



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**NEFROLOGÍA**

**«ALTERACIONES ECOCARDIOGRÁFICAS DE PACIENTES EN HEMODIÁLISIS**

**DEL HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE, ISSSTE.»**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL GRADO DE SUBESPECIALISTA EN**

**NEFROLOGÍA**

**PRESENTA**

**GUILLERMO ALEJANDRO SANTANDER HERNÁNDEZ**

**ASESOR DE TESIS**

**AMALIA GLORIA MOTA HERNÁNDEZ**

Ciudad de México, 19 de Marzo 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.





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**NEFROLOGÍA**

**«ALTERACIONES ECOCARDIOGRÁFICAS DE PACIENTES EN HEMODIÁLISIS**

**DEL HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE, ISSSTE.»**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL GRADO DE SUBESPECIALISTA EN**

**NEFROLOGÍA**

**PRESENTA:**

**GUILLERMO ALEJANDRO SANTANDER HERNÁNDEZ**

**ASESOR DE TESIS**

**AMALIA GLORIA MOTA HERNÁNDEZ**

**Ciudad de México, 19 de Marzo de 2024**



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**NUEVO  
ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL REGIONAL "1º DE OCTUBRE"**  
Coordinación de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de Investigación  
OFICIO No. 090201/1.4.1/025/2024

Ciudad de México, 11 de marzo del 2024

**Asunto: Aprobación de Protocolo**

**GUILLERMO ALEJANDRO SANTANDER HERNÁNDEZ**  
INVESTIGADOR RESPONSABLE  
RESIDENTE CURSO DE POSGRADO  
NEFROLOGÍA  
PRESENTE

En atención a la solicitud de revisión de protocolo "**ALTERACIONES ECOCARDIOGRÁFICAS DE PACIENTES EN HEMODIÁLISIS DEL HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE, ISSSTE**" con número de registro interno **135.153.2023**, me permito informarle que el dictamen por el Comité de Investigación y el Comité de Ética en Investigación fue el siguiente:

**APROBADO**

Otorgándosele el número de registro institucional (**RPI**) **112.2024** con fecha: **29 de febrero del 2024**.

Así mismo, deberá presentar informes cada 6 meses considerando la fecha antes citada. De no entregar en tiempo y forma el oficio de terminación, puede ser observado por los órganos fiscalizadores y hacerse acreedor de sanciones de acuerdo con el oficio **No. DNS/SRAH/JSEI/598/2021**.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**DR. ISRAEL DAVID PÉREZ MORENO**  
ENCARGADO DE LA COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

Copia  
Minuta  
IP/PM/ppg\*



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**NUEVO  
ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE  
Dirección  
Coordinación de Enseñanza e Investigación  
**OFICIO No. 090201/1.4/0245/2024**

Ciudad de México, 23 de enero del 2024  
**Asunto: Autorización protocolo**

**GUILLERMO ALEJANDRO SANTANDER HERNÁNDEZ  
INVESTIGADOR RESPONSABLE  
RESIDENTE CURSO DE POSGRADO  
NEFROLOGÍA  
PRESENTE**

Informo a usted que la Dirección de este Hospital en concordancia con el Oficio No. DM/SRAH/JSEI/1098/2023 tiene a bien **aprobar la ejecución** del protocolo de tipo observacional titulado **"ALTERACIONES ECOCARDIOGRÁFICAS DE PACIENTES EN HEMODIÁLISIS DEL HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE, ISSSTE"**, con número de registro interno 135.153.2023 en el cual funge como Investigador Responsable; lo anterior para fines exclusivamente de titulación.

Es de suma importancia mencionar que deberá cumplirse estrictamente la normatividad vigente en materia de Investigación, protección de datos personales y asegurar la inexistencia de cualquier conflicto de interés.

Deberá entregar informes semestrales o cuando así se requiera de los avances en formatos institucionales y presentar el informe final por escrito a la Jefatura de Investigación de este Hospital.

El incumplimiento de cualquiera de estos requisitos invalida la presente autorización.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**DR. EDILBERTO JIMÉNEZ RENDÓN  
DIRECTOR**

**DR. ISRAEL DAVID PÉREZ MORENO  
ENCARGADO DE LA COORDINACIÓN  
DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

Copia  
Minuta

EUR/DM/ppg

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES  
DEL ESTADO  
HOSPITAL REGIONAL “1º DE OCTUBRE”  
NEFROLOGÍA**

**«ALTERACIONES ECOCARDIOGRÁFICAS DE PACIENTES EN HEMODIÁLISIS  
DEL HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE, ISSSTE.»**

**RPI: 112.2024**

**DR. ISRAEL DAVID PÉREZ MORENO**

**ENCARGADO DE LA COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

**AMALIA GLORIA MOTA HERNÁNDEZ**

**PROFESOR TITULAR DE CURSO E INVESTIGADOR RESPONSABLE**

## Dedicatorias



## ÍNDICE

Resumen	10
Abstract	12
Introducción	14
Planteamiento del problema	15
Justificación	16
Antecedentes	17
Hipótesis	23
Objetivos	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos	24
Material y Métodos	25
Criterios de inclusión	25
Criterios de exclusión	25
Criterios de eliminación	26
Resultados	27
Discusión	31
Conclusión	32
Bibliografía	33

## Abreviaturas y Siglas

±: desviación estándar.

BUN: nitrógeno ureico en sangre

CKD-EPI: *Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration.*

DPA: diálisis peritoneal ambulatoria.

DPCA: diálisis peritoneal continua ambulatoria.

ERC: enfermedad renal crónica.

HD: hemodiálisis

IC: intervalo de confianza.

IMC: índice de masa corporal.

ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

IV: intravenoso.

KDIGO: *Kidney Disease: Improving Global Outcomes.*

mcg: microgramos

mg/dL: miligramos por decilitro

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud

OR: *odds ratio.*

RIC: rango intercuartílico.

RR: riesgo relativo.

TCP: túbulo contorneado proximal

TFG: tasa de filtración glomerular.

TRR: terapia de reemplazo renal.

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

## RESUMEN.

**Introducción.** En la enfermedad renal crónica (ERC) las principales complicaciones son las alteraciones cardiovasculares, con alto índice de morbilidad y mortalidad. La ERC se define como una disminución de la tasa de filtrado glomerular (TFG) menor a 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, aunado a la presencia de algún marcador de daño estructural documentado por más de 3 meses, es una enfermedad progresiva e irreversible, de etiología múltiple. El tratamiento de la enfermedad renal terminal (ERT) son las terapias de reemplazo renal (TRR), siendo la hemodiálisis (HD) una de las principales terapias utilizadas en nuestro país. (1,2)

**Objetivo.** Identificar las alteraciones morfológicas por ecocardiografía transtorácica de pacientes en el programa de hemodiálisis crónica.

**Material y métodos.** Revisión transversal, con un diseño retrospectiva, descriptiva, y observacional, de los reportes de ecocardiografía transtorácica desde Marzo 2017 hasta Septiembre 2022. Se incluyeron los resultados de 75 pacientes en programa crónico de hemodiálisis del Hospital Regional 1° de Octubre.

**Resultados.** Se incluyen 75 reportes de ecocardiografía transtorácica de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, 44% mujeres, 56% hombres, edad media 56.5 años (DE ±13.9). Fracción de eyección ventrículo izquierdo > 60 %: 38 pacientes (50.7%), 40-59%: 32 pacientes (42.7%), < 40%: 5 pacientes (6.7%). Ventrículo izquierdo dilatado: sin dilatación 48 pacientes (64%), con dilatación 27 pacientes (36%). Ventrículo izquierdo hipertrófico: sin hipertrofia 37 pacientes (49.3%), con hipertrofia 38 pacientes (50.6%). Disfunción diastólica: sin disfunción diastólica 9 pacientes (12%); Grado I: 29 pacientes (38.6%); Grado II: 32 pacientes (42.6%); Grado III 5 pacientes (6.6%). Dilatación auricular: ausente 44 pacientes (58.6%), presente 31 pacientes (41.3%). Valvulopatía Mitral: ausente 62 pacientes (82.6%),

presente 13 pacientes (17.3%). Valvulopatía tricuspídea: ausente 64 pacientes (85.3%), presente 11 pacientes (14.6%). Derrame pericárdico: ausente 59 pacientes (78.7%), presente 16 pacientes (21.2%).

**Discusión.** En la literatura internacional revisada para el trabajo presentado, se especifica a la hipertrofia de ventrículo izquierdo, como la principal alteración ecocardiográfica de pacientes en hemodiálisis de forma crónica, sin embargo, se observo en nuestra base de datos, con base en análisis estadísticos, que hasta el 88% de los pacientes, presentaron algún grado de disfunción diastólica, siendo esta la característica principal de nuestra población en estudio, manteniéndose como segunda alteración la hipertrofia de ventrículo izquierdo con el 50.6% del total de pacientes en el programa.

**Conclusión.:** La enfermedad cardiovascular, en el contexto de un paciente con ERC en TRR con HD convencional modalidad intermitente, se posiciona como la principal causa de morbilidad y mortalidad, siendo cruciales los estudios de gabinete, como el ecocardiograma transtoracico, para poder detectar de forma precoz la aparición de alteraciones estructurales, que puedan desencadenar en un mal pronostico para la función, o la vida, a corto o mediano plazo. El hallazgo de disfunción diastólica como principal alteración ecocardiográfica de pacientes en terapia de reemplazo renal con hemodiálisis, y el hecho de que la principal limitación de nuestro estudio es su diseño transversal, establece la necesidad de realizar un estudio prospectivo en búsqueda de una correlación significativa, destacándose el comportamiento hemodinámico en el periodo intradialítico como principal zona de oportunidad.

**Palabras clave:** enfermedad renal crónica, hemodiálisis, enfermedad cardiovascular, ecocardiograma.

**ABSTRACT.**

**Introduction.** In chronic kidney disease (CKD) the main complications are cardiovascular alterations, with a high rate of morbidity and mortality. CKD is defined as a decrease in the glomerular filtration rate (GFR) of less than 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, coupled with the presence of some marker of structural damage documented for more than 3 months. It is a progressive and irreversible disease. of multiple etiology. The treatment of end-stage renal disease (ESRD) is renal replacement therapies (RRT), with hemodialysis (HD) being one of the main therapies used in our country. (1,2)

**Objective.** To identify morphological alterations by transthoracic echocardiography of patients in the chronic hemodialysis program.

**Materials and methods.** Retrospective, analytical, cross-sectional review of transthoracic echocardiography reports from March 2017 to September 2022. The results of 75 patients in the chronic hemodialysis program at the 1° de Octubre Regional Hospital were included.

**Results.** 75 reports of transthoracic echocardiography of patients with chronic kidney disease on hemodialysis are included, 44% women, 56% men, mean age 56.5 years (SD ±13.9). Left ventricular ejection fraction > 60%: 38 patients (50.7%), 40-59%: 32 patients (42.7%), < 40%: 5 patients (6.7%). Dilated left ventricle: without dilation 48 patients (64%), with dilation 27 patients (36%). Hypertrophic left ventricle: without hypertrophy 37 patients (49.3%), with hypertrophy 38 patients (50.6%). Diastolic dysfunction: without diastolic dysfunction 9 patients (12%); Grade I: 29 patients (38.6%); Grade II: 32 patients (42.6%); Grade III 5 patients (6.6%). Atrial dilation: absent in 44 patients (58.6%), present in 31 patients (41.3%). Mitral valve disease: absent in 62 patients (82.6%), present in 13 patients (17.3%). Tricuspid valve disease:

absent in 64 patients (85.3%), present in 11 patients (14.6%). Pericardial effusion: absent in 59 patients (78.7%), present in 16 patients (21.2%).

**Discussion.** In the international literature reviewed for the work presented, left ventricular hypertrophy is specified as the main echocardiographic alterations in patients on chronic hemodialysis; however, it is observed in our database, based on statistical analysis, that Up to 88% of the patients presented some degree of diastolic dysfunction, this being the main characteristic of our study population, with left ventricular hypertrophy remaining the second alteration with 50.6% of the total patients in the program.

**Conclusion:** Cardiovascular disease, in the context of a patient with CKD on RRT with conventional intermittent HD, is positioned as the main cause of morbidity and mortality, with clinical studies, such as transthoracic echocardiography, being crucial to detect the power of early form the appearance of structural alterations, which can lead to a poor prognosis for function, or life, in the short or medium term. The finding of diastolic dysfunction as the main echocardiographic alterations in patients on renal replacement therapy with hemodialysis, and the fact that the main limitation of our study is its cross-sectional design, establishes the need to conduct a prospective study in search of significant compensation. highlighting the hemodynamic behavior in the intradialytic period as the main area of opportunity.

**Keywords:** chronic kidney disease, hemodialysis, cardiovascular disease, echocardiogram.

## **1. Introducción.**

La hemodiálisis (HD) es la forma más común de terapia de reemplazo renal en el mundo y representa aproximadamente el 69 % de todas las terapias de reemplazo renal y el 89 % de todas las diálisis. Durante las últimas seis décadas desde el inicio de la HD, la tecnología de diálisis y el acceso de los pacientes a la terapia han avanzado considerablemente, particularmente en países de altos ingresos. Sin embargo, la disponibilidad, la accesibilidad, el costo y los resultados de HD varían ampliamente en todo el mundo y, en general, las tasas de deterioro de la calidad de vida, morbilidad y mortalidad son altas.

La enfermedad cardiovascular afecta a más de dos tercios de las personas que reciben HD, es la principal causa de morbilidad y representa casi el 50% de la mortalidad. Además, los pacientes en HD tienen una alta carga de síntomas y, a menudo, se encuentran bajo una presión financiera considerable. A pesar de los muchos avances en la tecnología de HD y los sistemas de administración que se han logrado desde que se desarrolló el tratamiento por primera vez, los malos resultados entre los pacientes que reciben HD siguen siendo un importante problema de salud pública.

Por lo tanto, es crucial comprender la epidemiología de los resultados de la HD, por qué pueden variar entre diferentes poblaciones y cómo se pueden mejorar, aunque este objetivo se ve obstaculizado por la considerable heterogeneidad en el seguimiento y la notificación de estos resultados en todos los entornos. (4, 5, 6)

## **2. Planteamiento del problema.**

Los pacientes que se encuentran en terapia de reemplazo renal con hemodiálisis convencional modalidad intermitente de forma prolongada, son sometidos en cada sesión a flujos sanguíneos altos, provocando alteraciones estructurales cardíacas, y por ende aumento en la mortalidad por etiología cardiovascular, sin embargo se desconoce si Mexico comparte las mismas alteraciones documentadas por la bibliografía a nivel internacional. ¿En qué medida impacta la terapia de reemplazo renal tipo hemodiálisis convencional modalidad intermitente en las alteraciones cardíacas estructurales?



### **3. Justificación.**

La enfermedad renal crónica (ERC) es actualmente considerada como un problema de salud pública, debido a que afecta aproximadamente al 10% de los adultos en todo el mundo. La causa principal de muerte en pacientes con ERC es la cardiovascular (CV), con un aumento de hasta 20 veces comparado con la población general. La hemodiálisis (HD) es la forma más común de terapia de reemplazo renal en el mundo y representa aproximadamente el 69 % de todas las terapias de reemplazo renal y el 89 % de todas las diálisis. La bibliografía revisada especifica que la hipertrofia ventricular izquierda es la principal alteración ecocardiográfica. (8, 11, 14)

#### **4. Antecedentes.**

La enfermedad renal crónica (ERC) es una prioridad de salud pública mundial en crecimiento que se asocia con una morbilidad, mortalidad y costos excesivos de atención médica marcadamente altos. En 2017, se estimó que un total de 850 millones de personas vivían con ERC, que era el doble de la prevalencia estimada de diabetes en todo el mundo y más de 20 veces la prevalencia mundial estimada de VIH o SIDA. Aunque la mortalidad global estandarizada por edad para la mayoría de las otras formas de enfermedades crónicas (como las enfermedades cardiovasculares (ECV) y el cáncer) ha disminuido en las últimas décadas, la ERC es la tercera causa de muerte de más rápido crecimiento en todo el mundo y se prevé que se convierta en la quinta más común. causa de los años de vida perdidos para 2040. (6)

La ERC se define por una tasa de filtración glomerular baja o albuminuria alta, y afecta al 15-20% de los adultos en todo el mundo. La ERC aumenta el riesgo de varios resultados adversos, pero la ECV es de particular relevancia porque es la principal causa de muerte en esta población clínica. La ERC se asocia con varios resultados de ECV, que incluyen enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, enfermedad arterial periférica, arritmias, insuficiencia cardíaca y trombosis venosa. En particular, la ERC está particularmente asociada con resultados graves de ECV, como la mortalidad por ECV, la insuficiencia cardíaca y las amputaciones de las extremidades inferiores. Este amplio impacto de la ERC en el sistema cardiovascular probablemente refleja la participación de varios mecanismos fisiopatológicos que relacionan la ERC con el desarrollo de ECV: factores de riesgo compartidos (por ejemplo, diabetes e

hipertensión), cambios en el metabolismo mineral óseo, anemia, sobrecarga de volumen, inflamación y el presencia de toxinas urémicas. Comprender el estado de la ERC es crucial para la predicción adecuada del riesgo de ECV en las poblaciones con ERC. Sin embargo, las principales guías clínicas no son consistentes en la incorporación de medidas de ERC para la predicción del riesgo de ECV. Mitigar el riesgo de ECV en pacientes con ERC requiere una atención multidisciplinaria que involucre a nefrólogos, cardiólogos y otros profesionales de la salud, así como más trabajo para abordar las brechas de investigación e implementación actuales. (6, 7, 8)

La ERC afecta al 15-20% de los adultos en todo el mundo y aumenta el riesgo de diversos resultados de ECV (por ejemplo, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, enfermedad arterial periférica, arritmias e insuficiencia cardíaca). (8)

El amplio impacto de la ERC en el sistema cardiovascular refleja varios mecanismos fisiopatológicos que relacionan la ERC con las ECV: factores de riesgo compartidos (por ejemplo, hipertensión y diabetes), alteración del metabolismo mineral óseo, anemia, sobrecarga de volumen y presencia de toxinas urémicas. (9, 10)

Algunas terapias nuevas, como los inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa 2, pueden prevenir las ECV en poblaciones con ERC, pero mitigar el riesgo de ECV en pacientes con ERC requiere atención multidisciplinaria que involucre a nefrólogos, cardiólogos y otros profesionales de la salud. (10, 11)

Muchos estudios han aclarado diferentes aspectos de la relación entre la ERC y la ECV, pero aún es necesario abordar varias brechas en la implementación, incluidos los problemas relacionados con la detección generalizada de albuminuria, la

implementación inadecuada de las terapias médicas dirigidas por las guías y el acceso asequible y equitativo a los medicamentos basados en la evidencia. (10, 11)

La adecuación de la diálisis es un factor de riesgo conocido de mortalidad en pacientes con HD. Sin embargo, la dosis óptima de diálisis sigue siendo controvertida. Por lo tanto, nuestro objetivo fue explorar la relación entre la dosis de diálisis y la mortalidad por todas las causas y por ECV entre HD. Examinamos las asociaciones de la dosis de diálisis con la mortalidad en una cohorte ( $n = 558$ ) de pacientes con HD desde el 31 de diciembre de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2020. La idoneidad de la diálisis se evaluó utilizando el  $Kt/V$  de grupo único inicial ( $spKt/V$ ), que se categorizó en tres grupos, y el grupo de dosis más baja se utilizó como categoría de referencia. Los cocientes de riesgos instantáneos (HR) y los intervalos de confianza (IC) del 95 % se calcularon utilizando modelos de regresión de riesgos proporcionales de Cox. Un total de 214 pacientes fallecieron (64,5% por ECV). En comparación con el grupo de dosis baja, el grupo de dosis alta podría reducir el riesgo de mortalidad por todas las causas en un 33 % (HR = 0,67, IC del 95 %: 0,47–0,98). Cabe destacar que, cuando se estratificó por edad, el grupo de dosis alta se asoció con una menor mortalidad por todas las causas (HR = 0,46, IC del 95 %: 0,26–0,81) y por ECV (HR = 0,42, IC del 95 %: 0,20–0,88) entre pacientes con edad menor de 65 años. Cuando se estratificó por edad de diálisis, el grupo de dosis alta se asoció con un menor riesgo de mortalidad por ECV (HR = 0,43, IC del 95 %: 0,20–0,91) entre los pacientes con edad de diálisis de más de 60 meses.  $spKt/V$  es un índice simple de la dosis de hemodiálisis utilizado en la práctica clínica y un factor modificable útil para predecir el riesgo de muerte, especialmente en pacientes con HD menores de 65 años o con edad de diálisis superior a 60 meses. (10, 11)

La ERC es un problema de salud pública mundial, y uno de los principales resultados adversos es el ingreso a la enfermedad renal crónica en etapa terminal (ERCT). Se reveló que la prevalencia de ERCT se estimó en 0,07 % (95 % UI 0,06 a 0,08) en la población mundial, y la prevalencia de pacientes en HD en China fue de 379,1 por millón de habitantes en 2017. En 2018, la tasa de mortalidad ajustada para pacientes con HD en los Estados Unidos fue de 164,6 por mil años-paciente, y la ECV fue la causa de muerte más común, con un 42,2 %. (11, 12)

Hay muchos factores de riesgo que afectan la supervivencia de los pacientes con HD, entre los cuales la adecuación de la diálisis es una de las variables de laboratorio más importantes y procesables. La adecuación de la diálisis medida por  $Kt/V_{urea}$  ( $spKt/V$ ) de grupo único, que es el aclaramiento de urea multiplicado por la duración de la sesión de tratamiento y normalizado por el volumen de distribución de urea, es la medida aplicada con mayor frecuencia de la dosis de diálisis administrada<sup>6</sup>. Las guías de práctica clínica de Estados Unidos, Europa, Japón y Canadá recomiendan una dosis objetivo de  $Kt/V$  de 1,2-1,4 para pacientes que se dializan tres veces por semana. (11, 12, 13)

Sin embargo, la relación entre la dosis administrada de hemodiálisis y la mortalidad del paciente sigue siendo controvertida. Varios estudios indicaron que un  $Kt/V$  inferior al recomendado puede aumentar la mortalidad. En un estudio de cohortes de 5 años de más de 88 000 pacientes con HD en los Estados Unidos realizado por Jessica E Miller et al., se informó que la mayor ganancia de supervivencia de la dosis más alta de HD se asoció con un  $Kt/V$  cercano a 1,6 a 1,8. Por el contrario, varios estudios han demostrado que el aumento de la dosis de diálisis no tiene ningún efecto

sobre la ganancia de supervivencia ni un efecto predictivo sobre la muerte cardiovascular. El estudio de hemodiálisis (HEMO) comparó los resultados de los pacientes con altas dosis de diálisis (objetivo de  $\text{spKt/V}$  de aproximadamente 1,65) con los de las dosis estándar de diálisis (objetivo de  $\text{spKt/V}$  de aproximadamente 1,25) y no mostró diferencias significativas en las muertes por todas las causas y cardiovasculares. Estas inconsistencias pueden atribuirse a la influencia de diferentes razas, duración del seguimiento, diferente estado nutricional y otros factores en el  $\text{Kt/V}$ . Por lo tanto, planteamos la hipótesis de que dosis más altas de hemodiálisis podrían reducir el riesgo de muerte. (12)

Hasta ahora, pocos estudios han examinado los efectos de diferentes dosis de  $\text{spKt/V}$  sobre la muerte por todas las causas y la muerte cardiovascular entre pacientes con HD en China. Por lo tanto, llevamos a cabo este estudio de cohorte prospectivo de seguimiento a largo plazo para determinar si las diferentes dosis de diálisis podrían influir en la mortalidad por todas las causas y la mortalidad por ECV entre los pacientes con HD en un gran centro de hemodiálisis. (13, 14)

Hasta la fecha, se han realizado pocos estudios para comparar por pares el pronóstico de la diálisis peritoneal (Dp), la Dp no planificada y la HD no planificada. Analizamos datos longitudinales de la base de datos de investigación de seguros de salud nacional de Taiwán. Se incluyeron 45.165 pacientes cuya modalidad dialítica inicial fue DP o HD no planificada entre el 1 de enero de 2001 y el 31 de diciembre de 2013. Dividimos a los pacientes en tres grupos según sus modalidades dialíticas iniciales. los resultados primarios fueron la mortalidad por todas las causas y la muerte por infección durante el seguimiento de 1 año. Los riesgos de mortalidad por todas las

causas y muerte por infección fueron mayores en el grupo de Dp no planificada que en el grupo de pD planificada (hazard ratio [HR] 1,43, intervalo de confianza [IC] del 95 % 1,28–1,60; HR 1,54, IC del 95 % 1,32– 1.80). (14)

Asimismo, los riesgos de mortalidad por cualquier causa y muerte por infección fueron mayores en el grupo de HD no planificada (HR 1,64, IC 95 % 1,48–1,82; HR 1,85, IC 95 % 1,61–2,13). (14, 15)

Además, los riesgos de mortalidad por todas las causas y muerte por infección también fueron mayores en el grupo de HD no planificada que en el grupo de DP no planificada (HR 1,15, IC del 95 % 1,07–1,23; HR 1,20, IC del 95 % 1,09–1,32). (15)

## **5. Hipótesis.**

La hipertrofia ventricular izquierda es la alteración estructural cardíaca mas frecuente encontrada en el enfermo renal crónico en hemodiálisis documentada mediante ecocardiografía transtoracica, en los pacientes del programa de hemodiálisis del servicio de nefrología en el Hospital Regional 1º de Octubre.



## 6. Objetivos

### 6.1. Objetivo general.

Identificar las principales alteraciones ecocardiográficas de pacientes del programa de hemodiálisis de Marzo 2017 hasta Septiembre 2022 del servicio de nefrología en el Hospital Regional 1º de Octubre.

### 6.2. Objetivos específicos.

6.2.1. Determinar que la hipertrofia ventricular izquierda es la principal alteración estructural documentada mediante ecocardiograma de pacientes en hemodiálisis.

6.2.2. Identificar todas las alteraciones cardiacas estructurales documentadas mediante ecocardiograma de pacientes en hemodiálisis.

6.2.3. Establecer las características demográficas de los pacientes incluidos en el programa de hemodiálisis.

## **7. Material y Método.**

Se realizó un estudio transversal, con un diseño de estudio observacional, retrospectivo, descriptivo. Se recabo la información de todos los expedientes de los pacientes pertenecientes al programa de hemodiálisis crónica modalidad intermitente del Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE, que contaran con reporte de ecocardiograma transtoracico, desde Marzo 2017 hasta Septiembre 2022. Se incluyeron los resultados de 75 pacientes.

### **7.1. Criterios de inclusión.**

7.1.1. Se incluirán los expedientes de los pacientes que cumplan con las siguientes características:

7.1.1.1. Ingresados en el programa de hemodiálisis crónica del Hospital Regional 1º de Octubre desde Marzo 2017 hasta Septiembre 2022.

7.1.1.2. Edad: Igual o mayor de 18 años cumplidos a la fecha.

7.1.1.3. Contar con al menos un ecocardiograma transtoracico desde el ingreso al programa crónica de HD.

### **7.2. Criterios de exclusión.**

7.2.1. Se excluirán en el estudio los siguientes expedientes de los pacientes:

7.2.1.1. Menores de 18 años

7.2.1.2. Antecedente de terapia reemplazo renal con diálisis peritoneal

7.2.1.3. Antecedentes oncológicos, activos o en los últimos 2 años

7.2.1.4. Embarazadas

7.2.1.5. Pacientes con trasplante renal previo

7.2.1.6. Cardiopatía isquémica en los últimos 3 años

7.2.1.7. Anemia refractaria

**7.3. Criterios de eliminación:**

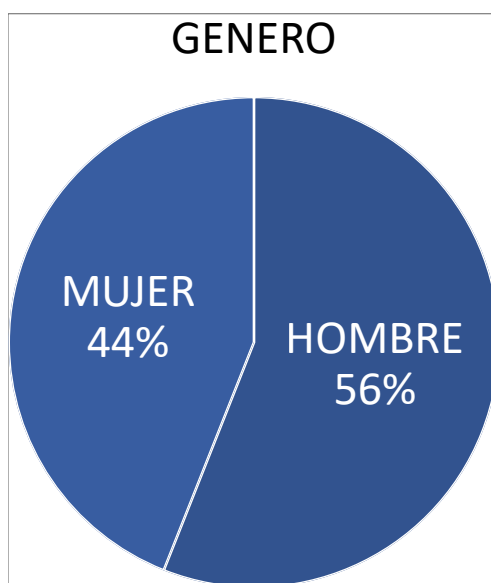
7.3.1. Expediente incompleto.

7.3.2. Reporte de ecocardiograma que no coincida con el nombre del paciente.

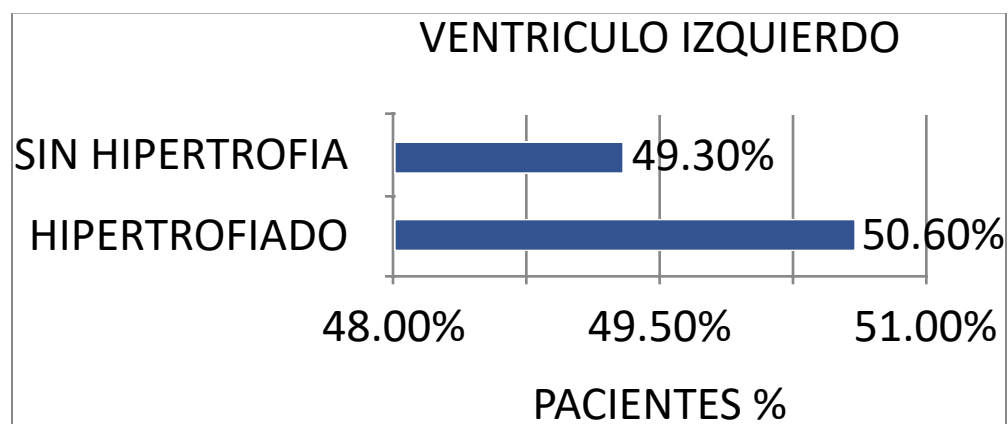
## 8. Resultados

Se incluyen 75 reportes de ecocardiografía transtorácica de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, 44% mujeres, 56% hombres, edad media 56.5 años (DE  $\pm$ 13.9). Fracción de eyección ventrículo izquierdo > 60 %: 38 pacientes (50.7%), 40-59%: 32 pacientes (42.7%), < 40%: 5 pacientes (6.7%). Ventrículo izquierdo dilatado: sin dilatación 48 pacientes (64%), con dilatación 27 pacientes (36%). Ventrículo izquierdo hipertrófico: sin hipertrofia 37 pacientes (49.3%), con hipertrofia 38 pacientes (50.6%). Disfunción diastólica: sin disfunción diastólica 9 pacientes (12%); Grado I: 29 pacientes (38.6%); Grado II: 32 pacientes (42.6%); Grado III 5 pacientes (6.6%). Dilatación auricular: ausente 44 pacientes (58.6%), presente 31 pacientes (41.3%). Valvulopatía Mitral: ausente 62 pacientes (82.6%), presente 13 pacientes (17.3%). Valvulopatía tricuspídea: ausente 64 pacientes (85.3%), presente 11 pacientes (14.6%). Derrame pericárdico: ausente 59 pacientes (78.7%), presente 16 pacientes (21.2%).

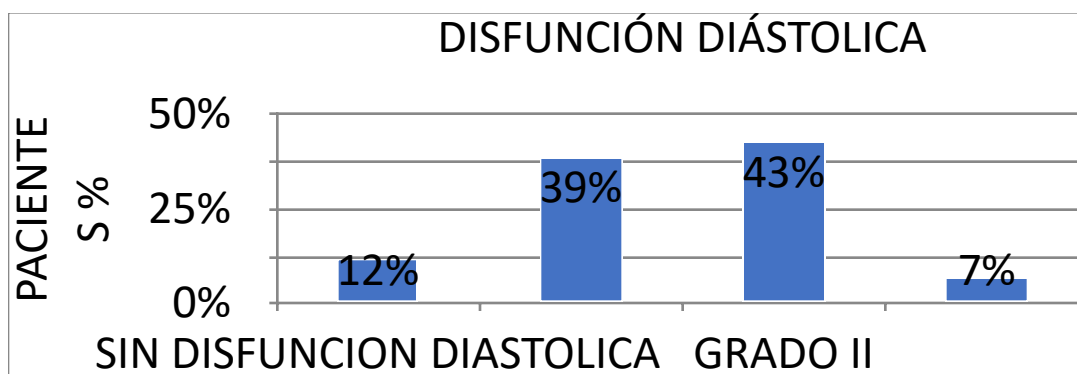
8.1. Gráfica 1. Distribución por genero de la población de estudio.



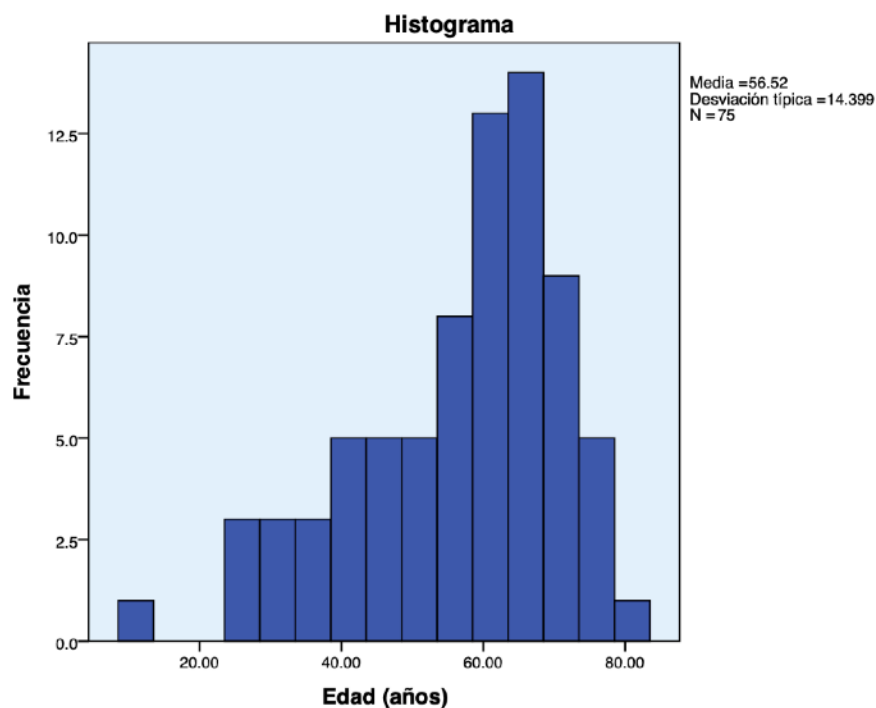
8.2. Gráfica 2. Comparación por la variable “Ventrículo Izquierdo Hipertrofiado” de la población de estudio.



8.3. Gráfica 3. Comparación por la variable “Disfunción Diástolica” de la población de estudio.



## 8.4. Gráfica 4. Distribución por edad de la población de estudio.



## 8.5. Tabla

1. Comparación por la variable “Valvulopatía Mitral/ Tricuspidéa” de la población de estudio.

**Valvulopatía Mitral**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Ausente o Ligera</b>	62	82.7
<b>Estenosis o Insuficiencia Moderada a Severa</b>	13	17.3
<b>Total</b>	75	100.0

**Valvulopatía Tricuspidéa**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Ausente o Ligera</b>	64	85.3
<b>Estenosis o Insuficiencia Moderada a Severa</b>	11	14.7
<b>Total</b>	75	100.0

8.6. Tabla 2. Comparación por la variable “Pericardio Engrosado/ Derrame” de la población de estudio.

**Engrosamiento Pericárdico**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Ausente</b>	66	88.0
<b>Presente</b>	9	12.0
<b>Total</b>	75	100.0

**Derrame Pericárdico**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Ausente o Ligero</b>	59	78.7
<b>Moderado o Severo</b>	16	21.3
<b>Total</b>	75	100.0

## 9. Discusión

La enfermedad renal crónica (ERC) es una prioridad de salud pública mundial en crecimiento que se asocia con una morbilidad, mortalidad y costos excesivos de atención médica marcadamente altos. En 2017, se estimó que un total de 850 millones de personas vivían con ERC, que era el doble de la prevalencia estimada de diabetes en todo el mundo y más de 20 veces la prevalencia mundial estimada de VIH o SIDA. Aunque la mortalidad global estandarizada por edad para la mayoría de las otras formas de enfermedades crónicas (como las enfermedades cardiovasculares (ECV) y el cáncer) ha disminuido en las últimas décadas, la ERC es la tercera causa de muerte de más rápido crecimiento en todo el mundo y se prevé que se convierta en la quinta más común. causa de los años de vida perdidos para 2040. (6)

La enfermedad cardiovascular, en el contexto de un paciente con enfermedad renal crónica en terapia de reemplazo renal con hemodiálisis convencional modalidad intermitente, se posiciona como la principal causa de morbilidad y mortalidad, siendo cruciales los estudios de gabinete, como el ecocardiograma transtoracico, para poder detectar de forma precoz la aparición de alteraciones estructurales, que puedan desencadenar en un mal pronóstico para la función, o la vida, a corto o mediano plazo. En la literatura internacional revisada para el trabajo presentado, se especifica a la hipertrofia de ventrículo izquierdo, como la principal alteración ecocardiográfica de pacientes en hemodiálisis de forma crónica, sin embargo, se observo en nuestra base de datos, con base en análisis estadísticos, que hasta el 88% de los pacientes, presentaron algún grado de disfunción diastólica, siendo esta la característica principal de nuestra población en estudio, manteniéndose como segunda alteración la hipertrofia de ventrículo izquierdo con el 50.6% del total de pacientes en el programa.



## **10. Conclusión.**

Al finalizar la evaluación de nuestro estudio concluimos lo siguiente:

1. Si bien, la principal alteración documentada fue disfunción diástolica en sus diferentes grados de severidad, la segunda causa fue hipertrofia de ventrículo izquierdo, lo que coincide con la literatura internacional.
2. La enfermedad cardiovascular, continuara siendo la principal causa de mortalidad en paciente con ERC en TRR, destacando aquellos en HD, por lo que el tamízaje temprano de este grupo en riesgo es indispensable para modificaciones en el tratamiento.

## **Propuesta.**

1. Debido al hallazgo de disfunción diastólica como principal alteración ecocardiográfica de pacientes en terapia de reemplazo renal con hemodiálisis, y el hecho de que la principal limitación de nuestro estudio es su diseño transversal, se propone realizar un estudio prospectivo en búsqueda de una correlación significativa, destacándose el comportamiento hemodinámico en el periodo intradialítico como principal zona de oportunidad.

## 11. Bibliografía

1. Verific Daugirdas, John T.; Blake, Peter G.; and Ing, Todd S., "Handbook of Dialysis (5th ed.)" (2015). *Faculty Bookshelf*. 23
2. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Update Work Group. KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease–Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl*. 2017;7:1–59.
3. M. Tonelli, M.C. Riella. Chronic kidney disease and the aging population. *Kidney Int*, 85 (2014), pp. 487-491. Doi <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2013.467>.
4. Young E, Akiba T, Albert J, McCarthy JT, Kerr PG, Mendelssohn DC, et al. Magnitude and impact of abnormal mineral metabolism in hemodialysis patients in the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). *Am J Kidney Dis* 2004;44(5 Suppl 2):34-8.
5. Young E, Goodkin D, Mapes D, Port F, Keen M, Chen K, et al. The dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS): An international hemodialysis study. *Kidney Int* 2000;57: S74-81.
6. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre el envejecimiento y la salud. 2015. OMS: WHO/FWC/ALC/15.01
7. INEGI Censo de Población y Vivienda 2020. Perfil sociodemográfico de Población general / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México: INEGI, 2021.
8. Sánchez-Cedillo A, Cruz-Santiago J, Mariño-Rojas FB, et al. Carga de la enfermedad: insuficiencia renal, diálisis-hemodiálisis y trasplante renal en México. Costo de la enfermedad. *Rev Mex Traspl*. 2020;9(1):15-25. doi:10.35366/94025.
9. Tratamiento sustitutivo de la función renal. Diálisis y hemodiálisis en la insuficiencia renal crónica en el segundo y tercer nivel de atención. Informe Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC. 2014.

10. Administración del Censo de pacientes con Insuficiencia Renal Crónica (CIRC). México: Instituto Mexicano del Seguros Social; 2014.
11. Go A, Chertow G, Fan D, McCulloch C, Hsu C. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *NEnglJMed*. 2004;351:1296–305z.
12. Joy M, Karagiannis P, Peyerl F. Outcomes of Secondary Hyperparathyroidism in Chronic Kidney Disease and the Direct Costs of Treatment. *Journal of Managed Care Pharmacy*. 2007;13(5):397-411.
13. Collins, A. J. *et al*. Mortality risks of peritoneal dialysis and hemodialysis. *Am. J. kidney diseases: Off. J. Natl Kidney Found*. **34**, 1065–1074, [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(99\)70012-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(99)70012-0) (1999).
14. Van de Luitgaarden, M. W. *et al*. Trends in dialysis modality choice and related patient survival in the ERA-EDTA Registry over a 20-year period. *Nephrology, dialysis, transplantation: Off. Publ. Eur. Dialysis Transpl. Assoc. - Eur. Ren. Assoc*. **31**, 120–128, <https://doi.org/10.1093/ndt/gfv295> (2016).
15. Thiery, A. *et al*. Survival advantage of planned haemodialysis over peritoneal dialysis: a cohort study. *Nephrol. Dial. Transpl.* **33**, 1411–1419, <https://doi.org/10.1093/ndt/gfy007> (2018).
16. López-Mendoza M, Robres-Álvarez J, Rosas-Barrientos J. Frecuencia de alteraciones del producto calcio-fósforo en pacientes prediálisis. *Rev Espec Médico-Quirúrgicas*. 2016;21(4):127–35.
17. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl* [Internet]. 2022;12(1):7–11. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>.
18. Sánchez-Cedillo A, Cruz-Santiago José, Mariño-Rojas FB, Hernández-Estrada S, García-Ramírez C. Carga de la enfermedad: insuficiencia renal, diálisis-hemodiálisis y trasplante renal en México. Costo de la enfermedad. *Rev Mex Traspl*. 2020;9(1):15–25.

19. López-Mendoza M, Robres-Álvarez J, Rosas-Barrientos J. Frecuencia de alteraciones del producto calcio-fósforo en pacientes prediálisis. *Rev Espec Médico-Quirúrgicas*. 2016;21(4):127–35.
20. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl* [Internet]. 2022;12(1):7–11. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>.
21. Sánchez-Cedillo A, Cruz-Santiago José, Mariño-Rojas FB, Hernández-Estrada S, García-Ramírez C. Carga de la enfermedad: insuficiencia renal, diálisis-hemodiálisis y trasplante renal en México. Costo de la enfermedad. *Rev Mex Traspl*. 2020;9(1):15–25.
22. Romero N, Perez P, Pérez J, Pérez K, Reyes J, Rodriguez A. Causas de enfermedad renal entre los pacientes de una unidad de hemodiálisis. *Rev Cuba Urol* [Internet]. 2019;8(1):98–106. Disponible en: <http://www.revurologia.sld.cu/rcurologia@infomed.sld.cu><http://www.revurologia.sld.cu>
23. Méndez-Durán A. Evolución del tratamiento sustitutivo de la función renal en México en los últimos 10 años Evolution of renal replacement therapy in Mexico in the last 10 years. *Nefrología*. 2021;41(1):69–87.
24. Sachdeva B, Zulfiqar H, Aeddula N. Peritoneal Dialysis. *StatPearls* [Internet]. Treasure Island. 2023.
25. Bello AK, Okpechi IG, Osman MA, Cho Y, Cullis B, Htay H, et al. Epidemiology of peritoneal dialysis outcomes. *Nat Rev Nephrol*. 2022;18(12):779–93.
26. Global strategy and action plan on ageing and health. Geneva: World Health Organization; 2017, paragraphs 17–20 (<https://www.who.int/ageing/WHO-GSAP-2017.pdf?ua=1>, accessed 20 February 2020).
27. Asche C V., Marx SE, Kim J, Unni SK, Andress D. Impact of elevated intact parathyroid hormone on mortality and renal disease progression in patients with chronic kidney disease stages 3 and 4. *Curr Med Res Opin*. 2012;28(9):1527–36.