



# Cambios ecocardiográficos en los pacientes trasplantados renales

*"Echocardiographic changes in kidney transplanted patients"*

Dra. Mirta C. Flores Cubías<sup>1</sup>, Dr. Humberto L. Ramos González<sup>1</sup>, Dr. C. Gilberto Cairo Sáez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Hospital Universitario "Arnaldo Milián Castro". Santa Clara. Villa Clara. Cuba

<sup>2</sup> Policlínico Universitario Marta Abreu. Santa Clara. Villa Clara. Cuba

## RESUMEN

**Introducción:** La afectación cardiovascular es frecuente en los pacientes con insuficiencia renal crónica y las complicaciones cardiovasculares constituyen la primera casusa de muerte en estos pacientes.

**Objetivo:** Identificar los cambios ecocardiográficos en trasplantados renales en el Hospital "Arnaldo Milián" de Santa Clara.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo y prospectivo. Se estudiaron 46 pacientes, la edad media fue 45,2 años, se realizó un ecocardiograma pretrasplante y a tres, seis y nueve meses después del trasplante.

**Conclusiones:** Fallecieron seis pacientes durante el estudio. En el ecocardiograma pretrasplante la fracción de eyección media fue de 53,4%, y los principales hallazgos fueron hipertrofia ventricular izquierda y derrame pericárdico en 73,9% de los pacientes. A mayor tiempo en hemodiálisis hubo mayor deterioro de la función cardíaca. Después del trasplante mejoraron significativamente el derrame pericárdico y la fracción de eyección cuya media se incrementó 2,1%. En general la función cardíaca mejoró después del trasplante.

**Palabras clave:** ecocardiograma, trasplante renal, función cardíaca

## ABSTRACT

**Introduction:** Cardiovascular affectation is frequent in the patients with chronic kidney failure and cardiovascular complications constitute the first cause of death in these patients.

**Objective:** identify echocardiographic changes in transplanted renal patients in the Hospital "Arnaldo Milián" of Santa Clara.

**Methods:** A descriptive - prospective study was carried. 46 patients were studied, The average age was 45,2 years, an echocardiogram was perform before transplant and at three, six and nine months after it.

**Conclusions:** Six patients died during the study. In pre-transplant patients the average ejection fraction was 53,4%, and the main findings were left ventricular hypertrophy and pericardial effusion, present in 73,9% of patients. The longer the time on hemodialysis, the greater the deterioration of the cardiac function. After kidney transplant pericardial effusion as well as the cardiac function improved significantly.

**Key Words:** echocardiogram, kidney transplant, cardiac function.



## INTRODUCCIÓN

La ecocardiografía es un recurso de enorme utilidad para el diagnóstico, tratamiento, control y seguimiento del paciente cardíopata, sobre todo cuando lo efectúa un experto.<sup>1</sup> La característica de ser un estudio no invasivo, lo hacen ideal para evaluar la afectación cardiovascular en el curso de afectaciones sistémicas, entre ellas la enfermedad renal crónica (ERC) que tiene una repercusión importante sobre el corazón y en general sobre el sistema vascular, sobre todo en sus estadios más avanzados, son precisamente estas afecciones la principal fuente de complicaciones en los enfermos renales crónicos.<sup>2</sup>

El trasplante renal es considerado la mejor opción terapéutica para pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC).<sup>3</sup> En comparación con pacientes que permanecen en diálisis, los trasplantados tienen mayor supervivencia, mayor calidad de vida, y consumen menos recursos sanitarios.<sup>4</sup>

Este procedimiento ha incrementado la sobrevida de los pacientes y en los últimos años, con un mejor conocimiento de los factores de riesgo, se han optimizado la diálisis y el trasplante renal. El ecocardiograma se ha convertido en una herramienta imprescindible para evaluar los pacientes pretrasplante y seguirlos una vez realizada la sustitución renal; el mismo permite evaluar los parámetros funcionales y estructurales cardíacos predictores de la evolución de la enfermedad.

En Cuba existe un programa de atención a la IRC que abarca toda la población, sin embargo, muchos pacientes llegan a las unidades de diálisis tardíamente con complicaciones cardiovasculares que unidas a las de la diálisis y el trasplante contribuyen al aumento de la mortalidad. Identificar y prevenirlos factores de riesgo desde etapas tempranas, y la evaluación ecocardiográfica

pretrasplante de los pacientes con ERC, podría influir en la sobrevida y la disminución de la mortalidad.<sup>5</sup>

Se diseñó un estudio para conocer las alteraciones ecocardiográficas en pacientes seleccionados para trasplante renal y los cambios que ocurren después del mismo.

## MÉTODO

Se realizó una investigación prospectiva y descriptiva, para identificar los cambios ecocardiográficos en pacientes trasplantados renales en el Hospital Universitario "Arnaldo Milián Castro" de Santa Clara, Villa Clara en el periodo comprendido entre enero de 2010 y marzo de 2013.

La muestra quedó conformada por 46, de un total de 49 pacientes de 19 años o más, que recibieron trasplante renal desde enero de 2010 hasta junio de 2012, se excluyeron tres pacientes que rechazaron su inclusión por residir en otras provincias.

Las variables referentes a la enfermedad real se obtuvieron mediante la revisión de las historias clínicas y las ecocardiográficas fueron obtenidas mediante la realización de ecocardiografía pretrasplante, a los tres, a los seis y a los nueve meses después de la sustitución renal, para lo que se utilizó un equipo de ultrasonido Aloka Alfa 10, con Doppler y transductor con frecuencia de 2,5 MHz.

Se consideró normal la fracción de eyección (FE) mayor o igual a 50%, se evaluó la función diastólica de acuerdo al flujograma mitral, el patrón de flujo en las venas pulmonares y la velocidad diastólica del anillo mitral por Doppler tisular (DT). La severidad de las lesiones valvulares se estimó de acuerdo a los parámetros establecidos<sup>6</sup>. La masa ventricular izquierda (MVI) se calculó según la fórmula:  $MVI = 1,04 [(DTD VI + SIVd + PPd)^3 - DTD VI^3] \times 0,8 + 0,6 \text{ gr}$  (Donde DTD = diámetro telediastólico, SIVd = grosor del septum interventricular en diástole, PPd = grosor de la pared posterior



en diástole y VI = ventrículo izquierdo). El volumen sistólico (Q) se calculó mediante la ecuación de Gorlin<sup>7</sup> y el gasto cardiaco multiplicando en volumen sistólico por la frecuencia cardiaca. Se consideró que había hipertrofia ventricular izquierda (HVI) cuando la pared posterior, el septum interventricular o ambos medían 11mm o más.

El derrame pericárdico se evaluó según los criterios de Weitzman<sup>8</sup>, se consideró ligero cuando fue menor de 10mm, moderado entre 10mm y menor de 20mm y severo cuando fue igual o mayor de 20mm. Se tomó la IRC de acuerdo al diagnóstico de nefrología y se registró el tiempo en hemodiálisis medido según los años sometidos a este tratamiento.

Se organizó y procesó la información con el paquete estadístico SPSS (Statistical Packed For Social Science), versión 20 para Windows. Se utilizó la comparación de medias, prueba de hipótesis para comparar proporciones y prueba de Chi cuadrada. Se fijaron los intervalos de confianza en 95% y el valor de  $\alpha$  en 0,05. Para la comparación de medias pareadas se utilizó el estadístico t de Student.

La presente investigación científica se ejecutó sobre la base del cumplimiento de los principios éticos de beneficencia y todos los pacientes incluidos en el estudio dieron su consentimiento a participar en el mismo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se incluyeron en la investigación 46 pacientes trasplantados con una edad media que fue de 45,2 años y una DE de 11,7 años, 28 pacientes (60,87 %) fueron masculinos y 18 (39,13%) femeninos. Los hombres tuvieron una edad media de  $46,8 \pm 12,5$  años y las mujeres de  $42,7 \pm 10,4$  años, y no hubo diferencias significativas ( $\chi^2 = 1,83$ ,  $p=0,4$ ).

Durante el seguimiento fallecieron seis pacientes, cinco en el primer trimestre y uno en el segundo, solo uno por causas cardiovasculares (infarto agudo del miocardio). Las primeras causas IRC fueron

la HTA y la DM el resto de las causas tuvieron una frecuencia mucho menor como puede verse en la tabla 1.

**Tabla 1.** Causas de insuficiencia renal en los pacientes trasplantados

Causa	No	%
Hipertrofia de ventrículo izquierdo	21	45,6
Nefropatía diabética	9	19,6
Glomerulonefritis proliferativa	5	10,9
Lupus eritematoso	3	6,5
Agnesia	2	4,3
Síndrome de Alport	1	2,2
No filiada	5	10,9
Total	46	100,0

**Fuente:** Historias clínicas.

En un estudio en pacientes con IRC terminal, a los que se les realizó biopsia renal, 65% de los casos fueron causados DM, HTA o ambas.<sup>9</sup> Por otra parte Pellino<sup>10</sup> encontró HTA en todos los casos de su serie y DM 42, 86%. La concomitancia de DM, HTA y dislipidemia identifican una población de riesgo renal que tiene también un mayor riesgo cardiovascular. El estudio ecocardiográfico sistemático de estos pacientes permite detectar el grado de afectación cardiovascular previo al trasplante y los cambios evolutivos después del mismo.

La tabla 2 muestra la afectación de la función cardiaca encontrada según tiempo en hemodiálisis. 14 pacientes (30,4 %) llevaban menos de un año, y 16 (34,8 %) entre dos y tres y más de tres años respectivamente. La frecuencia relativa de pacientes con función cardiaca anormal aumentó a medida que aumentó el tiempo en hemodiálisis, el porcentaje de pacientes con disfunción diastólica (DD) tanto como disfunción sistólica (DS) fue mayor entre los que llevaban más de tres años con este tratamiento aunque la diferencia no fue significativa ( $p= 0,45$ ). No obstante la función



sistólica se mantuvo próxima a lo normal, solo cuatro pacientes (8,7%) tenían una FEVI inferior a 35%.

**Tabla 2.** Afectación de la función cardiaca según tiempo en hemodiálisis en los pacientes con insuficiencia renal crónica pretrasplante.

Años en hemodiálisis	Total		Tipo de disfunción			
			Diastólica		Sistólica	
	No	%	No	%	No	%
Menos de 1	14	30,4	6	42,9	4	25,0
2 a menos de 3	16	34,8	11	68,8	3	18,8
3 o más	16	34,8	13	81,3	9	56,2
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100,0</b>	<b>30</b>	<b>65,2</b>	<b>16</b>	<b>34,8</b>

**Fuente:** Historias clínicas, Informes ecocardiográficos  
 $\chi^2 = 1,58$        $p = 0,45$

En los pacientes que con menos de un año en hemodiálisis se observó HVI en nueve (64,3%), DD en 42,9 % y función sistólica disminuida en 25,0%. Sin embargo entre los pacientes con más de tres años 12 (75%) tenía HVI, 81,3% tenían DD y 56,2 DS. Es decir la HVI y la disfunción del ventrículo izquierdo (VI) presentaron mayor frecuencia en los pacientes con mayor tiempo en hemodiálisis.

Estudios en series reducidas han informado una alta prevalencia de DD en pacientes urémicos, que varía del 50% al 65%, incluyendo prediálisis, diálisis y postrasplante.<sup>11</sup> Algunos autores plantean que aunque las alteraciones del llenado VI son frecuentes en pacientes en hemodiálisis, la prevalencia de DD y su significado pronóstico no son totalmente conocidos, esto se debe a que los parámetros utilizados son derivados del flujo transvalvular mitral son muy dependientes de la precarga.<sup>12</sup>

Los nuevos índices ecocardiográficos empleados para evaluar la función cardiaca representan un avance en el diagnóstico de la DD. La introducción del DT del anillo mitral, como método de evaluación de la función diastólica ha sido de gran utilidad ya

que la velocidad diastólica del anillo mitral (E') se correlaciona bien con índices de relajación estimados por métodos invasivos.<sup>7</sup> Las velocidades diastólicas, derivadas del DT del anillo mitral, de las ondas E' y A' son relativamente independientes de la precarga si la volemia no se reduce a niveles que lleguen a alterar de la frecuencia cardiaca y la presión arterial.

Los principales hallazgos ecocardiográficos en los pacientes con IRC antes del trasplante se muestran en la tabla 3. El derrame pericárdico y la hipertrofia del VI fueron los más frecuentes, estuvieron presentes en 73,9 % de los pacientes, la insuficiencia mitral se presentó en 71,7%, pero solo en 8(17,4%) fue moderada y en ningún caso fue severa. La calcificación aórtica fue la cuarta alteración más frecuente, aunque la limitación de la apertura o la incompetencia del cierre valvular en ningún caso pasaron de ser ligeras, el resto de los hallazgos aparece en la tabla por orden de frecuencia.

**Tabla 3.** Principales hallazgos ecocardiográficos en los pacientes con IRC antes del trasplante.

Hallazgo ecocardiográfico	No	%
Hipertrofia de ventrículo izquierdo	34	73,9
Derrame pericárdico	34	73,9
Insuficiencia mitral	33	71,7
Calcificación aórtica	27	58,7
Contraste espontaneo	11	23,9
Dilatación de ventrículo izquierdo	7	15,2
Dilatación auricular	7	15,2
Hipertensión pulmonar	6	13,0
Calcificación mitral	6	13,0
Trastornos de la motilidad regional	6	13,0

**Fuente:** Historias clínicas.

La HVI es altamente prevalente en la ERC y se asocia a un pronóstico desfavorable, más de dos tercios de los pacientes en diálisis con HVI mueren de IC o muerte súbita, además, la incidencia de HVI aumenta con el





deterioro progresivo de la función renal, y existe una correlación lineal inversa entre la MVI y la tasa de filtrado glomerular.<sup>13</sup> Así, la presencia de HVI oscila entre 16% y 31% en la ERC con filtrado glomerular mayor 30ml/min; y puede alcanzar 90% en pacientes en tratamiento regular con hemodiálisis.<sup>14</sup> Los resultados del presente estudio también mostraron una alta frecuencia de HVI entre los pacientes seleccionados para trasplante, mayor de la que pudiera justificar la calcificación aórtica encontrada, aunque la misma tiene importancia porque puede provocar regurgitación, estenosis valvular o ambas, y se ha demostrado que se asocia a eventos cardiovasculares y un mayor riesgo de mortalidad en el paciente urémico.<sup>15</sup>

Aunque se reconoce la posibilidad de un derrame crónico persistente de pequeña cuantía o la ocurrencia de pericarditis e incluso taponamiento en los pacientes urémicos, se habla poco de la interpretación que tiene el mismo en pacientes que no están en estadios avanzados.<sup>16</sup>

La presencia de derrame pericárdico, aunque no de gran cuantía, en un porcentaje más elevado de lo que cabría esperar en los pacientes estudiados llama la atención, pues a pesar de que algunos pacientes tenían una IRC avanzada ninguno estaba urémico y no había un deterioro cardiovascular importante, lo que excluye que el origen del derrame haya sido un régimen dialítico inadecuado, principal causa de derrame pericárdico en pacientes sometidos a este proceder.

Se encontró derrame pretrasplante en 34 pacientes (73,9%), de estos solo en 4 (4,4%) era severo; la media de la cuantía del derrame antes del trasplante fue de 8,21 mm DE 6,6 mm; a los tres meses solo presentaba derrame el 41,5% de los pacientes, todos ligeros, con una media de 2,71 mm DE 0,9. Al comparar las proporciones de pacientes con derrame al inicio y a los tres meses la

diferencia fue muy significativa ( $\chi^2=12,27$ ,  $p=0,002$ ).

La tabla 4 muestra la modificación del patrón de relajación del VI postrasplante. Antes del trasplante 16 pacientes (34,8%) presentaron un patrón de relajación del VI normal y 12 (26,1%) presentaron DD tipo III, este patrón no se modificó significativamente después del trasplante, a los nueve meses 16 pacientes (40%) tenían una función diastólica normal y 10 (25%) presentaban una DD tipo III.

**Tabla 4.** Modificación del patrón de relajación del ventrículo izquierdo postrasplante.

Patrón de relajación	Pretrasplante n=46		A tres meses n=41		A seis meses n=40		A nueve meses n=40	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Normal	16	34,8	16	39,0	16	40,0	16	40,0
Disfunción tipo I	10	21,7	8	19,5	8	20,0	7	17,5
Disfunción tipo II	8	17,4	6	14,6	4	10,0	7	17,5
Disfunción tipo II I	12	26,1	11	26,8	12	30,0	10	25,0

Fuente: Informes ecocardiográficos

La FE postrasplante mejoró significativamente, La tabla 5 refleja la modificación de la media de la FE según la causa. La media del total de la muestra pretrasplante fue de 53,4% y se incrementó 2,1% a los nueve meses ( $p=0,046$ ).

En los pacientes con nefropatía diabética la FE pretrasplante fue menor que la media general ( $51,3 \pm 11,3$ ) y el incremento postrasplante fue mayor 4,1%. El hecho resulta interesante pero el diseño del estudio no permite dale explicación.





**Tabla 5.** Fracción de eyección pretrasplante y nueve meses después del trasplante renal según la causa de la IRC.

Causa de la IRC	n	FE pretrasplante		n	FE 9 meses postrasplante	
		Media	DE		Media	DE
Nefropatía diabética	9	51.3	11.3	6	55.4	12.2
Otras	16	55.7	10.5	16	56.1	10.9
Total	46	53.4	10.3	40	55.5	9.6

**Fuente:** Informes ecocardiográficos

FE = Fracción de eyección

DE = Desviación estandar

t = -2,05 p = 0,046 (se refiere a la comparación de las medias del total de pacientes)

La mayoría de los pacientes trasplantados renales estudiados, a pesar de presentar alteraciones cardiovasculares y factores de riesgo como la HTA y la DM, antes del trasplante presentaba una FEVI dentro de valores normales. Esto puede explicar porque la mejoría encontrada fue menor que la esperada. Por otra parte el hecho de que la media de la FEVI de los pacientes incluidos en este estudio fuera mayor del 50% no excluye la posibilidad de que hayan tenido síntomas de IC y que estos hayan mejorado después del trasplante.

La prevalencia de la DS del VI varía entre 15% en pacientes que inician el tratamiento de hemodiálisis y 18% para los que llevan tratamiento dialítico regular, y puede llegar a 28% en los evaluados para trasplante. La DS del VI es un poderoso indicador de pronóstico desfavorable tanto para pacientes en programa de hemodiálisis como trasplantados.<sup>17, 18</sup>

La tabla 6 muestra los cambios en otros parámetros ecocardiográficos que no se modificaron significativamente. Estos resultados se corresponden con el hecho de no haber encontrado modificación en el patrón de relajación y con la alta frecuencia de HVI tanto antes como después del

trasplante y como no hubo una reducción importante del grosor de las paredes tampoco podía esperarse una variación importante en la MVI.

Dado que hubo una mejoría significativa de la FE era lógico esperar una disminución del diámetro del VI en diástole, pero como los pacientes inicialmente no estaban muy dilatados y la media estaba dentro de valores normales, es explicable que no se haya producido una reducción notable del diámetro del VI, por otra parte el alto porcentaje de pacientes con derrame pericárdico pretrasplante también justifica una limitación en la distensión del ventrículo en ese momento y por tanto puede haber existido una subestimación del diámetro diastólico, aun cuando no existiera un patrón constrictivo.

**Tabla 6.** Cambios en las medidas de las paredes, el diámetro del ventrículo izquierdo y el gasto cardiaco nueve meses después del trasplante.

Parámetro	n	Pretrasplante		n	Postrasplante		t	p
		Media	DE		Media	DE		
Pared posterior diástole (mm)	46	11,2	2,6	40	11,4	4,3	-1,03	0,3
Septum IV diástole (mm)	46	10,1	2,7	40	10,8	4,6	-0,81	0,4
Masa VI (g/m <sup>2</sup> )	46	178,5	21,0	40	179,2	22,3	-0,496	0,6
Diámetro VI en diástole (mm)	46	49,1	10,2	40	50,3	7,3	-0,72	0,5
Gasto cardiaco (l/mto)	46	3,6	0,97	40	3,8	0,98	-1,609	0,12

**Fuente:** Informes ecocardiográficos

El gasto cardiaco tuvo tendencia a mejorar lo cual se corresponde con la mejoría de la FEVI aunque el aumento no fue significativo. Sin embargo algunos autores reportan descenso significativo del grosor del SIV, de la pared posterior, la MVI, y los diámetros diastólico y sistólico final del VI antes del año después del trasplante.<sup>10</sup>



A pesar de que la presente investigación fue diseñada solo para describir los cambios ecocardiográficos, ofrece una base de comparación ya que describió las características propias de los pacientes seleccionados a través de los protocolos establecidos en el centro en el que se realizó el estudio.

En conclusión los factores de riesgo más frecuentes fueron la HTA y la DM que constituyeron también las principales causas

de IRC. Los hallazgos ecocardiográficos pretrasplante más frecuentes fueron la HVI, el derrame pericárdico y la DD. Hubo una tendencia al empeoramiento de la función cardiaca a medida que aumentaba el tiempo en hemodiálisis y las variables que mostraron mejoría después del trasplante renal fueron la FEVI y el derrame pericárdico que disminuyó rápidamente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Feigenbaum H. Historia de la ecocardiografía.- En: Ecocardiografía. 6ª Ed. Madrid: Panamericana; 2007. p. 3 – 10; p. 138 – 180.
2. De Mattos AM, Prather J, Olyaei AJ, [Shibagaki Y](#), [Keith DS](#), [Mori M](#), et al. Cardiovascular events following renal transplantation: Role of traditional and transplant-specific risk factors. *Kidney Int.* 2007;70:757-64.
3. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis.* 2007;39:S1-266.
4. Arias M, González J. Resultados del trasplante renal. Supervivencia del paciente y del injerto. En: Ortega F, Arias M, Campistol GM, Matesanz R, Morales JM, eds. *Trasplante renal.* Madrid: Panamericana; 2007. p. 238 -242.
5. Ansell D, Udayaraj UP, Steenkamp R, Dudley CR. Chronic renal failure in kidney transplant recipients. Do they receive optimum care?: data from the UK renal registry. *Am J Transplant.* 2007;7:1167-76.
6. Oh JK, Seward JB, Tajik AJ. Cardiopatías valvulares. En: *Eco - manual.* Ed. Marban; 2004. p. 103 – 131.
7. Feigenbaum H. Evaluación de la función sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo.- En: Ecocardiografía. 6ª Ed. Madrid: Panamericana; 2007. p. 138 – 180.
8. Feigenbaum H. Enfermedades del pericardio.- En: Ecocardiografía. 6ª Ed. Madrid: Panamericana; 2007. p. 3 – 10; p. 247 – 270.
9. Weiner DE, Tighiouait H, Stark PC, Amin MG, Macleod B, Griffith JL, et al. Kidney disease as a risk factor to recurrent cardiovascular disease and mortality. *Am J Kidney Dis.* 2004;44:198-206.
10. Pellino ML, Maiorana CA, Lares M, Arana DC, Arana DG. Efecto cardíaco, inflamatorio y endotelial de pacientes trasplantados, con ERC. *Revista Latinoamericana de Hipertensión.* 2012; 7(3).
11. Rodríguez A. Características de los pacientes con enfermedad renal crónica estadios I, II, III, IV. Colombia: Instituto de Ciencias de la Salud; 2007. Disponible en: [http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/370/1/CARACTERISTI CAS\\_PACIENTES\\_ENFERMEDAD\\_RENAL.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/370/1/CARACTERISTI CAS_PACIENTES_ENFERMEDAD_RENAL.pdf)
12. García MA, Zamorano J. *Procedimientos en Ecocardiografía. 3er curso ecocardiografía integral* McGraw-Hill Interamericana de España, SAU. Marzo-Mayo-2006.
13. Weiner DE, Tighiouart H, Elsayed EF, Griffith JL, Salem DN, Levey AS, et al. The Framingham predictive instrument in chronic kidney disease. *J Am CollCardiol.* 2007;50:217-24.
14. Rakhit DJ, Zhang XH, Leano R, Armstrong KA, Isbel NM, Marwick TH. Prognostic role of subclinical left ventricular abnormalities and impact of transplantation in chronic kidney disease. *Am Heart J.* 2007;153: 656-64.
15. Sarnak MJ, Levey AS, Schoolwerth AC, Coresh J, Culleton B, Hamm LL, et al. Kidney diseases as a risk factor for development of cardiovascular disease. A statement from the American Heart Association Councils on kidney in cardiovascular disease, high blood pressure research, clinical cardiology, and epidemiology and prevention. *Hipertensión.* 2008;42:1050-65.
16. Feigenbaum H, Armstrong WF, Ryan T. La ecocardiografía en la enfermedad sistémica y solución de problemas clínicos.- En: Ecocardiografía. 6ª Ed. Panamericana: Madrid; 2007. p. 735 – 61.
17. Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD, Kent GM, Murray DC, Barre PE. The prognostic importance of left ventricular geometry in uremic cardiomyopathy. *J Am Soc Nephrol.* 1995;5:2024-31.
18. Barberato SH, Pecoits R. Prognostic value of left atrial volume index in hemodialysis patients. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88:643-50

**Recibido:** 18-11-2013

**Aceptado:** 9-03-2013

