



## Artículo original

# Impacto del trasplante renal en la función ventricular izquierda medida por ecocardiografía y electrocardiografía en una Unidad de Tercer Nivel



Impact of kidney transplantation on heart function in post-transplantation patients in veracruz

Víctor Manuel Durán-Sáinz,\* Juan Ignacio Soto-González,† Yoloxochitl García-Jiménez,‡  
Gustavo Martínez-Mier,§ Andrés Palacios-Sarabia,¶ José Manuel Reyes-Ruiz||

\* Médico residente de Cardiología.

† Médico adscrito al Servicio de Cardiología.

§ Jefe del Departamento de Investigación en Salud.

¶ Médico Pasante del Servicio Social.

|| Investigador asociado «A».

Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Especialidades No. 14, Centro Médico Nacional «Adolfo Ruiz Cortines» del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

## RESUMEN

**Introducción:** la enfermedad renal crónica representa un problema de salud pública con prevalencia mundial de 697 millones de casos y que condiciona un alto riesgo cardiovascular, incrementando la mortalidad. El trasplante renal mejora la función cardiaca con un aumento de la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI), reducción de la hipertrofia ventricular entre otros, lo que impacta en la supervivencia. La ecocardiografía es una herramienta práctica disponible para la detección de estos cambios cardíacos antes y después del trasplante renal. **Objetivo:** determinar el impacto a corto, mediano y largo plazo del trasplante renal sobre la función cardíaca a través de ecocardiograma y electrocardiograma en pacientes trasplantados en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Especialidades No. 14 de Veracruz. **Material y métodos:** estu-

## ABSTRACT

**Introduction:** chronic kidney disease represents a public health problem with a worldwide prevalence of 697 million cases and a high cardiovascular risk that increases mortality. Renal transplantation improves cardiac function with an increase in left ventricular ejection fraction, reduction of ventricular hypertrophy among others, which impacts survival. Echocardiography is a practical tool available for the detection of these cardiac changes before and after renal transplantation.

**Objective:** to determine the short, medium and long term impact of renal transplantation on cardiac function measured through echocardiography and electrocardiography in transplanted patients in High Specialty Medical Unit (UMAE) Specialty Hospital No. 14 of Veracruz. **Material and methods:** longitudinal and descriptive study, in patients

**Citar como:** Durán-Sáinz VM, Soto-González JI, García-Jiménez Y, Martínez-Mier G, Palacios-Sarabia A, Reyes-Ruiz JM. Impacto del trasplante renal en la función ventricular izquierda medida por ecocardiografía y electrocardiografía en una Unidad de Tercer Nivel. Rev Mex Traspl. 2023; 12 (1): 23-29. <https://dx.doi.org/10.35366/109999>



dio longitudinal y descriptivo, en pacientes con trasplante renal divididos en tres grupos: grupo I: seis meses postrasplante, grupo II: 12 meses postrasplante, grupo III: 24 meses postrasplante. Se evaluó la función cardiaca con ecocardiografía y electrocardiograma antes y después del procedimiento (6, 12 y 24 meses). **Resultados:** se incluyeron 62 pacientes con la siguiente distribución: grupo I: siete pacientes, grupo II: 20 pacientes y grupo III: 35 pacientes. La edad promedio global fue de  $33.9 \pm 10.26$  años. El sexo masculino correspondió a 67.7% de la población. No hubo diferencias significativas en las características demográficas, bioquímicas, eléctricas o ecocardiográficas entre los tres grupos. En el análisis del electrocardiograma postrasplante, los criterios de Gubner, Sokolow y Cabrera no mostraron una reducción de la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) en los tres grupos. La reducción de la HVI documentada por el índice de Lewis fue significativa sólo hasta los dos años,  $p = 0.004$ . Se observó en el postrasplante que el septum interventricular (SIV) y pared posterior (PP) se redujeron significativamente en el grupo I ( $p = 0.03$  y  $p = 0.047$ , respectivamente), manteniendo esa reducción a los 12 meses y dos años ( $p = 0.00$  ambas). Los cambios del grosor parietal relativo (GPR) sólo se modifican el grupo II y grupo III ( $p = 0.000$ ). Hallazgos similares se observan en estos dos grupos con el índice de masa del ventrículo izquierdo (VI) ( $p = 0.00$ ) y la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP) ( $p = 0.00$ ). No se observaron cambios en el diámetro sistólico ni en la FEVI en los tres grupos. El diámetro diastólico se redujo sólo hasta los dos años,  $p = 0.027$ . **Conclusiones:** los pacientes sometidos a trasplante renal tienen mejora de la función cardiaca observada por una reducción significativa de la hipertrofia ventricular izquierda y PSAP desde los 6, 12 y 24 meses, con un impacto en control de la hipertensión arterial.

**Palabras clave:** enfermedad renal crónica, hipertrofia ventricular, ecocardiograma, función cardiaca, trasplante renal.

#### Abreviaturas:

- AV = auriculoventricular
- DDVI = diámetro diastólico del ventrículo izquierdo
- DSVI = diámetro sistólico del ventrículo izquierdo
- ECG = electrocardiograma
- ERC = enfermedad renal crónica
- FEVI = fracción de eyección del ventrículo izquierdo
- GPR = grosor parietal relativo
- HAS = hipertensión arterial sistémica
- HVI = hipertrofia ventricular izquierda
- PP = pared posterior
- PSAP = presión sistólica de la arteria pulmonar
- SIV = septum interventricular
- VI = ventrículo izquierdo

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) representa un problema de salud importante con prevalencia global de 697 millones de casos y casi 1.2 millones de muertes

with renal transplantation divided into 3 groups: group I: six months post-transplantation, group II: 12 months post-transplant, group III: 24 months post-transplant. Evaluating cardiac function with echocardiography and electrocardiogram before and after the procedure (6, 12 and 24 months). **Results:** 62 patients were included, with the following distribution: group I: 7 patients, group II: 20 patients and group III: 35 patients. The overall mean age was  $33.9 \pm 10.26$  years. Male sex corresponded to 67.7% of the population. There were no significant differences in demographic, biochemical, electrical or echocardiographic characteristics between the three groups. In the post-transplantation electrocardiogram analysis, the Gubner, Sokolow and Cabrera criteria did not show a reduction in LVH in the three groups. The reduction in LVH documented by the Lewis index was significant only up to two years,  $p = 0.004$ . It was observed post-transplant that SIV and PP were significantly reduced in group I ( $p = 0.03$  and  $p = 0.047$  respectively), maintaining this reduction at 12 months and two years ( $p = 0.00$  both). Changes in GPR were only modified in group II and group III ( $p = 0.000$ ). Similar findings are observed in these two groups with LV mass index ( $p = 0.00$ ) and PSAP ( $p = 0.00$ ). No changes in systolic diameter or LVEF were observed in the three groups. Diastolic diameter was reduced only up to two years,  $p = 0.027$ . **Conclusions:** patients undergoing renal transplantation have improvement in cardiac function observed by a significant reduction in left ventricular hypertrophy and PSAP from 6, 12 and 24 months, with an impact on control of arterial hypertension.

**Keywords:** chronic kidney disease, ventricular hypertrophy, echocardiography, cardiac function, renal transplantation.

en el 2017. Está descrito que los pacientes con ERC tienen un alto riesgo cardiovascular; por sí misma, la ERC representa un factor de riesgo cardiovascular, siendo un equivalente a la enfermedad arterial coronaria en razón de mortalidad por todas las causas.

Diversos mecanismos fisiopatológicos están incriminados en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en el paciente con ERC: toxinas urémicas, hipertrofia ventricular izquierda, fibrosis miocárdica, inflamación, estrés oxidativo, factores de crecimiento, factor de crecimiento de fibroblastos 23 y el receptor soluble para productos finales de glicación avanzada.<sup>1</sup>

La remodelación cardiaca es una parte fundamental del síndrome de insuficiencia cardiaca que representa una respuesta común a varios estímulos patológicos que resultan en cambios estructurales y funcionales del corazón. En la enfermedad renal en etapa terminal, la remodelación estructural cardiaca representa una respuesta adaptativa del miocardio al aumento de la carga de trabajo cardiaca.<sup>2</sup>

Está documentado que el trasplante renal mejora la función cardiaca de manera más significativa a los seis meses, con un aumento de la fracción de eyeción del ventrículo izquierdo (FEVI) lo que incrementa la supervivencia y con evidencia de cambios documentados hasta al menos los 12 meses.<sup>3</sup> La ecocardiografía es una herramienta práctica disponible para la detección de estos cambios cardiacos antes y después del trasplante renal.<sup>4</sup> De igual forma, la evaluación de la función cardiaca medida por ventriculografía con radionúclidos seriados en estos pacientes corrobora estos hallazgos.

La evaluación ecocardiográfica es un recurso de enorme utilidad para el diagnóstico, tratamiento, control y seguimiento del paciente cardiópata, sobre todo cuando lo efectúa un experto. Bajo estas consideraciones, diversos estudios han documentado, mediante ecocardiografía, el impacto del trasplante renal sobre la función cardiovascular. El estudio realizado por Nael Hawwa y colaboradores en la Cleveland Clinic que incluyó 232 pacientes con trasplante renal del 2003 al 2013, evaluó la FEVI con ecocardiograma antes y después de seis y 12 meses del trasplante. Se documentó una mejora significativa de la FEVI en quienes tenían disfunción sistólica, con un aumento promedio de 15% en la FEVI cuando ésta era inferior a 40%, además se observó una disminución de la dilatación ventricular y la hipertrofia del ventrículo izquierdo en la evaluación del diámetro diastólico del ventrículo izquierdo (DDVI) y la masa de este mismo.<sup>5</sup>

En México, Bañuelos y colaboradores, en una cohorte de 50 pacientes con seguimiento a corto plazo, evidenciaron que la presión sistólica disminuyó como indicador de menor sobrecarga de VI sin observarse cambios en la presión diastólica.<sup>6</sup>

Actualmente, nuestro centro hospitalario cuenta con los servicios de cardiología y nefrología, donde se otorga tratamiento y seguimiento a los pacientes con enfermedad renal crónica en estadios avanzados, independientemente de la terapia de reemplazo renal.

Se ha descrito que ERC, aun con terapia de reemplazo renal con diálisis peritoneal y hemodiálisis, tiene un incremento de eventos adversos cardiacos con respecto a la población en general; dentro de ellos, incluidos la muerte súbita cardiaca, infarto agudo del miocardio, insuficiencia cardiaca, y mayor número de hospitalizaciones por complicaciones asociadas con deterioro en la calidad de vida. Es por ello que la evidencia actual apunta a la necesidad de un tratamiento oportuno de reducción de estos riesgos a través del trasplante renal, evaluando de manera objetiva el beneficio cardiovascular en estos pacientes en forma temprana y a largo plazo en nuestra unidad.

Derivado de lo anterior, consideramos que objetivizar la función cardiovascular a través del ecocardiograma y electrocardiograma a los seis, 12 y 24 meses permitirá identificar la población de mayor riesgo cardiovascular en diversas etapas del postrasplante para la toma de acciones pertinentes y, por otro lado, identificar quienes tengan una respuesta favorable cardiovascular al trasplante renal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio no experimental, prospectivo, longitudinal, descriptivo, unicéntrico. Se revisaron los expedientes clínicos de pacientes con enfermedad renal crónica terminal operados de trasplante renal en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Especialidades No. 14, Centro Médico Nacional «Adolfo Ruiz Cortines», Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Veracruz Norte, en el periodo enero de 2019 a marzo de 2021. Se incluyeron 62 pacientes mayores de 16 años postrasplantados que fueron sometidos a estudio ecoardiográfico transtorácico y electrocardiográfico de 12 derivaciones previo a trasplante renal. Fueron divididos en tres grupos. Grupo I: seis meses postrasplante, grupo II: 12 meses postrasplante y grupo III: 24 meses posttrasplante. Se evaluó la función cardiaca con ecocardiografía para determinar los diámetros ventriculares izquierdos (sistólico, diastólico), pared posterior, septum interventricular, fracción de eyeción del ventrículo izquierdo (FEVI), presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP), grosor parietal relativo (GPR); y mediante electrocardiograma, la hipertrofia ventricular izquierda (HVI), antes y después del procedimiento (seis, 12 y 24 meses). El análisis estadístico fue descriptivo y a través de t de Student, Wilcoxon, McNemar y análisis de varianza (ANOVA) para análisis multivariado. Intervalo de confianza (IC95%), con p < 0.05 considerado como diferencia estadísticamente significativa. Los datos fueron analizados con el programa SPSS (IBM).

## RESULTADOS

Se incluyeron 62 pacientes, los cuales fueron divididos en tres grupos: grupo I, siete pacientes; grupo II, 20 pacientes y grupo III, 35 pacientes, siendo este último el grupo con mayor población de estudio (56.5%).

En relación con la edad de los pacientes, la edad promedio global fue de  $33.9 \pm 10.26$  años (mínima 16 años y máxima 64 años), con la siguiente distribución: con mayor edad en el grupo III (promedio 36.4 años) y de menor edad en el grupo I (promedio 27.5 años).

El sexo masculino predominó en todos los grupos, correspondiendo al 67.7% de todos los trasplantados.

### Características electrocardiográficas y ecocardiográficas pretrasplante

De acuerdo con los criterios electrocardiográficos para HVI, se encontró que 13 pacientes (20.9%) cumplían el criterio de Gubner Ungerleider para HVI, tanto Lewis, Sokolow y Cabrera sólo documentaron esto en 22.58, 16.13% y 3.23%, respectivamente. Sin demostrar diferencias entre los parámetros mencionados por grupo (*Tabla 1*). En relación con otras mediciones en el electrocardiograma (ECG) de superficie como QT prolongado, bloqueos auriculoventriculares (AV), extrasístoles o isquemia, no se observaron casos en los tres grupos.

De los parámetros ecocardiográficos para HVI no se observaron diferencias entre los grupos. La medición promedio de la pared posterior fue de 12.38 mm (mínima 8 mm y máxima 17 mm), encontrando en 95.16% (59 pacientes) criterio de HVI de acuerdo al valor establecido para el sexo. El septum interventricular (SIV) fue en promedio de 12.69 mm, observando criterios de HVI en 91.94% (57 pacientes) (*Tabla 2*).

Otras mediciones ecocardiográficas tampoco mostraron diferencia entre los grupos. La PSAP promedio fue de  $29.38 \pm 5.76$  mmHg, el diámetro diástolico del ventrículo izquierdo fue de  $31.04 \pm 3.7$  mm, el diámetro sistólico del ventrículo izquierdo de  $45.35 \pm 4.87$  mm, GPR  $0.54 \pm 0.11$ , FEVI promedio  $63.5 \pm 5.22\%$  con valores mínimos de 54% y máximo de 78%.

### Características electrocardiográficas posttrasplante

Las características electrocardiográficas por grupo se describen en la *Tabla 3*. De lo observado a nivel

**Tabla 1:** Comparación de criterios electrocardiográficos para hipertrofia ventricular izquierda por grupos pretrasplante.

Variable	Grupo I N = 7 n (%)	Grupo II N = 20 n (%)	Grupo III N = 35 n (%)	p
Gubner ungerleider	2 (28.57)	8 (22.86)	3 (15)	0.98
Lewis	1 (14.29)	4 (20)	9 (25.71)	0.91
Sokolow	0 (0.00)	4 (20)	6 (17.14)	0.69
Cabrera	0 (0.00)	1 (5)	1 (2.86)	0.79

**Tabla 2:** Comparación de criterios ecocardiográficos por grupos pretrasplante.

Variable	Grupo I N = 7	Grupo II N = 20	Grupo III N = 35	p
FEVI %*	$63.42 \pm 5.71$	$63.35 \pm 5.27$	$63.6 \pm 5.25$	0.98
DSVI mm*	$31 \pm 5.22$	$30.95 \pm 3.45$	$31.11 \pm 3.62$	0.98
DDVI mm*	$44.14 \pm 6.33$	$46 \pm 4.98$	$45.22 \pm 4.6$	0.67
GPR*	$0.57 \pm 0.13$	$0.54 \pm 0.1$	$0.54 \pm 0.11$	0.85
SIV mm*	$12.71 \pm 2.28$	$12.55 \pm 2.19$	$12.77 \pm 2.32$	0.94
SIV hipertrofiado*	6 (85.71)	19 (95)	32 (91.43)	0.64
PP mm*	$12.28 \pm 2.21$	$12.3 \pm 1.68$	$12.45 \pm 1.72$	0.93
PP hipertrofiado†	6 (85.71)	20 (100)	33 (94.29)	0.20
Índice de masa de VI g/m <sup>2</sup> *	$118.71 \pm 39.49$	$127.05 \pm 32.03$	$125.82 \pm 33.82$	0.85
Patrón de hipertrofia de VI				0.7
VI normal‡	1 (14.29)	0 (0)	2 (5.71)	
Remodelado concéntrico‡	3 (42.86)	6 (30)	13 (37.14)	
HVI concéntrica‡	3 (42.86)	12 (60)	18 (51.43)	
HVI excéntrica‡	0 (0)	2 (10)	2 (5.71)	
PSAP mmHg‡	27.85 (7.44)	29.2 (5.89)	29.8 (5.44)	0.71

\* Datos expresados en media  $\pm$  desviación estándar.

† Datos expresados por frecuencia y porcentaje [n (%)].

FEVI = fracción de eyecisión de ventrículo izquierdo. DSVI = diámetro sistólico del ventrículo izquierdo. DDVI = diámetro diástolico del ventrículo izquierdo. GPR = grosor parietal relativo.

SIV = septum interventricular. PP = pared posterior. VI = ventrículo izquierdo. HVI = hipertrofia ventricular izquierda.

electrocardiográfico, los criterios de Gubner, Sokolow y Cabrera no mostraron una reducción de la HVI en los tres grupos. La reducción de la HVI documentada por el índice de Lewis fue significativa sólo hasta los dos años, p = 0.004 (*Tabla 4*).

### Características ecocardiográficas posttrasplante

Las características ecocardiográficas por grupo se describen en la *Tabla 5*. La comparativa estadística de los hallazgos ecocardiográficos demuestra que a los seis meses (grupo I) se encuentra disminución de las dimensiones en el SIV y pared posterior (PP), p = 0.03 y p = 0.047, respectivamente, manteniendo esa reducción a los 12 meses y dos años (p = 0.00 para ambas). Esto se tradujo en reducción en la prevalencia de la hipertrofia septal izquierda en los pacientes del 85.7% a los seis meses y hasta el 60% a los dos años. La prevalencia de la hipertrofia de la pared posterior se redujo de 85% de los pacientes hasta 42%.

Los cambios del grosor parietal relativo (GPR) sólo se modifican a los 12 meses y dos años con una reducción en sus parámetros, (p = 0.000). Ha-

llazgos similares se observan a los 12 meses y dos años con el índice de masa de VI ( $p = 0.00$ ) y la PSAP ( $p = 0.00$ ).

El patrón de hipertrofia se modificó a los 12 meses y dos años con un incremento en la normalización del ventrículo izquierdo y del remodelado concéntrico ( $p = 0.015$ ). La HVI concéntrica y excéntrica se redujeron significativamente hasta los 12 meses y se mantuvo esta reducción a los dos años.

No se observaron cambios en el diámetro sistólico ni en la FEVI en los tres grupos. El diámetro diastólico se redujo sólo hasta los dos años,  $p = 0.027$  (*Tabla 6*).

Analizando el logro de metas de control de cifras tensionales por grupo y realizando comparativa en la etapa postrasplante renal se evidencia significancia estadística en los grupos II y III,  $p = 0.002$  y  $p = 0.000$ , respectivamente. Es decir, el control óptimo de la presión arterial pasó de 47 a 96% en los pacientes. No se encontró diferencia significativa en el grupo I (*Tabla 7*).

El análisis multivariado con ANOVA evidenció que el trasplante renal reduce los parámetros de SIV, DDVI, PP, mejora el control de metas de hipertensión arterial sistémica (HAS) en forma significativa entre los tres grupos (*Tabla 8*).

**Tabla 3:** Pacientes con criterios electrocardiográficos para hipertrofia ventricular izquierda por grupos postrasplante. N = 62.

Variable	Pacientes pretrasplante n (%)	Pacientes postrasplantes		
		Grupo I N = 7 n (%)	Grupo II N = 20 n (%)	Grupo III N = 35 n (%)
Gubner ungerleider	13 (20.96)	1 (14.29)	3 (15)	6 (17.14)
Lewis	14 (22.58)	0 (0.00)	0 (0)	0 (0.00)
Sokolow	10 (16.12)	0 (0.00)	3 (15)	4 (11.43)
Cabrera	2 (3.22)	0 (0.00)	0 (0)	0 (0.00)

**Tabla 4:** Comparación del valor de p de las variables electrocardiográficas de acuerdo al grupo.

Variable	Grupo I N = 7	Grupo II N = 20	Grupo III N = 35
Gubner ungerleider	1.0	1.000	0.500
Lewis	1.0	0.125	0.004
Sokolow	1.0	1.000	0.500
Cabrera	1.0	1.000	1.000

**Tabla 5:** Valores de los criterios ecocardiográficos por grupos postrasplante. N = 62.

Variable	Pacientes pretrasplante	Pacientes postrasplantes		
		Grupo I N = 7	Grupo II N = 20	Grupo III N = 35
FEVI %*	63.5 ± 5.22	63.86 ± 3.93	63.2 ± 2.74	63.71 ± 2.96
DSVI mm*	31.05 ± 3.7	30.71 ± 4.27	31.25 ± 3.5	30.97 ± 3.33
DDVI mm*	45.35 ± 4.87	43.57 ± 5.62	45.35 ± 4.56	44.51 ± 3.92
GPR*	0.54 ± 0.11	0.54 ± 0.12	0.45 ± 0.06	0.45 ± 0.07
SIV mm*	12.69 ± 2.22	12.14 ± 2.11	10.85 ± 1.46	10.51 ± 1.17
PP mm*	12.39 ± 1.74	11.57 ± 1.71	10.2 ± 1.05	10.11 ± 1.13
Índice de masa de VI g/m <sup>2</sup> *	125.42 ± 33.42	109.14 ± 33.32	97.85 ± 24.14	89.31 ± 17.89
Patrón de hipertrofia de VI				
VI normal‡	3 (4.68)	1 (14.29)	4 (20)	13 (37.14)
Remodelado concéntrico‡	22 (35.48)	3 (42.86)	9 (45)	20 (57.14)
HVI concéntrica‡	33 (53.22)	3 (42.86)	5 (25)	1 (2.86)
HVI excéntrica‡	4 (6.45)	0 (0.00)	2 (10)	1 (2.86)
PSAP mmHg*	29.39 ± 5.76	22.57 ± 4.72	22.25 ± 3.44	22.26 ± 3.02

\* Datos expresados en media ± desviación estándar.

† Datos expresados por frecuencia y porcentaje [n (%)].

FEVI = fracción de eyecisión de ventrículo izquierdo. DSVI = diámetro sistólico del ventrículo izquierdo. DDVI = diámetro diastólico del ventrículo izquierdo. GPR = grosor parietal relativo.

SIV = septum interventricular. PP = pared posterior. VI = ventrículo izquierdo. HVI = hipertrofia ventricular izquierda.

## DISCUSIÓN

La enfermedad renal crónica representa un problema de salud determinante para las enfermedades cardiovasculares al conferir un alto riesgo *per se*, además de asociarse a otras comorbilidades como edad avanzada, diabetes mellitus, dislipidemia, tabaquismo e hipertensión, esto último considerado como una de las de más difícil control. Debido a estas condiciones, la vigilancia estrecha de los pacientes con ERC a través de parámetros bioquímicos, eléctricos y ecocardiográficos resulta con gran beneficio en la supervivencia de los pacientes postrasplante renal de acuerdo con lo descrito en la literatura.

En nuestro estudio existió un predominio del sexo masculino con proporción 2.1:1, esto es explicable dado que la ERC en población joven es más frecuente en el sexo masculino. En relación a la distribución de grupos, el mayor registro fue en la población con trasplante renal a los dos años esto derivado de una reducción de dicho procedimiento quirúrgico asociado a la reconversión hospitalaria que presentó nuestra unidad por la contingencia por COVID-19.

**Tabla 6:** Comparación de p por grupos de las variables ecocardiográficas. N = 62.

Variable	Grupo I N = 7	Grupo II N = 20	Grupo III N = 35
FEVI %	0.682	0.849	0.865
DSVI mm	0.569	0.400	0.615
DDVI mm	0.493	0.097	0.027
GPR	0.059	0.000	0.000
SIV mm	0.030	0.000	0.000
PP mm	0.047	0.000	0.000
Índice de masa de VI g/m <sup>2</sup>	0.208	0.000	0.000
Patrón de hipertrofia de VI			
VI normal			
Remodelado concéntrico	1.000	0.015	0.000
HVI concéntrica			
HVI excéntrica			
PSAP mmHg	0.080	0.000	0.000

FEVI = fracción de eyecisión de ventrículo izquierdo. DSVI = diámetro sistólico del ventrículo izquierdo. DDVI = diámetro diastólico del ventrículo izquierdo. GPR = grosor parietal relativo. SIV = septum interventricular. PP = pared posterior. VI = ventrículo izquierdo. HVI = hipertrofia ventricular izquierda.

**Tabla 7:** Comparación de control de cifras tensionales por grupos. N = 53.

Variable	Valores basales n (%)	Grupo I N = 7	Grupo II N = 15	Grupo III N = 31
Metas de control de cifras tensionales pretrasplante	25 (47.16)	3	6	16
Metas de control de cifras tensionales postrasplante	51 (96.22)	6	15	30
p	0.25	0.002	0.000	

Los parámetros electrocardiográficos no evidenciaron significancia estadística de HVI desde las mediciones basales con relación a los hallazgos ecocardiográficos. En el postrasplante sólo con el índice de Lewis tuvo significancia estadística a los dos años.

Es por ello que consideramos que el uso del ecocardiograma transtorácico permite una mejor evaluación de la HVI desde la selección del candidato a trasplante hasta el seguimiento en el postrasplante en lugar del electrocardiograma.

Se observó un control adecuado de las cifras tensionales de manera significativa hasta el año y dos años, con casi el control de 100% en ambas pobla-

ciones; estos resultados pueden explicar los cambios ecocardiográficos que documentan una reducción de la hipertrofia ventricular izquierda medida a través del SIV, PP, GPR, índice de masa miocárdica y patrón de hipertrofia ventricular, datos que son corroborados por el análisis multivariado por ANOVA. El-Khashab SO y colaboradores refieren una reducción de 30% del grosor del SIV y la PP a dos años.<sup>7</sup> Nosotros observamos que esa reducción se establece desde los seis meses, siendo a los dos años de 19%. Sin embargo, en relación al porcentaje de pacientes que presentan esta reducción, observamos que de 91% que tenían HVI, a los dos años sólo 60% de pacientes la presentaban.

Se observaron cambios ecocardiográficos a los seis meses al menos manifiestos de manera inicial en el grosor de SIV y PP, y que con la progresión del tiempo se agregan determinaciones como el GPR, el índice de masa miocárdica y el patrón de hipertrofia de VI como cambios favorables de la función cardiaca en los pacientes postransplantados y que, como ya comentamos, esto impacta de forma directa en un mejor control de cifras tensionales.

Estos resultados demuestran el efecto benéfico del trasplante renal sobre la función cardiovascular y el control de la presión arterial, lo cual podría prevenir los eventos cardiovasculares mayores considerando la realización de un ecocardiograma antes y después del trasplante para evaluar los cambios hemodinámicos en forma objetiva. Esto en virtud de que la reducción de la HVI no se observó en todos pacientes incluidos en este estudio. Por lo que, será necesario realizar un estudio que permita identificar los factores asociados a la falta de respuesta en la HVI y un seguimiento para determinar el impacto favorable del trasplante a un plazo mayor.

**Tabla 8:** Análisis multivariado de los 3 grupos en relación con el trasplante.

Variable	p
SIVPRE-SIVPOST	0.000
DDVIPRE-DDVIPOST	0.010
PPPHPRE-PPPHPOST	0.000
METASHASPRE-METASHASTPOST	0.000

SIVPRE = septum interventricular pretrasplante. SIVPOST = septum interventricular postrasplante. DDVIPRE = diámetro diastólico del ventrículo izquierdo pretrasplante. DDVIPOST = diámetro diastólico del ventrículo izquierdo postrasplante. PPPHPRE = pared posterior pretrasplante. PPPHPOST = pared posterior postrasplante. METASHASPRE = meta control de hipertensión arterial sistémica pretrasplante. METASHASTPOST = meta control de hipertensión arterial sistémica postrasplante.

## CONCLUSIONES

Los pacientes sometidos a trasplante renal tienen reducción significativa de la hipertrofia ventricular izquierda a través de marcadores ecocardiográficos como SIV, PP, GPR, índice de masa de VI, patrón de hipertrofia de VI y PSAP desde los seis, 12 y 24 meses, con una disminución de 19% de grosor del SIV a los dos años. No observando cambios significativos de la función cardíaca medida por electrocardiograma.

El trasplante renal mostró un mejor control de las cifras de presión arterial a partir de los 12 meses de efectuado el procedimiento, observándose en casi 100% de los pacientes metas óptimas de la hipertensión arterial.

## REFERENCIAS

1. Tanasa A, Burlacu A, Popa C et al. A systematic review on the correlations between left atrial strain and cardiovascular outcomes in chronic kidney disease patients. *Diagnostics*. 2021; 11 (4): 671.
2. Zapolski T, Furmaga J, Wysoki?ski AP, Wysocka A, Rudzki S, Jaroszy?ski A. The atrial uremic cardiomyopathy regression in patients after kidney transplantation – the prospective echocardiographic study. *BMC Nephrol*. 2019; 20 (1): 152.
3. Omrani H, Rai A, Daraei Z, Sadeghi M. Study of echocardiographic changes after kidney transplantation in end-stage renal disease patients. *Med Arch*. 2017; 71 (6): 408.
4. Hamidi S, Kojuri J, Attar A, Roozbeh J, Moaref A, Nikoo MH. The effect of kidney transplantation on speckled tracking echocardiography findings in patients on hemodialysis. *J Cardiovasc Thorac Res*. 2018; 10 (2): 90-94.
5. Hawwa N, Shrestha K, Hammadah M, Yeo PSD, Fatica R, Tang WHW. Reverse remodeling and prognosis following kidney transplantation in contemporary patients with cardiac dysfunction. *J Am Coll Cardiol*. 2015; 66 (16): 1779-1787.
6. Rosales-Bañuelos G, Sotelo-Corvera MM, Monteón- Ramos FJ, Quirarte JA, Zuñiga G, Cueto-Manzano A. Cambios metabólicos y ecocardiográficos en diálisis y después de trasplante renal. *Nefrol Mex*. 2002; 23 (1): 5-10.
7. El-Khashab SO, Mohamed EE-S, Soliman MA, Kassem HH, Soliman AR. Impact of renal transplantation on cardiac morphological and functional characteristics in children and adults. *World J Nephrol*. 2016; 5 (6): 517-523.

*Correspondencia:*

**Gustavo Martínez-Mier**

E-mail: gmtzmier@gmail.com