



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional “La Raza”

Tesis:

**“MONITOREO ECOCARDIOGRAFICO PERIOPERATORIO PARA
IDENTIFICAR CAMBIOS EN LA FUNCIÓN DIASTÓLICA EN
TRANSPLANTE RENAL EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“Dr. ANTONIO FRAGA MOURET”**

Que para obtener el grado de **Médico Especialista** en **Anestesiología**

Presentan:

Dra. Chavarria Bernardino Isamar Guadalupe

Asesor:

Dr. Juan Francisco López Burgos



Ciudad de México 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD
UMAE ESPECIALIDADES “DR. ANTONIO FRAGA MOURET”
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA**

**“MONITOREO ECOCARDIOGRAFICO PERIOPERATORIO PARA IDENTIFICAR CAMBIOS
EN LA FUNCIÓN DIASTÓLICA EN TRANSPLANTE RENAL EN EL HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES “Dr. ANTONIO FRAGA MOURET”**

INVESTIGADOR PRINCIPAL

DR. LÓPEZ BURGOS JUAN FRANCISCO

Médico adscrito al Departamento de anestesiología
Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Seris y Zaachila s/n Col. La Raza CP. 02990, Azcapotzalco, CDMX.
Teléfono: 5570778209 ext. 23075
Correo electrónico: pacolobu2@hotmail.com
Matrícula 99153021

INVESTIGADORES ASOCIADOS

DRA. CHAVARRIA BERNARDINO ISAMAR GUADALUPE

Médico Residente de la Especialidad en Anestesiología
Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Seris y Zaachila s/n Col. La Raza CP. 02990, Azcapotzalco, CDMX.
Teléfono: 5519282356 ext. 23075
Correo electrónico: chavarria.isamar7@gmail.com
Matrícula: 97164376

PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DR. GUZMÁN CHÁVEZ BENJAMÍN

Jefe del servicio de Anestesiología
Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Seris y Zaachila s/n Col. La Raza CP. 02990, Azcapotzalco, CDMX.
Teléfono: 5724 5900 ext. 23075
Correo electrónico: guzben87@yahoo.com.mx
Matrícula 3239063

LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA
UMAE Hospital de Especialidades
“Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional la “Raza”.

Hoja de Autorización de Tesis:

Dr. Benjamín Guzmán Chávez

Profesor Titular del Curso Universitario de Anestesiología-Jefe del Servicio de Anestesiología
U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"IMSS

Dr. Juan Francisco López Burgos

Asesor de Tesis
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"IMSS

Dra. Isamar Guadalupe Chavarria Bernardino

Médico Residente de la Especialidad en Anestesiología
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"IMSS

Número de Registro CLIS: 2023-3501-025

INDICE

RESUMEN.....	5
SUMMARY.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
<u>MATERIAL Y MÉTODOS</u>.....	12
RESULTADOS.....	13
DISCUSIÓN.....	17
CONCLUSIÓN.....	20
REFERENCIAS.....	21
ANEXOS.....	23

RESUMEN.

Introducción: En los pacientes con enfermedad renal crónica la ecocardiografía previo a un procedimiento quirúrgico nos permite mejorar la toma de decisiones en cuanto al manejo transanestésico con el fin de evitar complicaciones cardiovasculares.

Material y métodos: Se realizó un estudio de tipo prospectivo, longitudinal. Observacional descriptivo. Se incluyeron 39 pacientes con insuficiencia renal crónica estadio V con terapia sustitutiva quienes fueron trasplantados de riñón en los meses de Enero a Junio 2023 en el hospital de especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”. En los meses de Junio a Octubre 2023 se realizaron controles de ecocardiografía donde se valoraron los siguientes parámetros: grosor de la pared posterior del ventrículo izquierdo, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, presión sistólica de la arteria pulmonar y función diastólica. Los datos se registraron en la hoja de recolección de datos y posteriormente en el programa SPSS.

Resultados: Se identificó una prevalencia del 71.7% de la disfunción diastólica que existía previo al trasplante renal. En el 12.8% de los pacientes postrasplantados se presentó una mejoría en la función diastólica con respecto a la basal. Para el objetivo principal los resultados de comparación de grado de disfunción diastólica con la prueba de MacNemar fueron $P=0.76$ por lo que podemos concluir que no es estadísticamente significativa. ($\chi^2= 1.85$).

Conclusión: El trasplante renal ayuda a detener la progresión del daño cardiovascular, permite mejorar la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y disminuir la presión sistólica de la arteria pulmonar.

Palabras clave: Trasplante renal, disfunción diastólica, hipertensión pulmonar.

SUMMARY

Introduction: In patients with chronic kidney disease, echocardiography prior to a surgical procedure allows us to improve decision-making regarding transanesthetic management in order to avoid cardiovascular complications.

Material and methods: A prospective, longitudinal study was carried out. Descriptive observational. 39 patients with stage V chronic renal failure with replacement therapy were included who underwent kidney transplantation in the months of January to June 2023 at the "Dr. Antonio Fraga Mouret. In the months of June to October 2023, echocardiography controls were performed where the following parameters were assessed: thickness of the posterior wall of the left ventricle, left ventricular ejection fraction, systolic pressure of the pulmonary artery and diastolic function. The data were recorded in the data collection sheet and later in the SPSS program.

Results: We identified a 71.7% prevalence of diastolic dysfunction that existed prior to renal transplantation. In 12.8% of post-transplant patients there was an improvement in diastolic function with respect to baseline. For the main objective, the results of the comparison of the degree of diastolic dysfunction with the MacNemar test were $P=0.76$, so we can conclude that it is not statistically significant ($\chi^2= 1.85$). In relation to the ejection fraction, it was found that 81.17% of the patients presented an increase with respect to the previous echocardiogram.

Conclusion: Renal transplantation helps to stop the progression of cardiovascular damage, improves left ventricular ejection fraction, and decreases pulmonary artery systolic pressure.

Key words: Renal transplantation, diastolic dysfunction, pulmonary hypertension.

INTRODUCCIÓN

En México 11% de la población sufre algún estadio de enfermedad renal crónica, se calcula que un aproximado de 18 330 pacientes fueron colocados en la lista de espera de trasplante renal. El tratamiento de la enfermedad renal crónica contempla la terapia de reemplazo renal, de acuerdo a últimos reportes el instituto mexicano del seguro social otorga el 80% de las diálisis, el 41.7% corresponden a hemodiálisis y el 58.3% a diálisis peritoneal. El costo anual aproximado de estos pacientes, ronda un precio superior a \$200,000.¹

De las opciones terapéuticas que existen, el trasplante renal es la opción terapéutica que ofrece mejores resultados, tanto en términos de supervivencia de paciente e injerto, como en términos de calidad de vida. De acuerdo a datos del observatorio global de donación y trasplante, en el mundo se realizan en promedio 90,000 trasplantes renales, de estos aproximadamente el 40% proceden de donante vivo.²

La enfermedad renal crónica causa un estado proinflamatorio crónico sistémico que contribuye a los procesos de remodelación vascular y miocárdica, estos cambios pueden producir lesiones ateroscleróticas, calcificación vascular y senescencia vascular, fibrosis miocárdica y calcificación de las válvulas cardíacas. La prevalencia de eventos cardiovasculares es mayor en pacientes con estadios tempranos de enfermedad renal crónica: CKD estadio del 1 al 3 en comparación con la población general, los pacientes con estadio 4-5 presentan un riesgo mucho más elevado. La enfermedad cardiovascular representa la principal causa de muerte en los pacientes con estadio 4-5 de enfermedad renal crónica. ³

En la enfermedad renal crónica avanzada la incidencia de infarto de miocardio se encuentra entre 8.7% y el 16.7% a los 3 años después de la inclusión en la lista de trasplantes y entre 4.7% y el 11.1% después del trasplante.³

De acuerdo a los factores de riesgo de cada paciente se recomienda que la valoración del estado cardiovascular se realice de manera periódica, en caso de pacientes considerados de riesgo bajo se recomienda la realización de un ecocardiograma en reposo cada 2 años, en pacientes considerados con riesgo cardiovascular intermedio se sugiera que el ecocardiograma se acompañe de una prueba de esfuerzo y esta misma sea repetida cada año. En pacientes considerados con riesgo alto (pacientes con

enfermedad cardiovascular previa, con diabetes mellitus y microangiopatía) se recomienda que la valoración cardiovascular se realice cada 6 meses, máximo cada año ajustando esta misma a cada contexto clínico del paciente.⁴ En los pacientes postoperados de trasplante renal se recomienda realizar una valoración del estado cardiovascular dentro de los primeros seis meses posterior al trasplante renal, esto con el fin de identificar causas reversibles que puedan mejorar el estado cardiovascular.⁵ Se ha observado que la fracción de eyección mejora posterior al trasplante renal y que esta mejora puede ser traducida como un predictor de mortalidad. Pues en aquellos pacientes que permanecieron con una fracción de eyección <40% o entre 40-50% se encontró que presentan una mayor tasa de mortalidad a 50 meses pos trasplante, que aquellos pacientes que mejoraron a una fracción de eyección >50%.⁶

Uno de los cambios cardiovasculares que podemos observar en pacientes con enfermedad renal crónica es la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo la cual oscila entre el 15% al 18% de los pacientes que se encuentran en hemodiálisis el cual llega hasta el 28% en individuos valorados al momento del trasplante renal. La disfunción sistólica es un indicador de mal pronóstico para pacientes que se encuentran en hemodiálisis y postrasplante renal. Entre las principales causas de esta disfunción diastólica se consideran: la insuficiencia coronaria, anemia, hiperparatiroidismo, desnutrición, y sobrecarga hemodinámica prolongada.⁷

Existen datos que indican una dilatación de la aurícula izquierda como un predictor de eventos cardiovasculares en diversos escenarios clínicos, algunos protocolos recientes recomiendan una cuantificación del tamaño de la aurícula izquierda que se obtenga mediante la estimación del volumen de la cámara en el modo bidimensional y no por la medición tradicional del diámetro anteroposterior del modo M. Está descrito que el volumen de la aurícula izquierda se asocia a la gravedad y la duración de la función diastólica del ventrículo izquierdo, la disfunción del ventrículo izquierdo tiende a causar congestión pulmonar.⁸

Estudios recientes en pacientes bajo hemodiálisis con ritmo sinusal y sin valvulopatías mitral demostró que el volumen de la aurícula izquierda indexado para la superficie corporal >35 mm/m² fue el parámetro más exacto para la detección de la pseudo normalización del flujo mitral comparado otros índices. El hallazgo del volumen de la

aurícula izquierda indexado >32 ml/m² suministro información complementaria a los datos clínicos y ecocardiográficos tradicionales, incluyendo fracción de eyección, relación E/E' y masa ventricular izquierda.⁹

En pacientes con nefropatía se recomienda que la medición del volumen de la aurícula izquierda sea incorporada a la evaluación ecocardiográfica de rutina de esos pacientes. La función diastólica del ventrículo izquierdo se presume está comprometida en la mayoría de los pacientes con hemodiálisis, aunque los mismos se refiere asintomáticos, sin embargo, el volumen de la auricular izquierda ofrece la oportunidad de identificar a los individuos con mayores riesgos de manifestar arritmias auriculares, insuficiencia cardíaca y evolución clínica tórpida.¹⁰

El mecanismo de la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo se atribuye a la hipertrofia ventricular izquierda con fibrosis intersticial miocárdica, que a su vez contribuye a la rigidez miocárdica y al deterioro de la relajación diastólica. La disfunción diastólica puede clasificarse en: disfunción leve (Grado 1), disfunción moderada (grado 2), disfunción severa (grado 3), disfunción severa (grado 4). La disfunción diastólica tipo I o leve: cuando la relajación miocárdica está disminuida, al inicio de la diástole se reduce el gradiente transvalvular con disminución de la onda E. La consecuencia es la disminución en el vaciamiento auricular al tener una contracción auricular más vigorosa se reduce el cociente E/A. La disfunción diastólica tipo II o moderada: si existe un aumento de la presión en el ventrículo izquierdo, la presión de la aurícula izquierda aumenta para tratar de mantener el gradiente de presión transvalvular durante la diástole.

Disfunción diastólica III o grave: cuando la presión diastólica del ventrículo izquierdo es suficientemente alta como para restringir el flujo transvalvular durante la contracción auricular, se presenta un flujo diastólico inicial corto de alta velocidad y se reduce la velocidad de flujo al final de la diástole. Cuando la disfunción diastólica es grave o grado IV no existe mejora del flujo transvalvular al realizar una maniobra de Valsalva.

Se ha reportado que la mitad de las muertes que ocurren dentro de los 30 días posteriores al trasplante de riñón se deben a un infarto de miocardio. En cuanto a las herramientas de evaluación de riesgos cardiovasculares no son tan reproducibles en este tipo de población de alto riesgo. Al ser una población con múltiples comorbilidades

se ha sugerido clasificar en grupos de riesgo con base en síntomas, capacidad funcional, scores de enfermedad cardiovascular o número de factores de riesgo. El score que más se ha utilizado para valorar el riesgo cardiovascular es el que se basa en el estudio Framingham, sin embargo, se ha demostrado que este score infraestima el riesgo significativamente ya que la población a la que está enfocada es población general, es por eso que se ha buscado una herramienta que permita establecer con mayor índice de confianza los riesgos perioperatorios en pacientes con riesgo alto cardiovascular como lo son los pacientes post operados de trasplante renal.

El valor de una herramienta de evaluación de riesgos perioperatorios y detección de enfermedad radica en su capacidad para predecir con precisión los resultados perioperatorios y diagnosticar enfermedades que modifican el riesgo, cuyo tratamiento puede mejorar la supervivencia. Los candidatos a trasplante deben someterse a pruebas que nos permitan determinar su estado cardiovascular, existen diversas pruebas que nos ayuden a realizar una evaluación funcional complementaria, entre ellas se encuentran: ecocardiografía, prueba de esfuerzo y una consulta de cardiología. En el periodo transanestésico existen diversos factores que pueden contribuir a la inestabilidad hemodinámica y llevar al paciente a una hipotensión o a un edema pulmonar; entre estos se encuentran: hipovolemia, hipervolemia, vasodilatación o vasoconstricción excesiva, taquicardia, bradicardia, hipoxia, parámetros ventilatorios (PEEP, frecuencia respiratoria), compresión extrínseca cardíaca, distensión abdominal, obesidad; es por eso que conocer el estado de la función diastólica previo a ingresar a un procedimiento quirúrgico, nos permitirá identificar de manera oportuna causas reversibles de un colapso hemodinámico. Las complicaciones transquirúrgicas como lo son: hipovolemia, tamponade cardíaco, embolia pulmonar, falla cardíaca y sepsis, estas pueden ser evaluadas por el anestesiólogo mediante el uso de ecocardiografía transtorácica. Su utilización debe ser una herramienta que debe ir en aumento para complementar nuestro manejo transanestésico.¹¹

En los últimos años, el uso de ultrasonido se ha convertido en una herramienta que complementa el examen físico, inclusive se ha llegado a incorporar como uno de los pilares del examen clínico, su uso no se limita al área de radiología pues se ha demostrado que es una herramienta útil para diversas áreas hospitalarias y

especialidades médicas. Entre las principales ventajas del ultrasonido se encuentran: es un método de evaluación no invasivo, puede realizarse junto a la cama del paciente lo cual disminuye los traslados intrahospitalarios, para obtener una imagen no se requiere la exposición del paciente ni del personal de salud a radiaciones, bajo costo en su utilización, evaluación y obtención de imágenes en tiempo real lo cual nos permite disminuir los tiempos en cuanto a toma de decisiones en situaciones de emergencia.⁶ Como todos los estudios complementarios presenta ciertas limitaciones, entre las principales se encuentran: poca colaboración del paciente, operador dependiente, visualización insuficiente de estructuras muy profundas, campo visual limitado, necesidad de equipo de ultrasonido el cual en ocasiones puede llegar a ser costoso dependiendo del tipo de equipo que se requiera para las estructuras que se quieran estudiar.

Los datos ecocardiográficos que podemos tomar en cuenta para valorar la disfunción diastólica son: E/e' , fracción de eyección del ventrículo izquierdo, diámetro de la aurícula izquierda, anomalía del movimiento de la pared regional, calcificación de la válvula, grosor de la pared posterior del ventrículo izquierdo, grosor del tabique interventricular, diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo.

Como podemos observar el empleo del ecocardiograma para el diagnóstico de anomalías en el ventrículo izquierdo marca una pauta importante hacia la caracterización de individuos con mayor riesgo cardiovascular, debido a que estima la prevalencia de la enfermedad de etiología cardíaca primaria dentro de una población con la finalidad de analizar y estudiar factores predisponentes, establecer el impacto pronóstico y el efecto de intervenciones terapéuticas; es por eso que incorporar su uso en el periodo perioperatorio nos permitirá incorporar una herramienta valiosa para complementar la valoración del estado físico del paciente previo a una intervención quirúrgica, esto nos permitirá identificar factores de riesgo que puedan aumentar la mortalidad perioperatoria y realizar acciones que impacten de manera positiva en la prevención de eventos adversos transquirúrgicos.¹²

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio prospectivo observacional de reporte de casos donde se evaluaron a 39 pacientes con insuficiencia renal crónica estadio V con terapia sustitutiva quienes fueron trasplantados de riñón entre los meses de Enero y Junio del 2023 los cuales fueron vigilados y controlados por la Unidad de Trasplante Renal del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza" de Instituto Mexicano del Seguro Social. A través de la revisión de los expedientes clínicos se obtuvieron los valores basales de cada paciente de los siguientes parámetros: grosor de la pared posterior del ventrículo izquierdo, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, presión sistólica de la arteria pulmonar y función diastólica. Cada paciente contaba con un ecocardiograma previo al trasplante renal como parte del protocolo prequirúrgico.

Posteriormente a cada uno de los pacientes se les realizó un estudio ecocardiográfico durante los meses de Junio- Octubre 2023 posterior al trasplante renal; en este estudio se valoraron los siguientes parámetros: grosor de la pared posterior del ventrículo izquierdo, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, presión sistólica de la arteria pulmonar y función diastólica. Una vez que se obtuvieron estas mediciones se realizó un análisis comparativo entre el ecocardiograma basal y el obtenido posterior al trasplante renal. Los datos recolectados se integraron en una base de datos para el análisis descriptivo de la información.

Para el análisis se utilizó el programa estadístico Excel y SPSS y la parte central del análisis estadístico se realizará con el software SPSS de uso libre que no requiere licencia para su manejo.

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 39 pacientes con enfermedad renal crónica, por medio de ecocardiografía transtorácica previo y posoperados de trasplante renal con el objetivo de describir los cambios en la función cardiovascular determinados por medio de la ecocardiografía determinando el grosor de la pared posterior del ventrículo izquierdo, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo con respecto al basal, la presión sistólica de la arteria pulmonar y la función diastólica.

Respecto a la función diastólica, se identificó una prevalencia de 71.7% de casos previo al trasplante renal.

Posterior al trasplante el dato global de disfunción aumento a 76.8% de los casos, sin embargo, es importante mencionar que, a pesar de observar un aumento en la prevalencia de disfunción, el grado de disfunción fue de nivel I en el 61.5% de los pacientes, y el grado II se reportaron el 15.3% de los casos, se identificó una mejoría en la función diastólica en el 12.8% de los pacientes postrasplantados; 5 casos presentaron una mejoría de la función diastólica; posterior al trasplante renal. **Para el objetivo principal los resultados de comparación de grado de disfunción diastólica con la prueba de MacNemar fueron $P=0.76$ por lo que podemos concluir que no es estadísticamente significativa. ($\chi^2= 1.85$).**

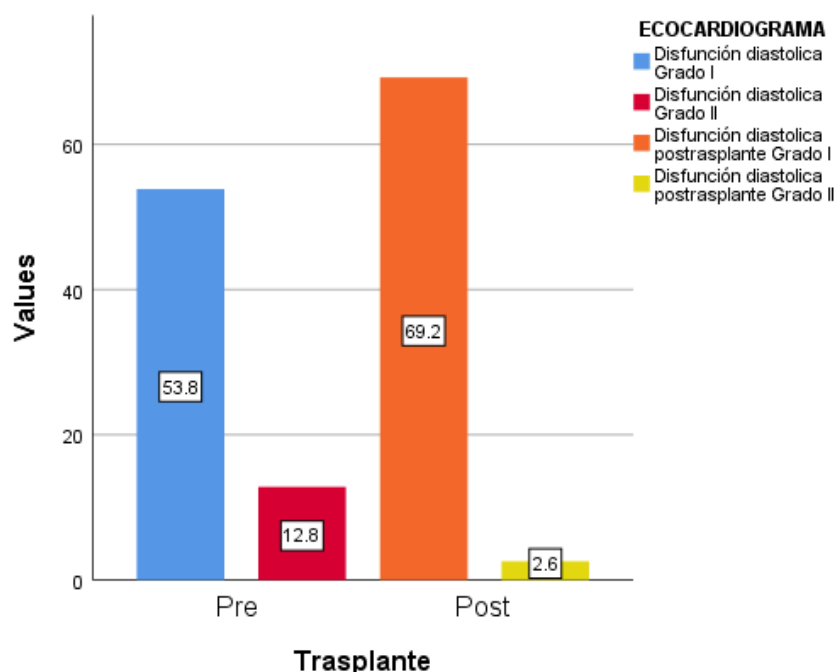
Tabla 1. Prevalencia de disfunción diastólica en los pacientes ERC pos operados de trasplante renal evaluación eco cardiográfica

		Recuento	% de N columnas
Disfunción diastólica	Grado I	20	51.2%
	Grado II	8	20.5%
	No	11	28.2%
Disfunción diastólica pos trasplante	Grado I	24	61.5%
	Grado II	6	15.3 %
	No	9	23.0%
Mejoría de disfunción	No	34	87.17%

diastólica	Si	5	12.8%
------------	----	---	-------

Fuente: Base de datos CMN La Raza.

Grafico 1. Disfunción diastolica en los pacientes ERC pre y pos operados de trasplante renal evaluacion ecocardiografica



Respecto de la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP), se identificó que previo y posterior al trasplante los valores se observaban por encima de los parámetros de normalidad (≥ 21 mmHg), encontrando un promedio pre trasplante de 28 ± 5 mmHg y postrasplante de 27 ± 5 mmHg. No obstante, es de importancia mencionar que al menos en el 84.6% de la población se identificó una reducción en los valores de la PSAP caso por caso en al menos 1 mmHg en la evaluación de PSAP: 33 pacientes presentaron reducciones en los valores de PSAP.

Tabla 2. Presión sistólica de la arteria pulmonar en los pacientes ERC pos operados de trasplante renal evaluación eco cardiográfica

		Media / n	DE / %
Presión sistólica de arteria pulmonar		28	5
Presión sistólica arteria pulmonar pos trasplante		27	5
Mejoría de presión pulmonar	No	6	15.3 %
	Si	33	84.6%

Fuente: Base de datos CMN La Raza.

En relación a la evaluación FEVI, el promedio de la población general fue similar en las evaluaciones pre y post trasplante con valores de 60 ± 5 y 61 ± 5 mmHg respectivamente, de la misma forma que en los anteriores parámetros, la mejoría en los parámetros se identificó en el 87.17% de los pacientes. 5 casos presentaron valores menores en la evaluación post trasplante.

Tabla 3. FEVI en los pacientes ERC pos operados de trasplante renal evaluación ecocardiográfica

		Media / n	DE / %
FEVI		60	5
FEVI postrasplante		61	5
Mejoria de FEVI	No	5	12.8%
	Si	34	87.1%

Fuente: Base de datos CMN La Raza.

Finalmente en relación a las dimensiones ventrículo izquierdo, se observo que al ya existir una hipertrofia previa, esta no presenta reducción de la misma posterior al trasplante.

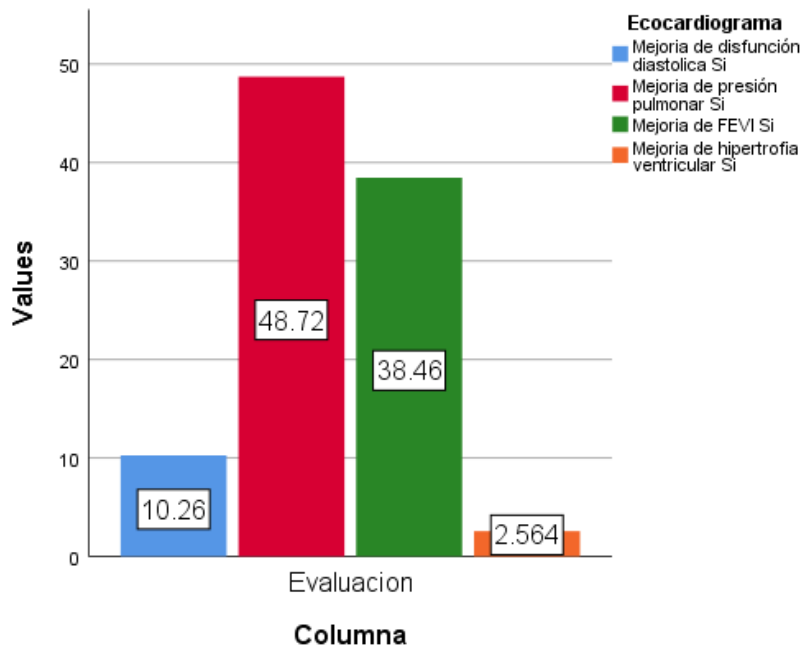
Tabla 4. Hipertrofia ventricular izquierda en los pacientes ERC pos operados de trasplante renal evaluacion ecocardiografica

		Recuento	% de N columnas
Hipertrofia ventricular izquierda	No	3	7.6%
	Si	36	93.3%
Hipertrofia ventricular postrasplante	No	3	7.6 %
	Si	36	93.3 %

Fuente: Base de datos CMN La Raza.

Es importante referir que el mayor número de casos con mejoría se identificó en relación a la presión pulmonar en donde hubo una mejoría del 87.17% de los pacientes evaluados.

Gráfico 2. Mejoria en los parametros de funcion cardiaca en los pacientes ERC pos operados de trasplante renal evaluacion ecocardiografica



DISCUSIÓN

En la enfermedad renal crónica existen hallazgos ecocardiográficos que son característicos de los cambios que ocurren a nivel cardiovascular: hipertrofia ventricular izquierda, disfunción diastólica y patología valvular. La hipertrofia ventricular izquierda es debida a una sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo y al aumento de la poscarga, lo cual provoca que la pared del ventrículo deba generar mayor cantidad de “fuerza” para poder vencer esa presión; provocando un aumento en la masa ventricular izquierda.

En la literatura taiwanesa se reporta que en un 20% de los pacientes con enfermedad renal crónica cursan con disfunción diastólica. Como parte de la fisiopatología de la enfermedad renal crónica también documenta alta prevalencia en enfermedades valvulares; esto causado por la alteración en la absorción y metabolismo de calcio y fosfato lo cual provocara estenosis y regurgitación a nivel valvular.

De acuerdo a Chung-Kuo en un análisis de 144 pacientes, documentaron que existe un cambio significativo en la velocidad de regurgitación del anillo mitral posterior a la hemodiálisis, al existir una disminución significativa de la precarga, lo cual ayuda a disminuir la congestión por volumen a la cual esta siendo sometido el corazón al existir la insuficiencia renal.

En el hospital de Canberra en Australia se realizo un estudio en el que se valoro la prevalencia de la disfunción diastólica en pacientes con insuficiencia renal; además como parte del estudio ecocardiográfico se midió la masa del ventrículo izquierdo así como la fracción de eyección; se observo que existía algún grado de disfunción diastólica en 85% de los pacientes estudiados; esto concuerda con los resultados que obtuvimos al realizar los estudios de ecocardiogramas en nuestro hospital; pues encontramos que nuestra población presentaba una tasa elevada de disfunción diastólica, llegando hasta el 71.7% de los casos evaluados, 20.5% de ellos con disfunción grado II, lo que nos posiciona por encima de reportes internacionales como el de Michael y cols que refieren que uno de los cambios cardiovasculares que podemos observar en pacientes con enfermedad renal crónica es la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo la cual oscila entre el 15% al 18% de los pacientes

que se encuentran en hemodiálisis el cual llega hasta el 28% en individuos valorados al momento del trasplante renal.⁷

La prevalencia de la disfunción diastólica se identificó como un factor pronóstico de complicaciones cardiovasculares y alta mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica; se estableció la disfunción diastólica como un marcador temprano de enfermedad miocárdica; como podemos recordar las principales complicaciones que presentan los pacientes con enfermedad renal crónica son a nivel cardiovascular tanto como a nivel miocárdico como incrementando el deterioro de la función cardíaca; llegando a un estado irreversible de insuficiencia cardíaca y daño miocárdico.

Hernández-Rivera y cols La función diastólica del ventrículo izquierdo se presume está comprometida en la mayoría de los pacientes con hemodiálisis, aunque los mismos se refieren asintomáticos, sin embargo, el volumen de la aurícula izquierda ofrece la oportunidad de identificar a los individuos con mayores riesgos de manifestar arritmias auriculares, insuficiencia cardíaca y evolución clínica tórpida.¹⁰

Al respecto en nuestro estudio, se realizaron 39 estudios de ecocardiograma transtorácico posterior al trasplante renal en los que cuales se encontró una persistencia de la disfunción diastólica posterior al trasplante renal, sin embargo, de manera global, los casos de disfunción grado II disminuyeron de 20.5% a 15.3% global. Además se encontró una mejoría en la presión sistólica de la arteria pulmonar y en la fracción de eyección posterior al trasplante renal.

Esto puede explicarse de acuerdo a como lo mencionaron Nardi y Mule en su artículo: la prevalencia de la hipertrofia ventricular izquierda se encuentra en más del 85% de los pacientes pues los factores que contribuyen a esta hipertrofia son la retención hidrosalina y un aumento en el gasto cardíaco favorecido por el estado hiperdinámico en el que se encuentra el paciente con enfermedad renal crónica, a pesar de que con el trasplante renal se presenta una disminución de este estado hiperdinámico; la alteración en el remodelado cardíaco y una fibrosis miocárdica persistente provocan que esta pared ventricular que se encuentra hipertrófica no pueda llegar a presentar

una disminución de la masa de la pared ventricular izquierda. La enfermedad renal crónica causa un estado proinflamatorio crónico sistémico que contribuye a los procesos de remodelación vascular y miocárdica, estos cambios pueden producir lesiones ateroscleróticas, calcificación vascular y senescencia vascular, fibrosis miocárdica y calcificación de las válvulas cardíacas.³

Confirmando nuestros hallazgos, van Hooland y cols han observado que la fracción de eyección mejora posterior al trasplante renal y que esta mejora puede ser traducida como un predictor de mortalidad. Nuestra población identificó al menos un 38.5% de valores disminuidos en comparación pre y postrasplante, y aunque no fue parte de la investigación determinar la mortalidad, van Hooland y cols mencionan que en aquellos pacientes que permanecieron con una fracción de eyección <40% o entre 40-50% se encontró que presentan una mayor tasa de mortalidad a 50 meses pos trasplante, que aquellos pacientes que mejoraron a una fracción de eyección >50 %.⁶

CONCLUSIONES

En el seguimiento de los pacientes postrasplantados no se han identificado que intervenciones múltiples disminuyan la tasa de complicaciones a nivel cardiovascular en pacientes con enfermedad renal. Sin embargo se ha identificado que una identificación temprana permite realizar intervenciones puntuales ya sean cambios a nivel metabólico, optimización de la función renal, evitar daño miocárdico y disminución de la precarga para evitar que la disfunción diastólica existente progrese y se acompañe de hipertrofia ventricular y enfermedad valvular.

En los pacientes postrasplantados renales encontramos: un aumento de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo con respecto al basal en 8 de cada 10 casos, una mejora de la relación E/e' en 1 de cada 10 y una mejora en la presión sistólica de la arteria pulmonar en 8 de cada 10 pacientes pos trasplantados.

Los cambios en la función cardiovascular determinados por medio de ecocardiografía transtorácica en pacientes pos operados de trasplante renal fueron similares a las descripciones internacionales, a resaltar que nuestra prevalencia de disfunción diastólica fue 3 veces mayor a los reportes de la literatura Taiwanesa pero prevalencia similar en la literatura Australiana.

El trasplante ayuda a detener el daño cardiovascular y a reestablecer de manera progresiva la homeostasis; ayuda a aumentar la fracción de eyección y a detener la disfunción diastólica preexistente. Poder realizar el trasplante de manera oportuna permitirá aumentar la calidad de vida y disminuir las complicaciones cardiovasculares de los pacientes con enfermedad renal crónica.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Christopher J. L M. Global burden of 139 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the global burden of disease study 2019. *The Lancet*. 2020;396:1204–22.
2. Enrique Villareal-Ríos, Ana Fernanda Palacios-Mateos, Liliana Galicia-Rodríguez, Emma Rosa Vargas-Daza, Carolina Baca-Moreno, Ariosto Lugo-Rodríguez. Institutional cost of the patient with chronic kidney disease managed with hemodialysis. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. el 18 de junio de 2020;58(6):698–708.
3. Emilio Nardi, Giuseppe Mule, Antonina Giammanco, Alessandro Mattina, Giulio Geraci, Chiara Nardi, Maurizio Averna. Left ventricular hypertrophy in chronic kidney disease: A diagnostic criteria comparison. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. el 27 de agosto de 2020;8.
4. Yasmeen Golzar RD. Perioperative cardiac risk assessment in kidney transplantation: It's time to search for a new gold standart. *Journal of Nuclear Cardiology*. el 10 de mayo de 2021;3.
5. Davinder Ramsingh M.D., Yuriy S. Bronshteyn M.D. F.A.S.E., Stephen Haskins, M.D. , Joshua Zimmerman M.D., F.A.S.E. Perioperative Point-of-care Ultrasound. *Clinical Focus Review*. el 1 de invierno de 2020;132(4):908–16.
6. van Hooland Paul Elbers Manu L. N. G. Malbrain DLS. Ten good reasons to practice ultrasound in critical care. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. 2014;46(5):323–35.
7. Michael H. Walsh, Kang X. Zhang, Emily J. Cox, Justin M. Chen, Nicholas G. Cowley, Christopher J. Oleynick, Leo M. Smyth and Irene W.Y. Ma. Comparing accuracy of bedside ultrasound examination with physical examination foe detection of pleural effusion. *The Ultrasound Journal*. 2021;13(40):1–8.
8. Heon Suh Sang, Ryom Oh Tae, Sang Choi Hong, Seong Kim Chang, Hui Bae Eun, Kook-Hwan Oh, Kyu Hun Choi, Kyu Oh Yun, Kwon Ma Seong, Wan Kim Soo. Association of Left Ventricular Diastolic Dysfunction With Cardiovascular Outcomes in Patients WithPre-dialysis Chronic Kidney Disease: Findings From KNOW-CKD Study. *Frontiers in cardio*. el 3 de 2022;9:1–10.
9. Burguera Vion Victor, Sosa Barrios Rosa Haridian, Rivera Gorrin Maite. Ecografía doppler y complicaciones vasculares del trasplante renal. *Nefrología al día*. 2021;1–17.
10. Hernandez-Rivera Juan C.H., Espinoza-Pérez Ramón, Cruz-Santiago José, Rodriguez-Gómez Raúl, Meza-Jimenez Guillermo, Cancino-Lopez Jorge D, Cruz-Lopez Martha, Pérez-López M Juana, Santos-Caballero Marlene, Salazar-Mendoza Mariana, Paniagua-Sierra Ramón. Funcionalidad del injerto renal a 1 año del trasplante renal. *Cirugía y cirujanos*. 2022;1:90–9.
11. Shuo-Ming Ou, Chieh-Ju Chao, Ming-Tsun Tsai, Kuo-Hua Lee, Wei-Cheng Tseng, Pin-Jie Bin, Yao-Ping Lin, Chien-Yi Hsu,Der-Cherng Tarnng. Echocardiographic features of left ventricular dysfunction and outcomes in chronic kidney disease. *Heart* Published Online First [Internet]. 2022/August/29; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2022-321404>

12. 13. Hsin-Yueh Liang MD, Ph DabYa-Luan, Hsiao MD, PH Hung-Chieh, Yeh. Associations between Myocardial Diastolic Dysfunction and Cardiovascular Mortality in Chronic Kidney Disease: A Large Single-Center Cohort Study. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2022;395–407.
13. Molina M. Tamaño muestra para la estimación de una proporción. Si dudas, mejor al medio. México. *AnestesiaR*. 2021. (Revisado: 2021, consultado: 2022). Disponible: <https://anestesiario.org/2021/tamano-muestral-para-la-estimacion-de-una-proporcion-si-dudas-mejor-al-medio/>.
14. Ley General de Salud. Estados Unidos Mexicanos: Secretaría de Salud; 2022.

ANEXOS



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN
SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN
EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:	MONITOREO ECOCARDIOGRAFICO PERIOPERATORIO PARA IDENTIFICAR CAMBIOS EN LA FUNCIÓN DIASTÓLICA EN TRANSPLANTE RENAL EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “Dr. ANTONIO FRAGA MOURET”
Patrocinador externo	No aplica.
Lugar y fecha:	Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret”, Centro Médico Nacional “La Raza”, Instituto Mexicano del Seguro Social.
Número de registro:	2023-3501-025
Justificación y objetivo del estudio:	<p>Los pacientes con trasplante renal presentan una mayor mortalidad relacionada a la función cardiovascular algunos autores refieren que hasta un 40% de estos enfermos han presentado algún evento a los 10 años de seguimiento.</p> <p>En la actualidad la ecocardiografía es una técnica segura, no invasiva y completa para determinar la función cardíaca incluyendo la mecánica de la función ventricular en sus fases sistólica y diastólicas, es de suma relevancia dar seguimiento a corto y largo plazo de estos pacientes principalmente en el paciente con enfermedad renal crónica debido a un incremento en la incidencia de cardiopatía isquémica lo cual puede originar riesgo de muerte y pérdida del injerto.</p> <p>El paciente pos operado de trasplante es un reto pues representa un grupo que puede cursar con múltiples complicaciones tanto en el periodo pre,trans y post anestésico es por eso que la aplicación de esta técnica no invasiva nos va a permitir realizar una valoración cardiovascular mucho más completa en estos pacientes, pues conocer el estado físico con el que el paciente ingresa a quirófano, nos permite establecer un manejo más integral y prevenir complicaciones transanestésicas.</p> <p>Esta investigación propone impulsar el uso de métodos no</p>

dolorosos, de rápido aprendizaje y de fácil aplicación en la cama del paciente con el fin de evaluar de forma más completa el estado cardiovascular del paciente, previo a su procedimiento quirúrgico..

Conocer el estado cardiovascular previo al inicio de la anestesia permite establecer un mejor manejo del paciente con el objetivo de prevenir complicaciones durante el procedimiento quirúrgico y mejorar el pronóstico posterior a la intervención quirúrgica.

Procedimientos:

Se entregara la ultima actualización de la escala de estado físico de la American SocietyofAnesthesiology junto a algunas clasificaciones importantes, las cuales se mencionan en la sección de definiciones de variables del presente protocolo, a todos los medicos adscritos de base del departamento de Anestesiologia del Hospital de Especialidades Centro Medico Nacional La Raza independientemente del turno de trabajo que decidan participar. Posterior se crearan diferentes ejemplos de pacientes para su clasificación durante las diferentes rondas del consenso, No se evaluara el riesgo de sesgo para cada ejemplo, ya que el propósito de la revisión no será evaluar la efectividad del ejemplo, sino identificar el alcance, las definiciones y la validez de los indicadores clínicos actualmente en uso.

Posibles riesgos y molestias:

Puede presentar un poco de frio por el gel que se usará para observar mejor las imágenes y algo de presión durante la aplicación del estudio. El estudio por medio del ultrasonido es una técnica segura con mínimas complicaciones, de corta duración y que no es doloroso.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

Si usted decide participar no se le dará ningún pago. Si al realizar el estudio se demuestra que existe alguna alteración en su corazón se sugerirá su posterior envío al servicio de cardiología para que realicen la valoración necesaria.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Al terminar su estudio le diremos el estado de salud de su corazón

Participación o retiro:

Usted es libre de negarse a participar en este estudio. En caso de que acepte participar, es libre para retirarse del mismo en cualquier momento sin que eso significara una sanción o que llegara a afectar la atención que el IMSS le proporciona.

Privacidad y confidencialidad:

Los datos que usted nos proporcione serán manejados con confidencialidad y permanecerán en un lugar cerrado sólo con acceso a los investigadores. Los investigadores se comprometen a que no será identificado en las presentaciones o publicaciones derivadas de esta investigación.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador responsable: Dr. Juan Francisco López Burgos Tel. 5557245900 ext.23075 E-mail: pacolobu2@hotmail.com

Colaboradores: Dra. Chavarria Bernardino Isamar Guadalupe Tel. 5557245900 ext.23075 E-mail: chavarria.isamar7@gmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CLES del IMSS: Seris y Zaachila S/N Colonia La Raza. México, D.F., CP 02990. Teléfono (55) 57 245900 extensión 23008.

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013