TP entre los controles y chagásicos y chagásicos entre sí no fueron significativas (Tabla 2).

DISCUSION

Los valores de espesor de la pared posterior del ventrículo izquierdo en los casos motivo del presente trabajo, muestran que la pared ventricular es más gruesa en los pacientes con enfermedad de Chagas que en los controles normales.

Estos resultados no permiten sin embargo afirmar, por criterio ecocardiográfico, la presencia de hipertrofia ventricular en la enfermedad de Chagas, ya que las cifras promedio de espesor de la pared posterior están todavía dentro de los valores aceptados como normales en éste y en otros laboratorios.⁷⁻⁹ Los resultados del presente trabajo no permiten tampoco aclarar si el

mayor espesor de la pared ventricular es por aumento de la masa muscular o si el mismo expresa fibrosis u otra clase de infiltración intersticial. Estudios histopatológicos de la cardiopatía chagásica crónica¹¹ han demostrado, sobre todo en casos avanzados de la enfermedad, verdadera hipertrofia difusa del músculo cardíaco. Uno de estos estudios¹² concluye que dicha hipertrofia se vincula a la denervación autónoma descrita en el corazón chagásico.

Para mejor análisis de estos resultados se utilizó en el presente trabajo la relación R/E, que refleja el grado de adecuación de la masa muscular al volumen ventricular.⁷ El uso de este índice ha permitido la clasificación de la hipertrofia ventricular en cardiopatías de diferente origen.¹³ En el presente trabajo, el estudio de la relación R/E demuestra que en el corazón chagásico el aumento de volumen y del espesor parietal mantiene las relaciones del ventrículo normal. Estos hallazgos coinciden con la descripción anatomopatológica clásica de la cardiopatía chagásica,²⁻¹¹ pero son distintos a los de un estudio ecocardiográfico cualitativo,⁶ que hace referencia sólo al hallazgo ocasional de hipertrofia ventricular en la cardiopatía chagásica avanzada y comunica que con frecuencia la pared del ventrículo es más delgada que lo normal.

Aunque las dimensiones ventriculares valora-

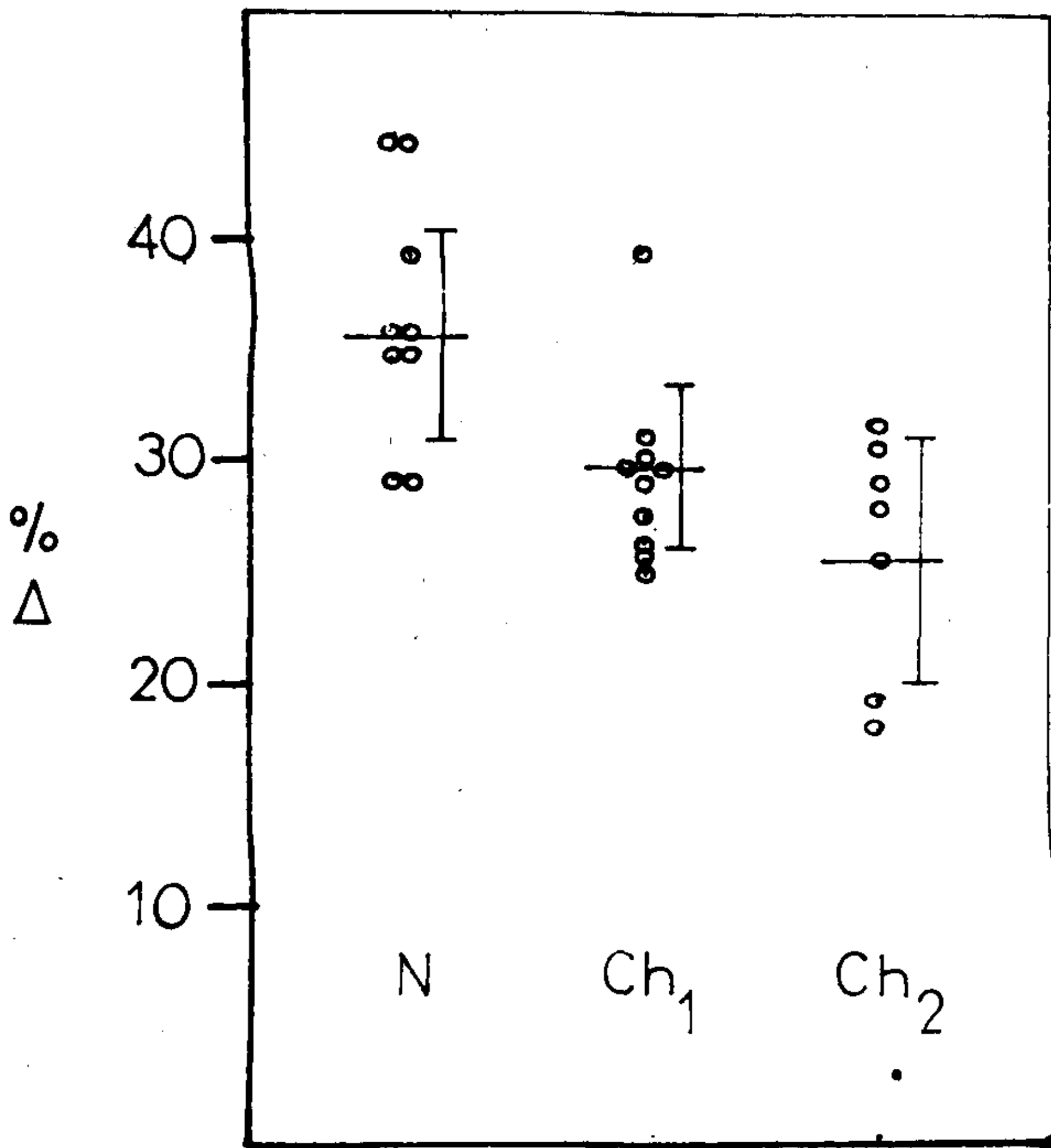


Fig. 2. Porcentaje de acortamiento sistólico (% Δ) en sujetos normales y en pacientes chagásicos sin y con insuficiencia cardíaca (abreviaturas como en Fig. 1):

das ecocardiográficamente no miden verdaderos volúmenes, se ha demostrado que las mismas correlacionan satisfactoriamente con las medidas angiográficas.¹⁴ En el presente trabajo el grupo de pacientes chagásicos tenía diámetros ventriculares mayores que los de los controles normales. Estas dimensiones, no obstante, no fueron útiles para separar subgrupos chagásicos entre sí. De las dos dimensiones ventriculares, el diámetro sistólico mostró mayor sensibilidad, ya que fue mayor que el máximo de los controles normales en 13/18 sujetos chagásicos; en tanto que el diámetro diastólico lo fue en 8/18 (Fig. 1). Estos hallazgos en la enfermedad de Chagas, coinciden con los de la cardiomiopatía congestiva primaria estudiada angiográficamente.¹⁵ En otra serie de chagásicos estudiados por ecocardiografías⁶ la alteración de los diámetros fue un hallazgo tardío en la evolución de la enfermedad, ya que aparecía en cardiopatas chagásicos con insuficiencia cardíaca y cardiomegalia radiológica. En el presente trabajo, en cambio, el aumento de las dimensiones ventriculares se objetivó aun en el grupo 1, que no tenía

cardiomegalia ni signos de insuficiencia cardíaca (Fig. 1).

Para la evaluación del rendimiento ventricular se utilizó la fracción de acortamiento del diámetro menor del ventrículo. Se ha demostrado que este índice es un valor confiable de función ventricular siempre que la cardiopatía no se asocie con movilidad anormal del septum o con zonas de asinergia o disquinesia parietal.⁶ De manera similar a lo que ocurrió con las dimensiones ventriculares, la fracción de acortamiento permitió una clara separación entre normales y chagásicos. Este índice mostró sensibilidad para reconocer disfunción ventricular aun en chagásicos sin insuficiencia cardíaca ni cardiomegalia, ya que 5/10 sujetos del subgrupo 1 de chagásicos tenían una fracción de acortamiento inferior a la menor de los controles normales (Fig. 2). Esta disminución de la fracción de acortamiento ha sido ya comunicada en otra serie de chagásicos estudiados por ecocardiografía pero, de nuevo, en los casos avanzados de cardiopatía.⁶ Algo similar se ha demostrado en sujetos con miocardiopatía congestiva midiendo angiográficamente la fracción de eyección.¹⁵

La Vcf y la Vpp son índices de la fase de eyección ventricular; por haber sido normalizados a igual volumen diastólico se los considera superiores que la fracción de eyección o sus variantes en la medición del rendimiento ventricular izquierdo.⁵ En ausencia de enfermedad coronaria la Vcf obtenida por ecocardiograma se correlaciona bien con la obtenida angiográficamente.⁵ A su vez existe un completo acuerdo entre Vcf y Vpp, excepto que esta última es más viciada por la contractilidad no uniforme del ventrículo.⁵⁻⁹ Estos índices, cualquiera sea el método de obtención, son dependientes de variaciones de la postcarga.⁵⁻¹⁷ De esta manera, un ventrículo "descargado" puede mostrar valores falsamente elevados de Vcf y Vpp sin que exista cambio en el estado contáctil.

En el presente trabajo, las cifras de Vcf y Vpp fueron notablemente más bajas en los chagásicos que en los controles normales. La Vcf resultó el índice más sensible para separar normales de chagásicos, ya que en este último grupo 15/18 determinaciones resultaron infe-

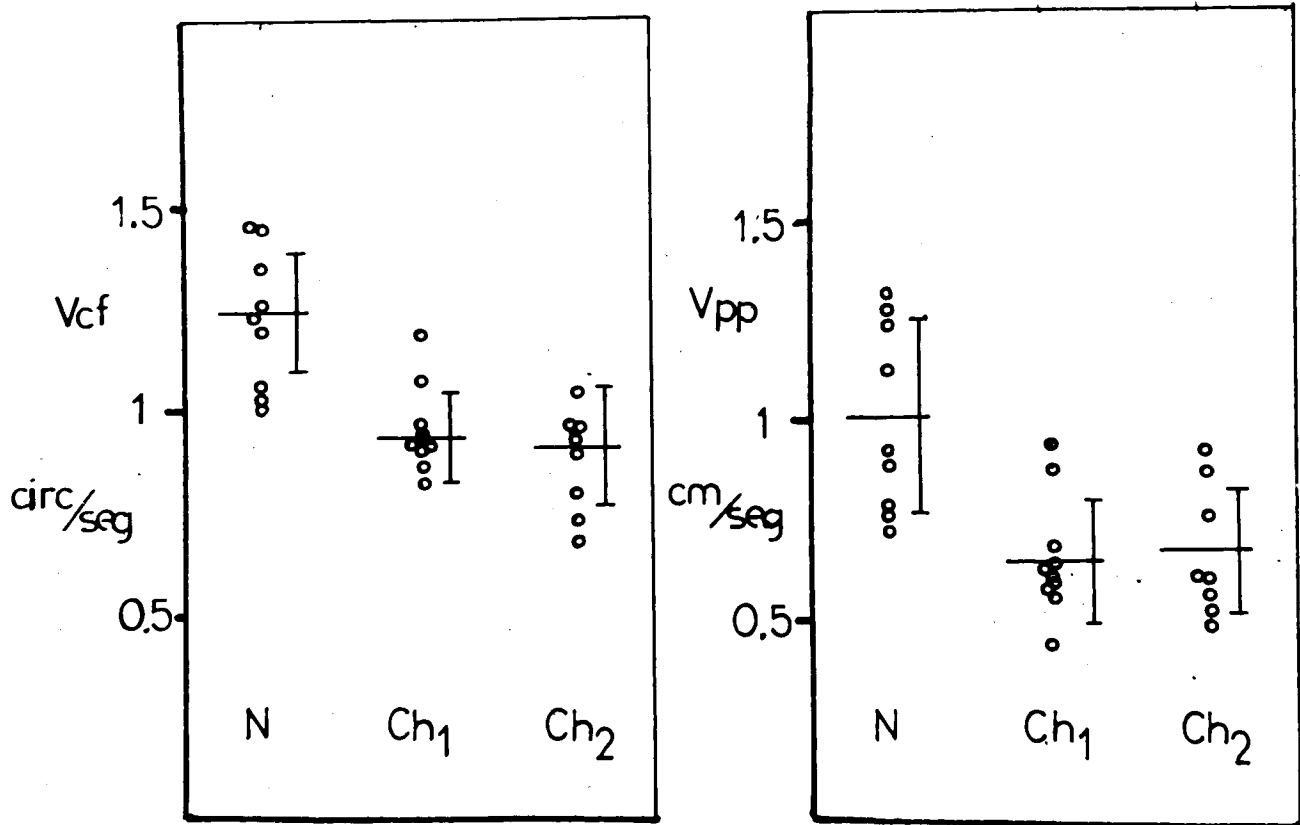


Fig. 3. Velocidad de acortamiento circunferencial (Vcf) en circ/seg y velocidad normalizada de la pared posterior de ventrículo izquierdo (Vpp) en cm/seg en sujetos normales y en pacientes chagásicos sin y con insuficiencia cardíaca (abreviaturas como en Fig. 1).

riores que el menor valor de los normales. Como ocurrió con las dimensiones ventriculares, más de la mitad de los chagásicos sin cardiomegalia ni insuficiencia cardíaca (Subgrupo 1) tenían valores de Vcf y Vpp inferiores al menor valor de los controles normales (Fig. 3). Además, cuatro casos del Subgrupo 1 de chagásicos (VV, EV, JA, FV, en Tabla 1) que no tenían otra manifestación de enfermedad que la positividad de las reacciones serológicas, mostraron valores de Vcf definitivamente bajos. Estos hallazgos dan valor a los índices de la fase de eyección obtenidos por ecocardiograma en el diagnóstico inicial de la cardiopatía chagásica y cuestionan la validez de la clínica y la radiología convencionales en el reconocimiento precoz del compromiso cardíaco en el Chagas. Este tipo de discrepancia entre la clínica, la radiología y la ecocardiografía ha sido también comunicado en otras cardiopatías.¹⁸⁻¹⁹

La tensión parietal es una buena medida de la capacidad funcional y de adaptación del ventrículo izquierdo en casos de enfermedad miocárdica crónica.⁸ La fórmula utilizada para medirla en el presente trabajo se basa en la Ley de Laplace aplicada a estructuras de paredes finas.¹⁰

En realidad lo que se valora es la tensión media de la pared ventricular a nivel del ecuador del ventrículo.²⁰ Estas medidas pueden practicarse en la fin de diástole ventricular (precarga) o al comienzo de la sístole ventricular (postcarga). La tensión parietal no ha sido de utilidad, en otros estudios, para separar normales de cardiopatas.⁸⁻⁹ Ni aun en la cardiopatía hipertensiva severa se ha podido constatar aumento de la tensión parietal y esta medida tampoco ha servido para separar casos de hipertrofia miocárdica primaria de aquellos con hipertrofia secundaria.⁹ Se ha ofrecido como explicación para

estos hallazgos la hipótesis de que la hipertrofia ventricular, independiente de su causa, es un mecanismo que el organismo pone en marcha para mantener estable la tensión parietal.⁹

En el presente trabajo se demuestra que en la cardiopatía chagásica los valores de tensión arterial son inferiores que los de los controles normales (Tabla 2); el descenso de la postcarga es un hecho original de esta cardiopatía y no se lo ha descrito en otras miocardiopatías.²¹ Uno de los factores que podría provocar descenso de la tensión parietal en el Chagas es la disminución de la presión arterial, ya demostrada en esta enfermedad.²² Es probable que participen también otros factores como un engrosamiento de la pared ventricular desproporcionado al crecimiento de la cavidad; algo así se esboza, sin significación estadística, en el descenso de la relación R/E en los dos subgrupos chagásicos (Tabla 2).

Un análisis global de los datos aportados por el presente trabajo permite obtener las siguientes conclusiones: 1) el ecocardiograma es un método eficiente para reconocer la cardiopatía en el Chagas, en especial cuando se valoran las dimensiones ventriculares y los índices de la fase de eyección; 2) los hallazgos ecocardiográficos en la cardiopatía chagásica ayudan notablemente a definir la misma en términos precisos de función ventricular; se nota precozmente, en esta cardiopatía, disminución del inotropismo, aumento de las dimensiones ventriculares, aumento quizás desproporcionado del espesor parietal que, junto con la moderada reducción de la presión arterial, contribuyen a un descenso de la postcarga. Este descenso de la postcarga hace más significativo aún el descenso de los índices contráctiles, ya que es legítimo suponer que si el corazón chagásico enfrentara una postcarga normal, dichos índices probablemente estarían aún más disminuidos.

ECHOCARDIOGRAPHIC EVALUATION OF LEFT VENTRICULAR FUNCTION IN CHRONIC CHAGAS DISEASE

Echocardiography is particularly suited to the early detection of left ventricular dysfunction

and hypertrophy in patients with cardiomyopathy. To assess left ventricular function and dimensions, echocardiographic studies were performed in 18 patients with Chagas' disease and in 9 normal subjects (CN), mean age 38.6 ± 12 years. The clinical diagnosis was confirmed by serologic and immunofluorescent studies. The patients with Chagas' disease were located into two groups: Group 1 (ECh1): ten subjects without congestive heart failure or cardiomegaly (mean age 41.7 ± 10.8 years) and group 2 (ECh2): eight subjects with cardiomegaly and/or congestive heart failure (mean age 48.3 ± 12 years). The following measurement and calculations were obtained from the ultrasound recording: posterior wall thickness (EPPvi), septal thickness (ES), diastolic left ventricular dimensions (DD), left ventricular systolic dimensions (DS), $\% \Delta$ change of left ventricular dimensions ($\% \Delta$), mean circumferential fiber shortening rate (Vcf), mean normalized posterior wall velocity (Vpp), wall stress (TP) and left ventricular volume mass ratio (R/E). The EPPvi in ECh1 (0.95 ± 0.13 cm) was significantly higher ($P < 0.05$) than in CN (0.73 ± 0.15 cm). Values for R/E were similar in CN and in patients with Chagas' disease. DD was significantly higher ($P < 0.01$ and $P < 0.001$) in ECh1 (4.78 ± 0.44 cm) and ECh2 (4.87 ± 0.47 cm) than in CN (4.33 ± 0.38 cm). Mean values for DS were also significantly higher ($P < 0.001$ and $P < 0.001$) in ECh1 (3.35 ± 0.31 cm) and ECh2 (3.61 ± 0.57 cm) than in CN (2.74 ± 0.29 cm). Mean values for $\% \Delta$ were significantly lower ($P < 0.005$ and 0.001) in ECh1 ($29.2 \pm 3.8\%$) and ECh2 ($26 \pm 5.8\%$) than in CN ($36.5 \pm 5.4\%$). In ECh1 and ECh2 mean values for Vcf (0.95 ± 0.11 and 0.87 ± 0.13 circ/seg) were significantly lower ($P < 0.001$ and 0.001) than in CN (1.25 ± 0.15 circ/seg). Mean values for Vpp were also significantly lower ($P < 0.001$ and 0.005) in ECh1 (0.66 ± 0.14 cm/seg⁻¹) and ECh2 (0.68 ± 0.15 cm/seg⁻¹) than in CN (1 ± 0.24 cm/seg⁻¹). No ventricular function index provided separation between chagasic groups. Mean values of TP were significantly lower ($P < 0.002$) in ECh1 (246 ± 36 dines/cm²) than in CN 324 ± 90 dines/cm²). This study shows depressed con-

tractility, increased ventricular dimension and wall thickness in patients with Chagas' disease even in cases without cardiomegaly or clinical evidence of congestive heart failure. Chagasic patients without congestive heart failure also showed reduced left ventricular afterload.

BIBLIOGRAFIA

1. Prata A: Chagas's heart disease. *Cardiología* 52: 79-96, 1968.
2. Köberle F: Chagas' heart disease. *Cardiología* 52: 79-96, 1968.
3. Kushnir E., Iñíguez Montenegro C, Corcoba C, Gutiérrez E, Podio RB: Valoración hemodinámica del efecto cardiotónico agudo en pacientes con cardiopatía chagásica crónica. *La Semana Médica* 132: 142, 1967.
4. Fortuin N, Pawsey Ch: The evaluation of left ventricular function by echocardiography. *Am J Med* 63: 1-9, 1977.
5. Quiñones M, Gaasch W, Alexander J: Echocardiographic assesement of left ventricular function. *Circulation* 50: 42-51, 1974.
6. Hernández Pieretti O: Echocardiographic diagnosis and evaluation of cardiomyopathies: idiopatic hypertrophic subaortic stenosis, Chagas' heart disease and endomyocardial fibrosis. *Postgraduate Med J* 53: 533-536, 1977.
7. Gaasch W, Andrias W, Levine H: Chronic aortic regurgitation: the effect of aortic valve replacement on left ventricular volume mass and function. *Circulation* 58: 825-836, 1978.
8. Ratshin R, Rackley Ch, Russell R: Determination of left ventricular preload and afterload by quantitative echocardiography in man. *Circulation Res* 34: 711-718, 1974.
9. Gibson DG, Traill TA, Hall RJC, Brown DJ: Echocardiographic features of secondary left ventricular hypertrophy. *British Heart J* 41: 54-59, 1979.
10. Hood WP, Rackley CE, Rolett EL: Wall stress in the normal and hypertrophied human left ventricle. *Am J Cardiol* 22: 550-558, 1968.
11. Laranja FS, Dias E, Nobrega G, Miranda A: Chagas' disease: a clinical epidemiologic and pathologic study. *Circulation* 14: 1035-60, 1956.
12. Costa RB: Hipertrofia cardíaca e ratos chagásicos e ratos atropinizados. *Rev Inst Med Trop S Paulo* 6: 17-28, 1964.
13. Grant C, Greene DG, Bumell IL: Left ventricular enlargement and hypertrophy. *Am J Med* 39: 895-904, 1965.
14. Fortuin NJ, Hood WP, Sherman ME: Determination of left ventricular volume by ultrasound. *Circulation* 44: 575-588, 1971.
15. Field B, Baxley W, Russell R, Hood W, Holt J, Dowling J, Rackley Ch: Left ventricular function and hypertrophy in cardiomyopathy with depressed eyection fraction. *Circulation* 47: 1022-1031, 1973.
16. Teichholz LE, Kruelen T, Herman MV et al: Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic angiographic correlations in the presence or absence of asinergy. *Am J Cardiol* 37: 7-14, 1976.
17. Karliner J, Gault J, Eckberg D et al: Mean velocity of fiber shortening: a simplified measure of left ventricular myocardial contractility. *Circulation* 44: 323-333, 1971.
18. Karliner J, Williams D, Gorcuit J et al: Left ventricular performance in patients with left ventricular hypertrophy caused by systemic arterial hypertension. *British Heart J* 39: 1239-1245, 1977.
19. Glover L, Baxley WA, Dodge HT: A quantitative evaluation of heart size measurements from chest roentgenograms. *Circulation* 47: 1289-1296, 1973.
20. Sandler H, Dodge HT: Use of single plane angiocardiograms for the calculation of left ventricular volume in man. *Am Heart J* 75: 325-334, 1968.
21. Grossman W, Jones D, Mc Laurin L: Wall stress and patterns of hypertrophy in the human left ventricle. *J Clin Invest* 56: 56-64, 1975.
22. Palmero H, Caeiro T, Iosa D: Effects of Chagas' disease on arterial blood pressure. *Am Heart J* 97: 38-42, 1979.