

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con especialidad en Medicina Interna  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con especialidad en Medicina Interna

Enero 2017



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.048.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

### HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Carlos Eduardo García Martínez

Carné Universitario No.: 200510266

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **DETERIORO DE FUNCIÓN CARDÍACA EN PACIENTES CON ERC KDOQI V EN TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS**

Que fue asesorado: Dr. Hugo Ottoniel Mendizábal Morales MSc.

Y revisado por: Dra. Vivian Karina Linares Leal MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 02 de noviembre de 2016

  
**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

  
**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala 12 de agosto de 2016

Doctor(a)

**Carlos Mejía Villatoro**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad de Medicina Interna

Hospital Roosevelt

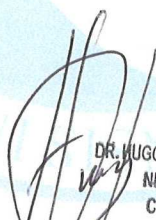
Presente

Respetable Doctor **Mejía:**

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Carlos Eduardo García Martínez carné 200510266**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula **"DETERIORO DE FUNCION CARDIACA EN PACIENTES CON ERC KDOQI V EN TRATAMIENTO DE HEMODIALISIS"**.

Luego de **asesorar**, hago constar que la Dr. García Martínez, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



DR. HUGO O. MENDIZABAL M.  
NEFRÓLOGO  
COL. 10,975

**Dr. Hugo Ottoniel Mendizábal Morales**  
Asesor de Tesis

Guatemala 04 de julio de 2016

Doctor(a)

**Carlos Mejía Villatoro**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad de Medicina Interna

Hospital Roosevelt

Presente

Respetable Doctor **Mejía:**

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Carlos Eduardo García Martínez carné 200510266**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula **"DETERIORO DE FUNCION CARDIACA EN PACIENTES CON ERC KDOQI V EN TRATAMIENTO DE HEMODIALISIS"**.

Luego de **revisar**, hago constar que la Dr. García Martínez, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

  
Dra. Vivian Karina Linares Leal M.Sc.  
Medicina Interna  
Col # 7681  
**Dra. Vivian Karina Linares Leal Msc.**  
Revisor de Tesis

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por ser guía, cuidarme, brindarme siempre las oportunidades correctas, misericordia infinita y darme la oportunidad de cumplir mis metas.

A mis padres (Eduardo y Lolita), por brindarme su apoyo y ayuda incondicional.

A mis hermanos (Eduardo e Iván), por su colaboración y compañía en todos estos años.

A mi esposa (Andrea Victoria) por su ayuda, apoyo y acompañamiento durante mi carrera.

A mis cuñadas, por su apoyo y consejos.

A mis sobrinos, por ser parte importante de mi vida y ser mi inspiración para buscar ser mejor cada día.

A mis maestros y profesores del Hospital Roosevelt por ofrecer sus conocimientos para mejorar profesionalmente.

A mis maestros y profesores de la Facultad de Ciencias Médicas de la Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala, por brindarme sus enseñanzas a lo largo de mi formación académica.

**A todos un millón de gracias ...**

## **INDICE DE CONTENIDOS**

*Pág.*

### RESUMEN

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	2
III.	OBJETIVOS.....	16
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
V.	RESULTADOS.....	22
VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS .....	30
VII.	REFERENCIAS.....	33
VIII.	ANEXOS.....	35

## **INDICE DE TABLAS**

	<i>Pág.</i>
Tabla No. 1 .....	22
Tabla No. 2 .....	23
Tabla No. 3 .....	24
Tabla No. 4 .....	24
Tabla No. 5 .....	24

## **INDICE DE GRAFICAS**

	<i>Pág.</i>
Gráfica No. 1 .....	22
Gráfica No. 2 .....	23
Gráfica No. 3 .....	25
Gráfica No. 4 .....	26
Gráfica No. 5 .....	27
Gráfica No. 6 .....	28
Gráfica No. 7 .....	29
Gráfica No. 8 .....	29



## **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** La prevalencia de Insuficiencia Cardíaca Congestiva y Cardiopatía dilatada es elevada en pacientes con Enfermedad Renal Crónica por lo que se realizó este estudio como objetivo principal determinar dicha prevalencia y su correlación o no de acuerdo al tiempo de hemodiálisis. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo analítico realizado en pacientes con Enfermedad Renal Crónica KDOQI V en tratamiento hemodialítico que asisten a la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico, realizándoles ecocardiograma transtorácico en Hospital Roosevelt para determinar la Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo (Insuficiencia Cardíaca Congestiva) y el Diámetro Diastólico del Ventrículo Izquierdo (Cardiopatía Dilatada). La muestra fue de 92 pacientes. El análisis estadístico se realizó en SPSS 21. **RESULTADOS:** La prevalencia de Insuficiencia Cardíaca Congestiva fue del 21% y de Cardiopatía dilatada de 53%. Existe un aumento de 10% en la prevalencia de Cardiopatía Dilatada según tiempo de hemodiálisis mayor a 2 años ( $p=0.268$ ). No existe correlación estadísticamente significativa entre el tiempo de hemodiálisis y la prevalencia de insuficiencia cardíaca congestiva ( $p=0.552$ ). Existe aumento de la prevalencia de Cardiopatía Dilatada y de Insuficiencia Cardíaca al tener más de 50 años ( $p = 0.009$ ) **CONCLUSIONES:** Existe mayor prevalencia de Cardiopatía Dilatada que de Insuficiencia cardíaca en la población evaluada, sin embargo no se encontró asociación entre tiempo de hemodiálisis y la prevalencia de éstas entidades por lo que se puede concluir que la presencia de éstas patologías es en base a comorbilidades asociadas pero no relacionadas al tratamiento hemodialítico.

**Palabras Clave:** *Insuficiencia Renal Crónica, Insuficiencia Cardíaca Congestiva, Cardiopatía Dilatada, Hemodiálisis.*

## I. INTRODUCCION

La Enfermedad Renal Crónica es una enfermedad muy prevalente en nuestro país, y en países en vías de desarrollo. Estudios recientes acerca de la relación directa entre daño renal crónico y daño cardíaco crónico, se encuentran en desarrollo. (2,4,5) La presencia de Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC) en pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) va en aumento y esto también se puede ver afectado por las múltiples comorbilidades que existen en ambas patologías, además de un aumento en la incidencia de pacientes con ERC, principalmente en fase terminal (KDOQI V) que se encuentran en tratamiento con hemodiálisis. (4,5, 7) Es bien estudiado que los pacientes con algún grado de ERC se encuentran con riesgos cardiovasculares aumentados, respecto a la población que no tiene ERC de base, (7,8) sin embargo existen pocos estudios en base a la relación directa de ERC con ICC y/o con Cardiomiopatía dilatada. La hemodiálisis continúa siendo el tratamiento de elección en la región, excepto en México, Nicaragua, El Salvador y Guatemala, donde predominó la diálisis peritoneal (4). Existen estudios recientes que relacionan la ERC y su fase, según clasificación de KDOQI, con la presencia de riesgo cardiovascular y desarrollo de Insuficiencia Cardíaca Congestiva. Es bien estudiado que las complicaciones cardiovasculares se encuentran entre las principales causas de mortalidad en pacientes con ERC, sobretodo en pacientes en fase terminal en tratamiento hemodialítico (5,7,13). Con éstos antecedentes se realizó éste estudio con el principal objetivo de determinar la prevalencia de cardiopatía dilatada y disminución de fracción de eyección en pacientes que tienen tratamiento hemodialítico de forma crónica. Se encontró una prevalencia bastante alta de cardiopatía dilatada siendo 58%, y una prevalencia de falla cardíaca de 21%, en nuestra población estudiada, siendo esto acorde a la literatura internacional. También se logró evidenciar comorbilidades asociadas a ERC, como hipertensión arterial y diabetes mellitus, con prevalencias bastante altas. Éste estudio brindará un aporte importante para entender el comportamiento de deterioro cardiovascular en pacientes de nuestra población guatemalteca con ERC, la cual es altamente prevalente, para poder abordarlos tempranamente y disminuir morbi-mortalidad.

## II. ANTECEDENTES

La enfermedad renal crónica (ERC) ha sido una de las enfermedades más prevalentes de los últimos años. La insuficiencia cardíaca constituye significativamente una fuente de morbi-mortalidad en los Estados Unidos y su prevalencia continua en incremento, aumentado su carga en el sistema de salud. (1) Éstos son dos problemas de salud que durante su evolución natural de la enfermedad pueden tener un punto en común y desarrollarse uno a causa del otro.

La ERC es un problema de salud pública a nivel mundial, el número de pacientes se viene incrementando tanto en países desarrollados como en desarrollo. Como consecuencia, cada vez es mayor la necesidad de recurrir a procedimientos de diálisis o hemodiálisis o en su defecto de trasplante renal y por lo tanto se incrementa progresivamente el costo de atención. (2) Aproximadamente 6 millones de Norteamericanos padece de insuficiencia cardíaca y más de 600.000 nuevos casos se diagnostican cada año en EE.UU. Su incidencia se aproxima a 10% en los mayores de 65 años y da cuenta de más de 1 millón de hospitalizaciones y 3 millones de consultas médicas por año. Los pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca presentan 6 a 9 veces más muerte súbita que la población general. Uno de cada 8 fallecidos tiene mencionado el diagnóstico de insuficiencia cardíaca en su certificado de defunción y su número supera los 300 mil al año. Los costos directos e indirectos de esta epidemia de insuficiencia cardíaca en los EE.UU., para el año 2009, fueron ente \$35 a \$40 billones de dólares y se anticipa que esta cifra seguirá en aumento durante la próxima década. Las estadísticas mundiales son similares, con una estimación de 5,7 millones de personas diagnosticadas con insuficiencia cardíaca cada año. La prevalencia promedio de insuficiencia cardíaca en el mundo es de 2 a 2,5% y supera el 10% en octogenarios (1).

La ERC es una enfermedad que afecta de manera crítica a un número cada vez más grande de la población guatemalteca; en el 2007 la insuficiencia renal crónica constituyó la quinta causa de mortalidad general a nivel nacional (2). Según los datos de 20 países recopilados en el Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal, la prevalencia de la terapia de reemplazo renal ha ido en aumento desde 1991 al 2005. Para el 2005, un total de 257,974 pacientes estaban en tratamiento renal sustitutivo, 57% fueron sometidos a hemodiálisis, 23% a diálisis peritoneal, y 20% tenían un trasplante renal

funcionante. La hemodiálisis continúa siendo el tratamiento de elección en la región, excepto en México, Nicaragua, El Salvador y Guatemala, donde predominó la diálisis peritoneal. (4)

Ha sido bien establecido que los pacientes con insuficiencia cardíaca asociada con deterioro de la función renal tienen peor pronóstico. La magnitud del problema ha sido recientemente demostrada en una investigación multicéntrica, que incluye a diversos grupos de pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca, en quienes el deterioro de la función renal, definida como un incremento de la creatinina plasmática  $>0,3\text{mg/dl}$ , ocurrió en 27% de 1.004 pacientes en los primeros 3 días. Adicionalmente, un estudio de beneficiarios de Medicare con insuficiencia cardíaca, demostró que el compromiso de la función renal se asoció con estadías más prolongadas, mayores costos de hospitalización y mayores probabilidades de reingreso. (1)

Una larga proporción de pacientes ingresados al hospital presentan disfunción del corazón o riñón. Desordenes primarios en 1 de estos 2 órganos resulta muchas veces en disfunción secundaria del segundo. Éstas interacciones representan fisiopatológicamente la base para la entidad clínica conocida como síndrome cardiorenal. La ausencia de una definición clara y la complejidad de sus condiciones contribuyen a un déficit de la claridad para el diagnóstico y manejo. Esto es infortunio, porque avances recientes en las ciencias básicas han demostrado la eficacia de algunas terapias para la atenuación de daño, tanto a nivel renal como cardíaco. (5)

Considerando los resultados de diferentes registros de IC podemos inferir que aproximadamente el 33% de los pacientes ingresados a las Unidades Coronarias con diagnóstico de IC descompensada presenta algún grado de insuficiencia renal (IR), definiendo a la misma como la presencia de un filtrado glomerular  $<60\text{ ml/minuto/1,73 m}$ . A su vez, la presencia de valores de creatinina sérica  $>1,5\text{ mg/dl}$  se relaciona significativamente con el aumento de las complicaciones de origen cardiovascular. A la inversa, el 43,6% de las muertes en pacientes con insuficiencia renal crónica obedece a complicaciones de origen cardiovascular. A su vez, los valores de urea y creatinina en el Registro Adhere fueron de vital importancia, junto a la presión arterial sistólica (PAS), para identificar subgrupos con peor pronóstico.

En un estadio avanzado de la enfermedad renal (EAER), la prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda (HVI) y enfermedad coronaria alcanza al 75% y al 40% respectivamente. Aproximadamente, un 50% de los pacientes con EAER padece un infarto de miocardio tras 2 años del inicio de la diálisis cuya evolución conlleva alta mortalidad. Como conclusión, debemos reconocer que la IR tiene una prevalencia muy alta en pacientes con IC y que la misma marca un peor pronóstico en la evolución de este grupo de pacientes. (6)

La relación entre daño renal y cardiaco ha sido bien establecido y definida en la entidad clínica recientemente definida como síndrome cardiorenal, sin embargo es importante definir la fisiopatología de la misma según el órgano primariamente dañado.

Al evaluar éstas entidades clínicas por separado, tanto enfermedad renal crónica, como insuficiencia renal crónica, es evidente la relación directa entre ambos órganos.

### **Insuficiencia Cardiaca.**

La insuficiencia cardiaca (IC) es un problema de salud pública de magnitud creciente, con un importante gasto de recursos económicos. Su alta prevalencia se debe a que la evolución a largo plazo de diferentes tipos de cardiopatías pueden llevar a la insuficiencia cardiaca. Ésta, a pesar de los últimos avances terapéuticos, tiene aún una mortalidad y morbilidad muy elevadas, sobre todo si es secundaria a disfunción sistólica. La prevalencia de la insuficiencia cardiaca está aumentando en las últimas décadas en los países desarrollados. Esto se debe, probablemente, a varias razones. En primer lugar, al aumento del número de personas ancianas, debido al aumento de las expectativas de vida de la población general, en las que la enfermedad es más frecuente. En segundo lugar, por la mayor supervivencia de los enfermos con infarto agudo de miocardio y de los hipertensos (las dos principales causas de insuficiencia cardiaca), debido a la mejoría de los tratamientos y de los cuidados generales que reciben estos enfermos. La prevalencia de la IC es del 1% en la población de 40 años, pero debe tenerse en cuenta que se dobla con cada década de edad y se sitúa alrededor del 10% en los mayores de 70 años. En países como España se producen cerca de 80.000 ingresos hospitalarios por insuficiencia cardiaca cada año. En países desarrollados, la insuficiencia cardiaca es la primera causa de hospitalización en mayores de 65 años y da cuenta, aproximadamente, del 5% de todas las

hospitalizaciones. Si bien la mayoría de los ensayos clínicos que validan la terapia actual de la Insuficiencia Cardíaca han incluido a pacientes con disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) (disfunción sistólica), no es menos cierto que en la práctica clínica hay entre un 30% a 50% de los pacientes que sufren IC tienen una FEVI conservada, preservada o no disminuida, como se observa en estudios poblacionales y en registros hospitalario.

La disfunción renal es una patología común en pacientes con IC, con una prevalencia del 36-50% y hasta un 25% de pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) tienen el diagnóstico de IC, cifra que se incrementa hasta un 64% entre los pacientes que inician diálisis (20-22). Además, es frecuente observar episodios de deterioro agudo de la función renal durante las etapas de descompensación de la IC.

### **Insuficiencia Renal Crónica.**

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) y/o Insuficiencia renal crónica (IRC) se define como la presencia de alteración sostenida de la función renal, la cual es el resultado de múltiples injurias. La IRC puede evolucionar con progresiva pérdida de la función renal, y terminar en Insuficiencia renal terminal, después de un variable período de tiempo.

El número de personas con IRC en terapia de sustitución renal (TSR), trasplante o diálisis se duplicara en la última década. Se ha acumulado evidencia que la evolución de los pacientes con IRC mejora con un diagnóstico y manejo precoz de las eventuales complicaciones. Desafortunadamente, la IRC, es una condición sub-diagnosticada y poco tratada, lo que redundo en menores oportunidades de prevención.

La información entregada por el tercer reporte del National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), de los datos recopilados entre los años 1988 al 1994, estiman que cerca de 6.2 millones de individuos mayores de 12 años tienen compromiso de la función renal (Insuficiencia renal) en Estados Unidos, definida como concentración de creatinina sérica mayor a = 1.5 mg/dL. Esta cifra es 30 veces mayor a la prevalencia de Insuficiencia Renal Terminal reportada en el mismo periodo en Estados Unidos. Estos reportes estiman que alrededor de 2.5 millones de sujetos tienen una creatinina = 1.7 mg/dL, y 800,000 con creatinina = 2.0 mg/dL.

La incidencia de enfermedad renal es francamente mayor en los pacientes hipertensos, los diabéticos, los pacientes con enfermedad cardiovascular y los familiares de los pacientes con insuficiencia renal crónica, así como aquellos con enfermedades autoinmunes. Estos pacientes merecen especial atención y cuidados en la detección y terapia precoz, con el objeto de evitar o retrasar la aparición y/o progresión de la enfermedad renal crónica.

Otro aspecto a tener en cuenta en la IRC es que la prevalencia no es estable en el tiempo, recientemente se ha publicado la comparación de los datos de NHANES entre el periodo 1988-1994 con el del periodo 1999-2004. En este estudio, Coresh et al., muestran que el compromiso de la función renal medido por la presencia de albuminuria y/o reducción de la velocidad de filtración glomerular aumentó en el periodo 1999- 2004, con un incremento de la prevalencia de la IRC del 10% al 13,1% en los estadios 1 a 4, en este último periodo. La explicación para este hallazgo es como siempre multifactorial, cabe destacar entre ellos el aumento de la expectativa de vida de la población, de la mayor prevalencia de obesidad, hipertensión arterial y diabetes mellitus. Estas últimas condiciones que además son conocidos factores de riesgo cardiovascular para enfermedad coronaria, cerebrovascular, así como de insuficiencia cardíaca, por lo tanto factores comunes de injuria y mecanismos de progresión de daño a cardiovascular y renal.

Más recientemente, este año, se publicaron los resultados del estudio EPIRCE (Estudio de Prevalencia de Insuficiencia Renal Crónica en España). En este estudio se seleccionó una muestra aleatoria de población general española, población mas cercana a la nuestra, con edad igual o superior a 20 años y estratificada por hábitat, edad y sexo conforme al censo español del 2001 (n = 2.746). Entre sus resultados destacan: una edad media de 49,5 años, con una prevalencia global de IRC en estadios 3-5 del 6,8%, para edades 40-64 años y 21,4% para edades > 64 años. Se apreció una prevalencia considerable de factores de riesgo cardiovascular clásicos: Dislipemia (29,3%), obesidad (26,1%), hipertensión (24,1%), diabetes (9,2%) y tabaquismo activo (25,5%). Los factores predictores independientes de IRC fueron la edad, la obesidad y la hipertensión previamente diagnosticada.

## **Enfermedad Cardiovascular en Insuficiencia Renal Crónica.**

Los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) presentan un riesgo elevado de complicaciones cardiovasculares (CV). Una serie de datos clínicos demuestran la relevancia de esta asociación. La enfermedad CV es la primera causa de muerte en pacientes en diálisis (45%) y el riesgo de muerte por evento CV es 10-20 veces superior que en aquellos con función renal normal. Por otro lado en el seguimiento de los pacientes con ERC (etapa 2-3-4), estos tienen una mayor probabilidad de morir que de progresar hasta el Terapia de Sustitución Renal (TSR). En este último artículo, Keith encuentra en un seguimiento a 5 años que los pacientes con ERC 2-3-4 presentan una mortalidad del 19,5%, 24,3% y 45,7% frente a una entrada a TRS del 1,1%, 1,3% y 19,9%, respectivamente. Sin embargo, estos resultados contrastan con los obtenidos en España con el estudio MERENA, donde la mortalidad fue similar a la tasa de entrada en TSR en torno al 5% al año. Aquellos que finalmente alcanzan la diálisis, presentan una alta tasa de compromiso cardiovascular (CV) con un 75% de HVI, un 40% de enfermedad coronaria (EC) y hasta un 50% de ellos sufrirán un IAM en los dos primeros años en HD. En lo publicado por Keith, la prevalencia de factores de riesgo Cardiovascular y/o co-morbilidades en los pacientes con ERC, en etapas 2,3 y 4, es frecuente: hipertensión arterial (37%), dislipidemia (13%), diabetes (16%) y anemia (8,6%), cardiopatía coronaria 13,1% e insuficiencia cardiaca 6%. Por lo tanto la patología CV, no sólo es frecuente en los pacientes con IRC, sino un marcador pronóstico. (7)

Un meta-análisis de 39 estudios (11,371,990 participantes) encontró una significativa e independiente relación entre la severidad de ERC y el riesgo de todas las causas de muerte. En ésta revisión, las muertes de origen cardiovascular constituían más del 50% de las fatalidades. Trece estudios han reportado la aparición de Síndrome Cardiorrenal (SCR) tipo 4 principalmente en poblaciones con enfermedad renal crónica terminal en diálisis. En éste escenario, la función renal deteriorada influye en las complicaciones de enfermedad cardiovascular haciendo el manejo de falla cardiaca en SCR tipo 4 más difícil. Azoemia e Hiperkalemia son entidades que limitan el uso de drogas que antagonizan el sistema renina-angiotensina-aldosterona; lo que interviene en que algunos pacientes con ERC se ven ayudados de los beneficios cardiovasculares de los inhibidores de enzima convertidora de angiotensina, antagonistas de los receptores de angiotensina II, y bloqueadores de receptores de aldosterona. La presencia de ERC además aumenta la severidad, empeora



la respuesta al tratamiento y está asociada con pobres resultados cardiacos y renales en hipertensión aguda y crónica. (8,9)

El daño cardíaco secundario a enfermedad renal crónica (ERC) se ha conceptualizado en la entidad clínica llamada Síndrome cardiorenal tipo IV (síndrome renocardiaco crónico), el cual se define como la ERC que contribuye a la disminución de la función cardíaca, cardiomegalia e incremento del riesgo cardiovascular. El desarrollo de guías clínicas para pacientes con ERC ha permitido lograr una mejor identificación y clasificación de estos pacientes; así se ha podido establecer que la prevalencia de ERC es del 11% en la población general, también se ha podido demostrar que a medida que disminuye la función renal se incrementa la frecuencia de enfermedad cardíaca, aproximadamente 30% de pacientes con ERC severa previa al inicio de diálisis tienen evidencia de enfermedad coronaria o IC y la principal causa de muerte en pacientes con ERC es cardiovascular. El espectro de la enfermedad cardíaca en ERC incluye: a) alteración en la geometría cardíaca en relación a remodelado, hipertrofia ventricular izquierda excéntrica y concéntrica, que incrementa a medida que disminuye la filtración glomerular, b) enfermedad isquémica coronaria relacionada con placas más gruesas y calcificadas, c) enfermedad de grandes vasos con pérdida de la elasticidad, manifestada por incremento de la presión del pulso. La presencia de ERC es considerada un factor de riesgo cardiovascular en pacientes con hipertensión arterial, debido a que en los pacientes con ERC coinciden factores de riesgo tradicionales como hipertensión arterial, diabetes, con factores no tradicionales como son: sobrecarga de volumen, alteración del metabolismo calcio-fósforo, anemia, malnutrición, inflamación, estrés oxidativo y toxinas urémicas. Ésta relación fisiopatológica se evidencia bien en la Figura 1. El tratamiento del paciente con síndrome renocardiaco crónico debe iniciarse con un descarte precoz de ERC y la evaluación cardiovascular, con el fin de intervenir en los factores de riesgo tradicionales y no tradicionales que presenten estos pacientes. (10,11)

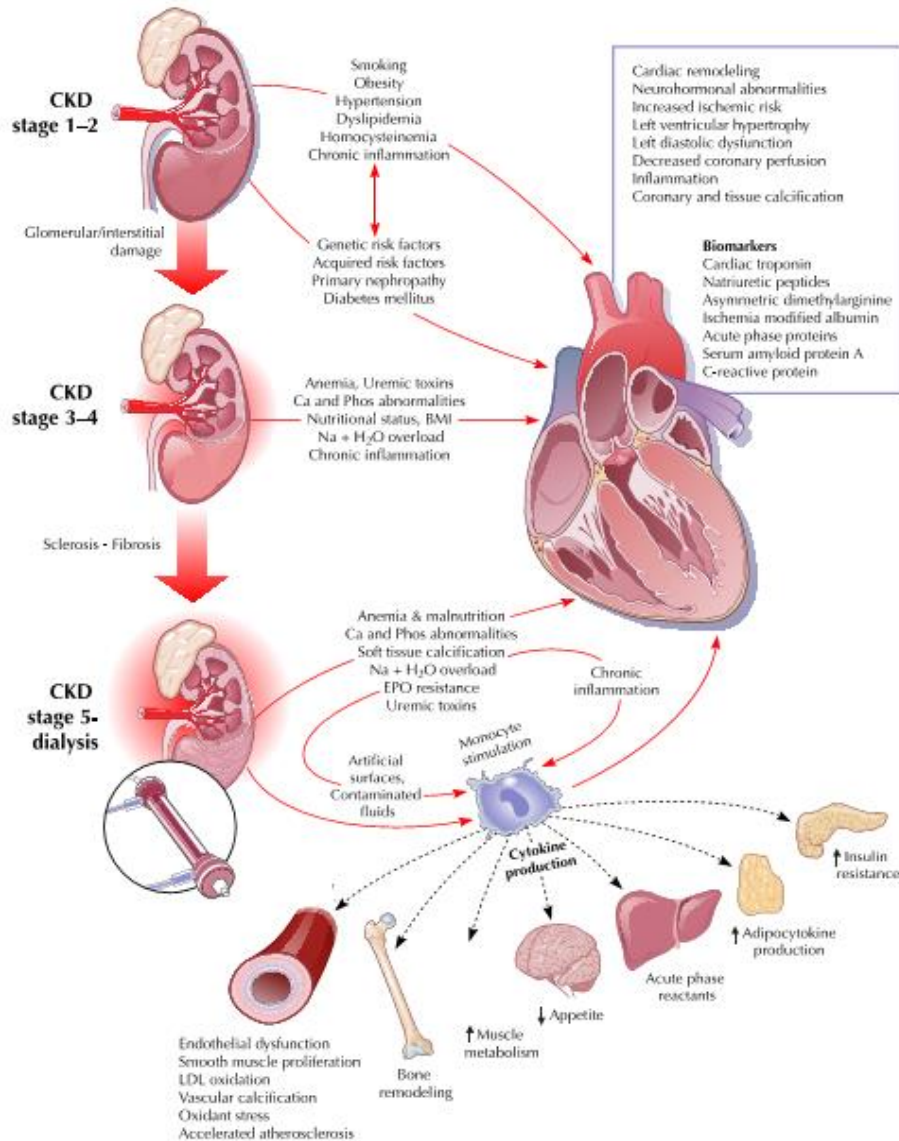


Figura 1. Tomado de: Ronco C, Haapio M, House A, Anavekar N, Bellomo R. Cardioresnal Syndrome. Jou of Am Col of Cardiology, Vol 52, No. 19, 2008.

Importante señalar el daño común entre ambas entidades: el daño endotelial. Para explicar este nexo se han implicado tres tipos de factores:

- Mecanismos de regulación local como la fibrosis (VGFE), el exceso de Dimetilarginina asimétrica (ADMA) que regula a la baja el NO, el estrés oxidativo, la microinflamación, el daño endotelial directo o la disminución de células residentes para la regeneración endotelial.

- Mecanismos de regulación sistémica como la estimulación simpática, la activación de eje Ren-Ag, los efectos profibróticos y procalcificantes de PTH, los péptidos natriuréticos o la proteína C reactiva.
- Sobrecarga de presión por la rigidez arterial y la HTA; y la sobrecarga de volumen (anemia, retención hídrica) como causa de HVI. La afectación cardíaca retroalimenta el circuito al deteriora la función renal por bajo gasto. (12)

## **Diagnóstico.**

### **Estudio de Imágenes**

La combinación de enfermedad renal y cardíaca aumenta significativamente la complejidad y el costo del cuidado de salud. La Tasa de mortalidad cardiovascular en la población con ERC es 10 – 20 veces mayor que en aquellos que no tienen ERC. Por lo que encontrar los estudios de imagen diagnósticos adecuados y con más bajo costo es un reto para el diagnóstico y manejo de ésta entidad.

### **Ecocardiograma.**

Es considerado el estudio de elección ante la sospecha de insuficiencia cardíaca (IC). Es seguro, no invasivo y reproducible en la cama del paciente, lo que provee información de la anatomía y la función cardíaca. Provee información útil acerca de la función del ventrículo izquierdo, incluyendo la Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo (FEVI), volumen eyectado, índice cardíaco, y análisis de la movilidad de las paredes cardíacas, entre otros. FEVI es la fracción del volumen del ventrículo izquierdo al final de la diástole que es impulsada al final de cada contracción. Sin embargo esta medición es operador-dependiente. (13, 15)

Algunos parámetros ecocardiograficos como el índice de volumen final diastólico del ventrículo izquierdo, tiempo de desaceleración mitral y la severidad de regurgitación mitral, son fuertes predictores de resultados en individuos con IC avanzada y FEVI reducida. Por lo tanto el ecocardiograma es el método de elección para función cardíaca y determinar grado de daño al corazón en término estructural. (13,14,16)

Tratamiento:

*Inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina y antagonistas de los receptores de la aldosterona II.*

Estos grupos de fármacos son la pieza clave en el tratamiento de la IC con disfunción sistólica y que además pueden frenar la progresión de la ERC, especialmente, en pacientes diabéticos. Pero, por otro lado, pueden deteriorar el filtrado glomerular de forma crítica en fases avanzadas de ERC. El estudio ELITE compara captopril y losartan en pacientes ancianos con IC y entre un 25% y un 30% de los pacientes de ambos grupos deterioraron la función renal (aumento de Cr superior a 0,3 mg/l). El programa CHARM ha demostrado una mejoría pronóstica de la mortalidad en IC, aunque en este estudio se incluyen sólo pacientes con deterioro moderado de función renal. En el estudio CONSENSUS los pacientes con IC y con creatinina sérica entre 2 y 3,4 mg/dl mejoran su pronóstico tras la utilización de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA). Un 30% deteriora su función renal que se recupera si se suspende el tratamiento. Resulta interesante que los pacientes que deterioran la FR son los que más se benefician de su uso a nivel cardíaco y suspenderlo asocia mayor mortalidad cardíaca. En el tratamiento de la insuficiencia cardíaca, los IECA son de primera elección respecto a los antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARAII) que se deberían utilizar sólo en caso de intolerancia-alergia o si el paciente está tratado con ARA II de base por otro motivo. Los ARA II aceptados para el tratamiento de la IC serían losartán (ELITE, ELITE II), valsartán (Val-HeFT en IC, Valiant en IC post-infarto de miocardio) y candesartán (CHARM en IC) (17,18).

Se debe empezar el bloqueo del eje SRAA con dosis bajas e ir aumentando hasta alcanzar la máxima tolerada, controlando la función renal a la semana de su introducción o tras cada aumento de dosis, con una buena hidratación y evitando el uso de AINE. Mantenerlo siempre que el deterioro de la función renal no sea importante y persistente o aparezca hiperkalemia severa. En estos pacientes, se debe descartar una estenosis de arteria renal. El bloqueo dual del eje renina-angiotensina con el uso combinado de dosis menores de ambos fármacos presenta resultados prometedores en el control de la progresión de la ERC. Existen datos contradictorios en el CHARM y el Val-HeFT. El paciente con FR normal debe recibir el tratamiento de su IC de forma adecuada antes de

decidir un bloqueo con IECA-ARA II. No existen datos sobre el doble bloqueo para el control de la IC en fases avanzadas de ERC (18,19).

#### *Diuréticos.*

En estas fases de ERC, sólo los diuréticos de asa tienen suficiente potencia. Debe recordarse que existe un umbral diurético que debe superarse, alcanzando la dosis efectiva en el tratamiento de la IC. Si no responde a 20 mg, mejor doblar dosis que acortar el intervalo de administración. Si aparece una resistencia, debemos descartar el incumplimiento y el exceso de sal en dieta. Las tiazidas a dosis bajas consiguen sinergia diurética. La bumetanida o torasemida podrían tener mayor biodisponibilidad en situaciones de IC y problemas de absorción por edema intestinal. En situaciones agudas de ICC, se recomienda la vía endovenosa para asegurar la disponibilidad. No se ha demostrado beneficio de la dopamina a dosis diuréticas beta adrenérgicas (1-3 mcg/kg/min), ni de la infusión continua de furosemida. (18,20)

#### *Beta bloqueantes*

Los beta bloqueantes se encuadran en el arsenal terapéutico clásico para la IC. Sin embargo, su uso real por los nefrólogos es escaso en el entorno de la ERC y, especialmente, de la diabetes mellitus. La importancia pronóstica y el impacto en la IR de los beneficios de los IECA y beta bloqueantes no han sido sometidos a ningún ensayo clínico randomizado. En un estudio de 754 pacientes con IC, fue más prevalente la IR y esta situación se reportó como un factor pronóstico independiente tanto de disfunción diastólica como sistólica. En el mismo, la reducción en la mortalidad fue semejante en pacientes con y sin ERC (21,22).

#### *Antagonistas de los receptores de arginina-vasopresina*

Los antagonistas de la vasopresina actúan sobre los receptores V2 del túbulo contorneado distal y del colector. Su efecto sobre las aquoporinas permite un efecto acurético. Sin embargo, aún se encuentra pendiente el desarrollo de estudios en fase 3 para su evaluación en el contexto del SCR (21,22).

### *Nesiritide.*

Ante la ausencia de tratamientos validados mediante ensayos clínicos controlados en el SCR, nesiritide fue introducido como una nueva opción, basándose en sus beneficios sobre la actividad cardíaca y renal. En pacientes portadores de insuficiencia cardíaca, nesiritide produce vasodilatación con reducción significativa de la presión arterial y de las presiones de llenado ventricular izquierdo con aumento del volumen sistólico. Este efecto hemodinámico se acompaña de natriuresis y diuresis sin mejoría del *clearance* de creatinina. Nesiritide no parece mejorar la función renal en pacientes con IC descompensada. La función renal empeora comparado con el basal y esto podría ser referido a la insuficiencia renal, alteraciones hemodinámicas, al balance del sodio, severidad de la IC o dosis de la droga (23).

### *Inhibidores de la aldosterona*

Los efectos deletéreos de la aldosterona a nivel cardíaco son conocidos, ya que la producción cardíaca de aldosterona aumenta en la medida que aumenta el grado de la IC a través de la inducción de la aldosterona sintetasa por estimulación de la angiotensina. También, se sabe que la angiotensina II activa sobremanera los receptores de mineralocorticoides en las arterias coronarias y en las células del músculo liso vascular arterial aórtico. Este aumento local de aldosterona puede estimular la producción de enzima convertidora de angiotensina en el sistema renina angiotensina local y de esta manera generar otro círculo vicioso. El estudio EPHEsus (*Epleronone Post- Acute Myocardial Infarction Heart Failure Efficacy and Survival Study*) ha demostrado importantes beneficios en la IC (fracción de eyección del ventrículo izquierdo -FEVI- promedio del 33%), en el IAM entre 3 y 14 días, pero sólo en pacientes con creatininemias menores a 2,5 mg% o con kalemias superiores a 5 mEq/l o recibiendo otros diuréticos ahorradores de potasio. En él, se destaca que el 87% de los pacientes recibió un IECA y el 75% un beta bloqueante, permitiendo inferir los beneficios del antagonismo de la aldosteron. (24).

### *Hipolipemiantes.*

En las guías NCEP AT-III (*The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel*), se sugiere que en ausencia de datos de estudios randomizados en

pacientes con IRC, es razonable asumir que las intervenciones recomendadas por el NCEP ATP-III deben reducir la aterosclerosis en pacientes con enfermedad cardiovascular e IRC asociada. El grupo de trabajo concluye, que de acuerdo a la literatura, la expectativa de riesgo de enfermedad coronaria a 10 años en pacientes con IRC es del 20% (69222), por lo tanto se justifica que la IRC es considerada un equivalente al riesgo de enfermedad cardiovascular, bajando agresivamente el colesterol. Estas guías se aplican directamente a pacientes con estadio I a IV de IRC y aporta guías específicas sólo para estadio V (24).

#### *Eritropoyetina.*

Datos desde cohortes de seguimiento con más de 5000 pacientes con IRC han demostrado que cerca de la mitad de ellos evidenciaba una hemoglobinemia (Hb) <12 g/dl. Con el progreso de la IRC desde los estadios 1 al 3, el riesgo de presentar una concentración de Hb <12 g/dl, se incrementa el doble. La anemia es frecuente en pacientes con IC y su incidencia parece estar incrementada con el empeoramiento de la misma (9% en IC clase funcional I y 79% en clase funcional IV). Los cambios hemodinámicos compensatorios que resultan de la anemia, por la reducida liberación y utilización del O<sub>2</sub>, como el aumento de la frecuencia cardíaca y del volumen minuto, resultan en mayor isquemia miocárdica, HVI, dilatación del VI e IC (24).

#### *Técnicas de diálisis*

La insuficiencia cardíaca refractaria al tratamiento en el seno de ERC puede ser subsidiaria de técnicas de ultrafiltración. Se ha comenzado a utilizar la ultrafiltración semanal venovenosa por vía periférica con buenos resultados. La diálisis peritoneal continua ambulatoria puede ser un tratamiento alternativo para mantener el equilibrio hemodinámico adecuado al conseguir ultrafiltraciones suaves y programadas y que puede representar en un futuro no lejano ser incluida en el arsenal terapéutico en este tipo de pacientes, al permitir al mismo tiempo prescribir tratamientos farmacológicos que, sin diálisis, no serían posibles e incluso se ha publicado, a confirmar, que podría mejorar la función miocárdica y renal. Es frecuente el inicio de la diálisis en pacientes con IC refractaria que aún mantienen ERC grado 4, e incluso 3, por este motivo (25).

### *Manejo integral.*

El manejo se basa en la individualización de tratamiento, el seguimiento próximo y la integración entre niveles asistenciales: la atención especializada (cardiólogos y nefrólogos) y primaria, algo que nuestro actual sistema sanitario no nos facilita. Los pacientes portadores de enfermedad renal crónica avanzada deben contar con una evaluación cardiológica periódica (clínica, electrocardiograma y ecocardiograma transtorácico 2D Doppler color) y un seguimiento estrecho, ya que muchos pueden presentar isquemia silente que debe ser detectada precozmente. Se debe evitar el uso de nefrotóxicos y especialmente antiinflamatorios y es de fundamental importancia estimar la función renal de los pacientes cardiopatas para ajustar las dosis de determinados fármacos y favorecer la nefroprotección.(26).

### Perspectiva:

El síndrome cardiorenal en la insuficiencia cardíaca es un fenómeno frecuente, pero aún no bien definido ni reconocido, que se asocia con un peor pronóstico y mayores tasas de re-hospitalización. Un mejor conocimiento de su fisiopatología y evolución natural haría posible un uso más apropiado de las diferentes opciones terapéuticas para cada paciente individual. Considerando que la disfunción renal juega un rol causal en los resultados adversos en pacientes con insuficiencia cardíaca, la preservación de las variables hemodinámicas y de la función excretora del riñón, podría dilatar la progresión de la insuficiencia cardíaca y posiblemente mejorar su mortalidad. De esta manera, las terapias emergentes para el síndrome cardiorenal pueden ayudar a que la mejoría funcional de ambos órganos colaboren a un mejor pronóstico en este grupo de pacientes. En este momento, una aproximación multidisciplinaria, que incluya aspectos de la medicina preventiva, cardiología, nefrología, medicina intensiva y otras disciplinas de apoyo, parece necesario para obtener los mejores resultados terapéuticos. (17,18,25)



### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la prevalencia de ICC y de Cardiopatía dilatada, en pacientes con ERC KDOQI V en tratamiento con hemodiálisis en la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico (UNAERC), en la Ciudad de Guatemala de Enero a Diciembre de 2014.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- 3.2.1 Determinar la asociación entre tiempo de hemodiálisis y de FEVI.
- 3.2.2. Establecer la asociación entre tiempo de hemodiálisis y diámetro diastólico del ventrículo izquierdo.
- 3.2.3. Cuantificar la prevalencia de diagnósticos concomitantes de ICC y/o Cardiopatía dilatada con ERC KDOQIV en paciente con hemodiálisis, según tiempo de la misma, antes y después de 2 años.
- 3.2.4. Establecer comorbilidades prevalentes en pacientes con ERC KDOQIV con hemodiálisis.

#### IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Tipo y diseño del estudio:

Estudio descriptivo analítico de corte transversal.

4.2. Población y Muestra:

Población: Pacientes con ERC KDOQI V en tratamiento de Hemodiálisis que acudieron a la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico (UNAERC), en el periodo de tiempo de Enero a Diciembre del 2014.

Muestra: No probabilística, Pacientes con ERC KDOQI V en tratamiento de Hemodiálisis que acudieron a la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico (UNAERC), en el periodo de tiempo de Enero a Diciembre del 2014.

Se reclutaron pacientes que asisten a UNAERC los días de lunes a sábado, se les pasó la boleta de recolección de datos y se citaron a la Unidad de Cardiología del Hospital Roosevelt para realizar ecocardiograma los días lunes, martes y jueves, previamente autorizados por Dr. Hernández Paz.

Para el cálculo del tamaño de muestra para investigar la prevalencia de insuficiencia cardiaca y/o de cardiopatía dilatada, en pacientes renales crónicos con tratamiento hemodialítico se utilizó la estimación de una proporción poblacional. El cálculo fue realizado en Epidat 3.1., de la siguiente manera:

Tamaño poblacional:	Aproximadamente 3,500 pacientes por mes que son atendidos en UNAERC.
Proporción esperada:	50% Proporción desconocida
Nivel de confianza:	95.0%
Error de muestreo (%)	Tamaño de muestra
-----	-----
10	92

Luego se realizó un cálculo de tamaño de muestra para evaluar si hay diferencia de la prevalencia de insuficiencia cardiaca según el tiempo de hemodiálisis, planteándose para el análisis dos grupos: los pacientes con menos de 2 años en tratamiento hemodialítico y los pacientes con más de 2 años de tratamiento hemodialítico. El poder fijado a priori fue del 80%, el error tipo I del 5%. La proporción que se espera en el grupo con menor prevalencia es del 5%, y la del grupo con mayor prevalencia del 15% para una diferencia de prevalencias entre grupos del 10%. El cálculo fue realizado en el Software G\*Power 3.2

**z tests - Proportions: Difference between two independent proportions**

**Analysis:** A priori: Compute required sample size

<b>Input:</b>	Tail(s)	= One
	Proportion p2	= 0.15
	Proportion p1	= 0.05
	$\alpha$ err prob	= 0.05
	Power (1- $\beta$ err prob)	= 0.80
	Allocation ratio N2/N1	= 1
<b>Output:</b>	Critical z	= 1.6448536
	Sample size group 1	= 111
	Sample size group 2	= 111
	Total sample size	= 222
	Actual power	= 0.8024255

Sin embargo debido al poco cumplimiento con las citas en la Unidad de Cardiología, de los pacientes de UNAERC se trabajó con la muestra inicial de 92 pacientes.

La selección de la muestra se realizó por conveniencia, buscando la participación de todos los pacientes disponibles, que cumplan los criterios de selección, que desearon participar hasta completar el tamaño mínimo de muestra.

4.3. Unidad de análisis:

Pacientes con ERC KDOQI V en tratamiento de Hemodiálisis que acudieron a la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico (UNAERC), realizado en Unidad de Cardiología de Hospital Roosevelt.

4.4. Criterios de Inclusión:

1. Pacientes con ERC KDOQI V (TFG < 15 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) en tratamiento de Hemodiálisis que acudieron a la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico (UNAERC).
2. Mayores de 18 años.
3. Hombres y mujeres.
4. Que aceptaron participar en el estudio.

4.5. Criterios de exclusión:

1. Pacientes con deterioro neurocognitivo que no permitía recolectar la información.
2. Pacientes con registro clínico incompleto, < de 18 años.

4.6. Variables:

VARIABLE	DIFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA.
Edad	Tiempo en que un individuo ha vivido desde su nacimiento.	Dato de la edad anotada en el expediente.	Cuantitativa discreta	Razón	Años.
Sexo	Características biológicas del ser humano que lo dividen en hombre o mujer.	Dato anotado en registro clínico.	Cualitativa	Nominal.	Masculino Femenino
Enfermedad renal crónica	Pérdida progresiva e irreversible de las funciones renales, cuyo grado de afección se determina con un filtrado glomerular (FG) <60 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	Datos de (Tasa de Filtración Glomerular) TFG menor de 60 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	Cualitativa	Nominal	Si/No
Clasificación KDOQI	Escala de medición de grado de ERC según la TFG.	Dato anotada en boleta de recolección de datos según TFG.	Cualitativa.	Nominal.	I, II, III, IV, V.

Tasa de Filtración Glomerular	Es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bow man medida en mililitros por minuto.	Dato de TFG anotada en boleta de recolección de datos.	Cuantitativa continua.	Razón.	ml/min/1.73 m <sup>2</sup>
FEVI	Fración de eyección de ventrículo izquierdo cuantificada por ecocardiograma.	Valor de FEVI reportado en ecocardiograma.	Cuantitativa discreta.	Razón	%
Diámetro diastólico de Ventrículo izquierdo.	Diámetro de ventrículo izquierdo medido en la diástole.	Valor de Diámetro diastólico de VI reportado en ecocardiograma.	Cuantitativa continua	Razón..	Milímetros.
ICC	Incapacidad del corazón de bombear sangre en los volúmenes más adecuados para satisfacer las demandas del metabolismo.	Presencia de FEVI < 50%.	Cualitativa.	Nominal.	Si / No
Cardiopatía dilatada.	Trastorno caracterizado por una hipertrofia y dilatación progresiva del corazón causando debilidad y disminución de la capacidad de bombear sangre eficazmente.	Diámetro diastólico de ventrículo izquierdo > de 45 mm.	Cualitativa	Nominal.	Si/No

#### 4.7. Recolección de datos:

Se recolectó la información con la Boleta de recolección incluida en anexos, que incluye las variables previamente mencionadas. Se entrevistó de forma individual y privada a cada paciente, y también se tomó información directa de los expedientes de UNAERC para completar el llenado de dicha boleta.

#### 4.8. Tabulación de datos:

Se realizó en una base de datos en formato Excel que contemple el control de calidad de datos a través de filtros y validación de celdas. Esta base de datos se diseñó de modo que resulte sencillo su traslado a SPSS.

#### 4.9. Análisis de datos:

Se realizó el análisis de datos en SPSS 21 (IBM).

La descripción de las variables se realizó en tablas de frecuencias absolutas y relativas y con gráficas. Se calculó mediana y cuartiles de variables cuantitativas y porcentajes para variables cualitativas.

Se calculó la diferencia de prevalencias de ICC y cardiopatía dilatada según tiempo de tratamiento hemodialítico con una prueba de Z con nivel de significancia del 5%, y se realizó un intervalo de confianza del 95% para la diferencia de proporciones poblacionales.

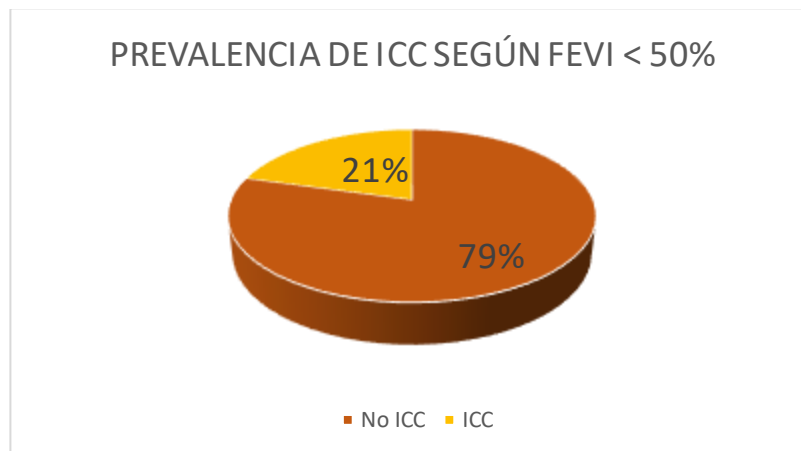
Se investigó la asociación entre comorbilidades y prevalencias de ICC y cardiopatía dilatada por medio de tablas de contingencia y pruebas de chi cuadrado con nivel de significancia del 5%.

## V. RESULTADOS

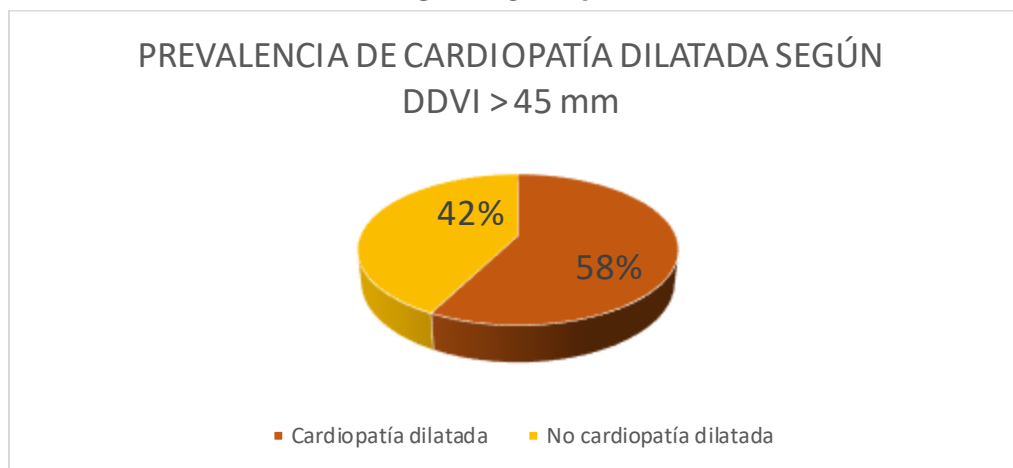
Los resultados del presente estudio se presentan en forma de tablas y gráficas resumiendo los más importantes.

TABLA No. 1: CARACTERISTICAS BASALES DE LA POBLACION	
Sexo (% Masculino)	56.6
Edad (Media en años)	45.3 ± 17
Diabetes Mellitus II (%)	25
Hipertensión Arterial (%)	71.7
Tiempo de Hemodiálisis (años)	3.27 ± 3.63
Hemoglobina (g/dl)	8.59 ± 1.67
Tasa de Filtración Glomerular (TFG, ml/min/m <sup>2</sup> )	7.78 ± 2.69
Tiempo de Enfermedad Renal Crónica (años)	5.33 ± 4.6
Fracción de Eyección de Ventriculo Izquierdo (FEVI, %)	55.31 ± 6.49
Diámetro Diastólico de Ventriculo Izquierdo (DDVI, mm)	45.39 ± 5.13

GRAFICA No. 1



**GRAFICA No. 2**



**TABLA No. 2: PREVALENCIA DE INSUFICIENCIA CARDIACA SEGUN FRACCION DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO (FEVI)**

VARIABLE	FEVI < 50	FEVI > 50	P
<b>Sexo</b>			
Masculino	14 (26.9%)	38 (73.1%)	0.090*
Femenino	5 (12.5%)	35 (87.5%)	
<b>Edad (años)</b>	58 (47 – 69)	42 (25 – 56)	0.003**
<b>Diabetes Mellitus II (%)</b>	30.4	69.6	0.181*
<b>Hipertensión Arterial (%)</b>	19.7	80.3	0.718*
<b>Tiempo de Hemodiálisis (años)</b>	2 (0.85 – 5)	1 (0.6 – 6)	0.915***
<b>Hemoglobina (g/dl)</b>	8.45 ± 1.2	8.62 ± 1.78	0.704**
<b>Tasa de Filtración Glomerular (ml/min/m2)</b>	7.28 ± 3.18	7.91 ± 2.5	0.366**
<b>Tiempo de Enfermedad Renal Crónica (años)</b>	4 (1 – 8.5)	3 (0.9 – 7)	0.454***
<b>Diámetro Diastólico de Ventrículo Izquierdo (mm)</b>	48 (46 – 52)	44 (42 – 47.5)	0.001***

\*Chi cuadrado

\*\* Prueba T

\*\*\*Prueba de Mann Whitney



TABLA No. 3: PREVALENCIA DE CARDIOPATIA DILATADA SEGUN DIAMETRO DIASTÓLICO DE VENTRÍCULO IZQUIERDO (DDVI)			
VARIABLE	DDVI > 45	DDVI < 45	P
<b>Sexo</b>			
Femenino	23 (57.5%)	17 (42.5%)	0.985*
Masculino	30 (57.7%)	22 (42.3%)	
Edad (años)	51 (35.5 – 63.5)	38 (23 – 64)	0.009***
Diabetes Mellitus II (%)	65.2	34.8	0.394*
Hipertensión Arterial (%)	59.1	40.9	0.647*
Tiempo de Hemodiálisis (años)	2 (0.85 – 5.5)	1 (0.8 – 4)	0.350***
Hemoglobina (gr/dl)	8.39 ± 1.47	8.84 ± 1.89	0.199**
Tasa de Filtración Glomerular (ml/min/m2)	7.06 ± 2.66	8.75 ± 2.46	0.003**
Tiempo de Enfermedad Renal Crónica (años)	5 (1.25 – 10)	3 (1 – 7)	0.129***
Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo (%)	55 (48.5 – 58)	56 (54 – 58)	0.079***

\*Chi cuadrado

\*\* Prueba T

\*\*\*Prueba de Mann Whitney

TABLA No. 4: ANALISIS DE VARIABLES SEGUN TIEMPO DE HEMODIALISIS			
VARIABLE	Tiempo de HD < 2 años	Tiempo de HD > 2 años	p
<b>Sexo</b>			
Masculino (%)	61.5	38.5	0.268*
Femenino (%)	50	50	
Edad (años)	50 ± 19	42 ± 14	0.410**
Diabetes Mellitus II (%)	69.6	30.4	0.145*
Hipertensión Arterial (%)	57.6	42.4	0.745*
Hemoglobina (g/dl)	8.3 ± 1.75	8.28 ± 1.5	0.265**
Tasa de Filtración Glomerular ml/min/m2	7.85 ± 3.1	7.68 ± 2.08	0.769**
Insuficiencia Cardíaca Congestiva (%)	57.9	42.1	0.892*
Cardiopatía Dilatada (%)	53.8	62.5	0.405*
Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo (%)	55 ± 6.89	56 ± 6.1	0.829**
Diámetro Diastólico de Ventrículo Izquierdo (mm)	46 ± 5.89	46 ± 3.95	0.568**

\*Chi cuadrado

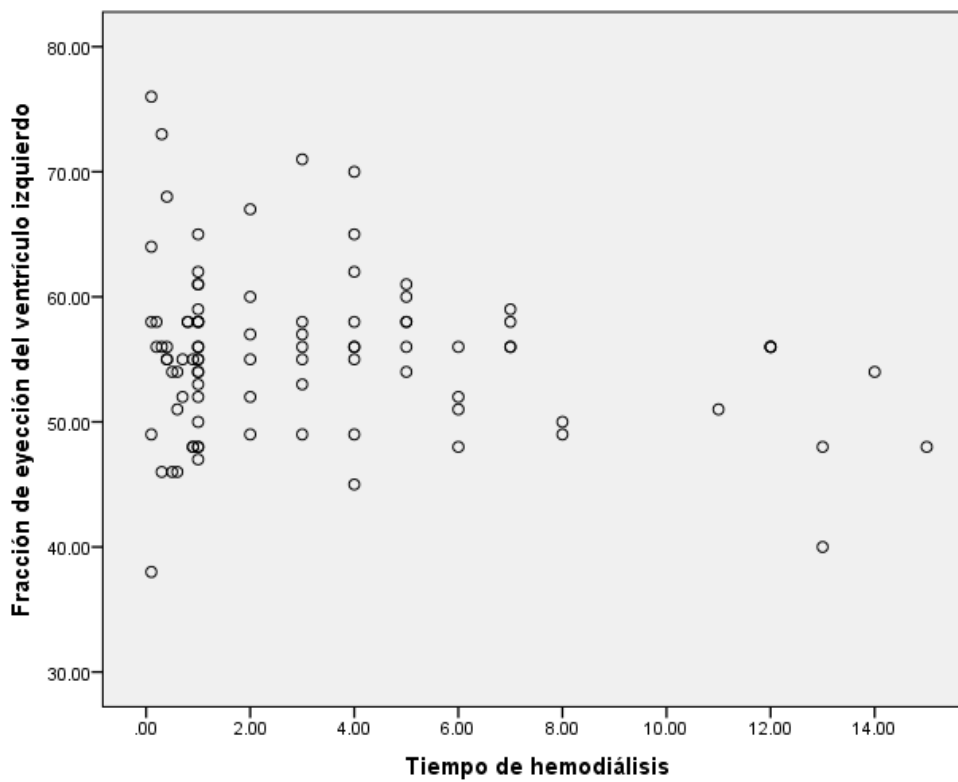
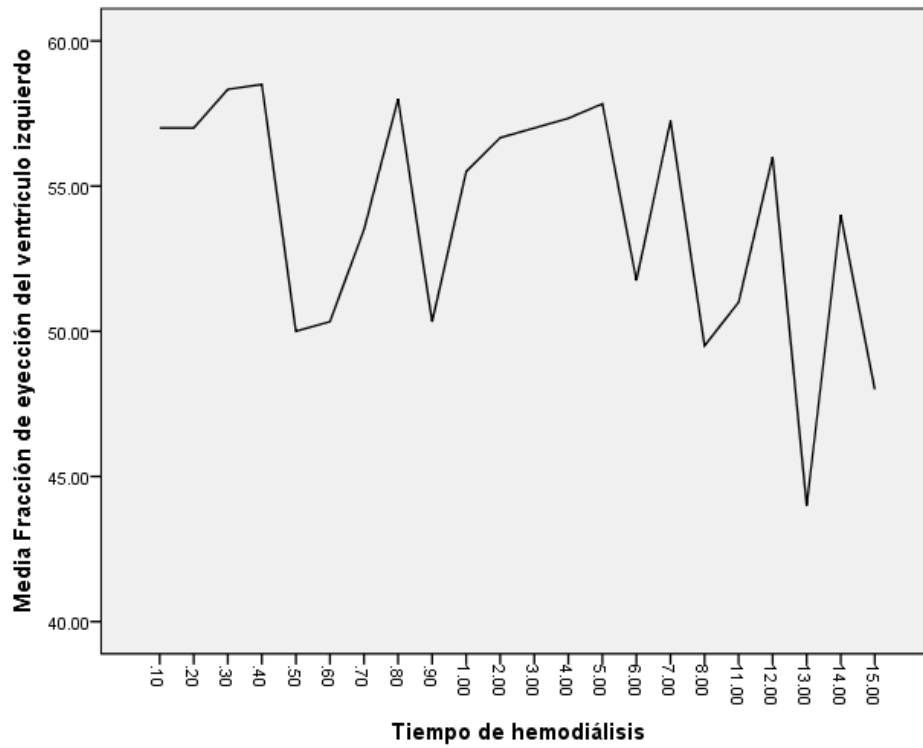
\*\* Prueba T

\*\*\*Prueba de Mann Whitney

TABLA No. 5: ASOCIACION ENTRE INSUFICIENCIA CARDIACA CONGESTIVA (ICC) Y CARDIOPATIA DILATADA (n=92)		
Variable	Cardiopatía Dilatada	No Cardiopatía Dilatada
<b>ICC</b>	89.5%	10.5%
<b>No ICC</b>	49.3%	50.7%
	p = 0.002*	

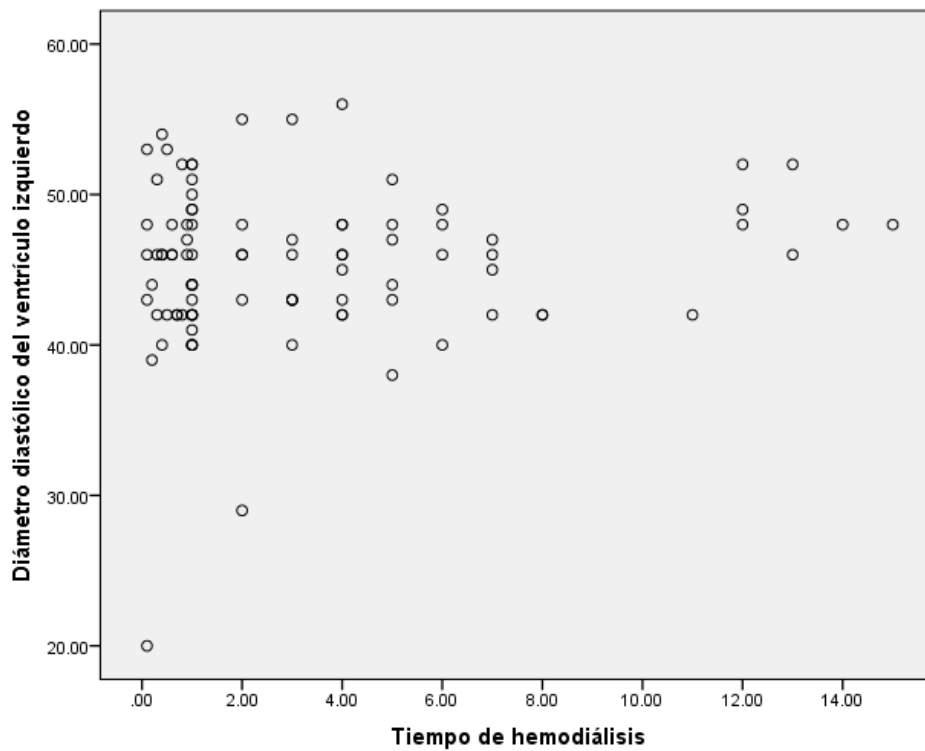
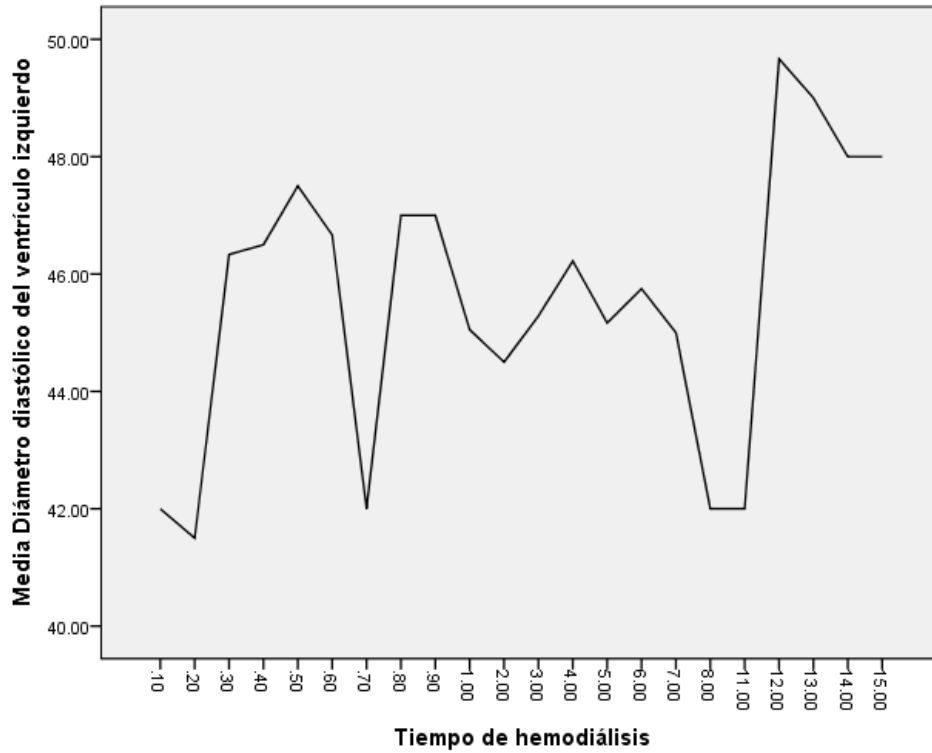
\*Chi cuadrado

**GRAFICA 3: ASOCIACIÓN ENTRE FRACCIÓN DE EYECCION (FEVI) Y TIEMPO DE HEMODIALISIS**

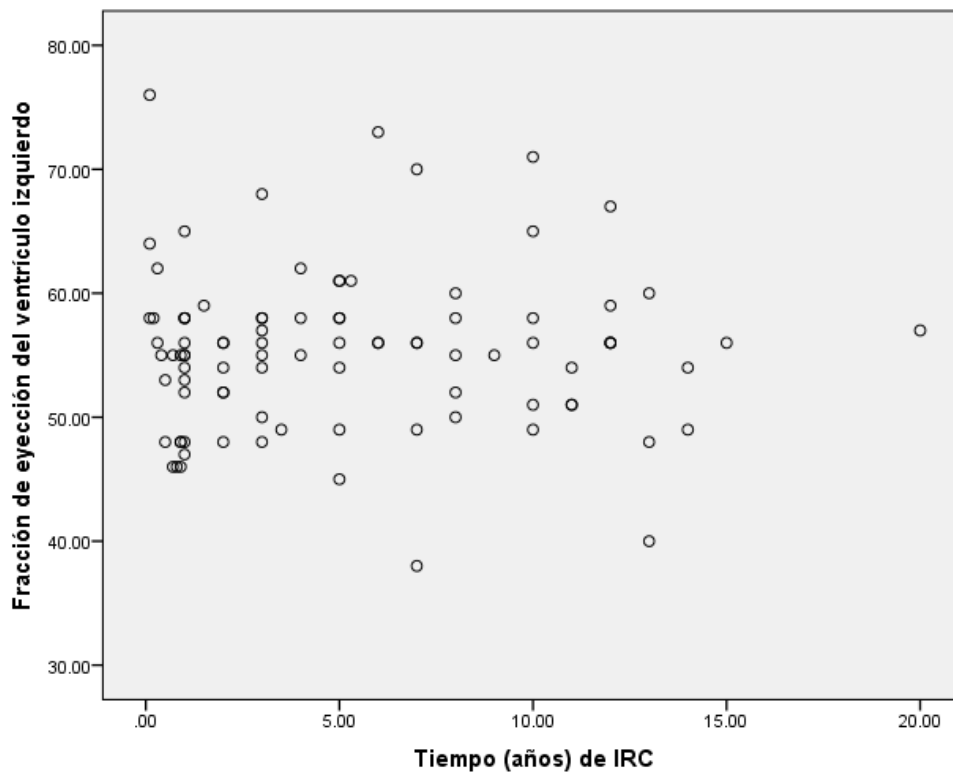
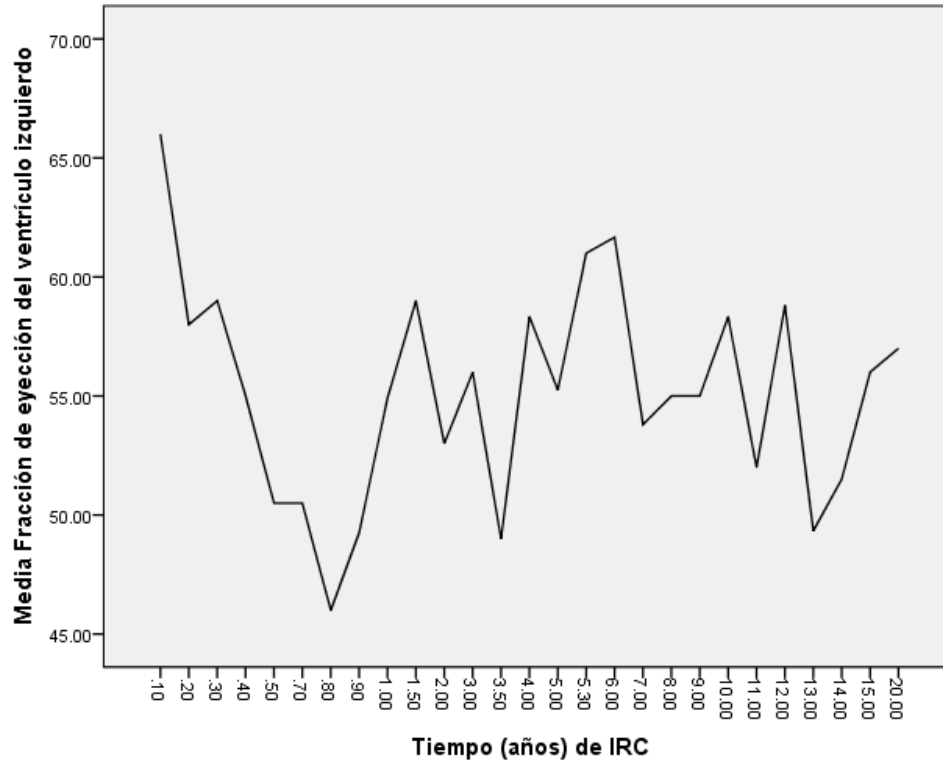


Correlación de Pearson = - 0.178 (p = 0.09)

**GRAFICA 4: ASOCIACIÓN ENTRE DIAMETRO DIASTÓLICO DE VENTRÍCULO IZQUIERDO (DDVI) Y TIEMPO DE HEMODIÁLISIS**

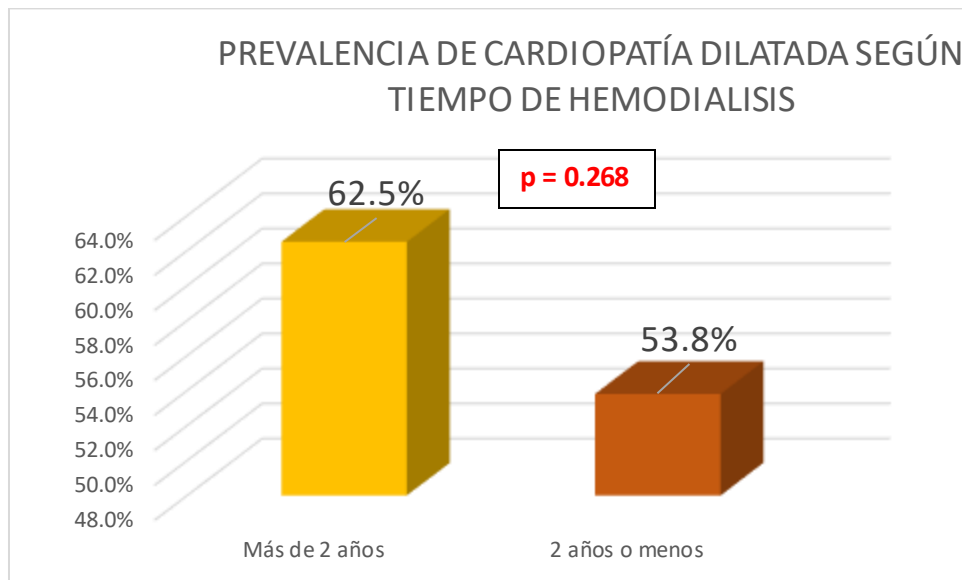


**GRAFICA 5: ASOCIACIÓN ENTRE FRACCIÓN DE EYECCION (FEVI) Y TIEMPO DE ENFERMEDAD RENAL CRONICA (ERC)**

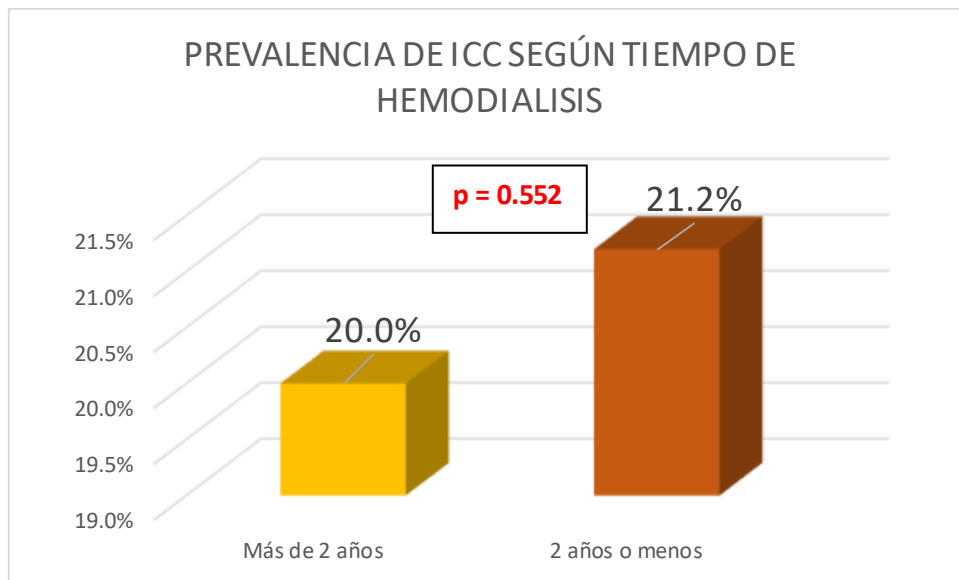




**GRAFICA No. 7**



**GRAFICA No. 8**



## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El presente estudio es un estudio importante para nuestro medio científico ya que logró establecer la prevalencia de enfermedades cardiovasculares crónicas que impactan la morbi-mortalidad de enfermos renales crónicos en hemodiálisis, la cual es una población que actualmente asciende casi hasta 3,500 pacientes al mes, con un costo anual aproximado de 105 millones de quetzales.

El estudio evidenció más del 50% de prevalencia de Cardiopatía dilatada y el 21% de pacientes con insuficiencia cardiaca, en la población estudiada, lo cual es compatible y muy similar a estudios latinoamericanos previamente realizados. Estudios multicéntricos, aleatorizados evidencian altas tasas de mortalidad cardiovascular en pacientes con ERC, y aunque no fue objetivo de éste estudio evaluar dicha mortalidad, la alta prevalencia de éstas dos entidades cardiovasculares relacionarse con la misma tasa en nuestra población, sobre todo intrahospitalariamente.

La edad parece comportarse como un factor de riesgo, no solo para el desarrollo de ERC, sino también para el desarrollo de patología cardiaca crónica, como se pudo evidenciar que la media de edad fue estadísticamente significativa más alta en los pacientes tanto con Cardiopatía dilatada como con Insuficiencia cardiaca.

También como era de esperarse se encontró prevalencia alta de comorbilidades relacionadas con ERC, como hipertensión arterial y diabetes mellitus, patologías que francamente también tienen efectos deletéreos en el corazón, y sobretodo predisponen el desarrollo de cardiopatías crónicas.

No se encontró relación directa entre el tiempo de hemodiálisis y la prevalencia de cardiopatía dilatada e insuficiencia cardiaca, sin embargo existe tendencia de un aumento casi del 10% del desarrollo de cardiopatía dilatada en base al tiempo de hemodiálisis, aunque ésta observación no fue estadísticamente significativa. Esto podría ser la principal limitante del estudio, ya que con una población más grande, podría observarse ésta tendencia con significancia estadística.

## 6.1. CONCLUSIONES:

- 6.1.1 La prevalencia de ICC según Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo < 50% es del 21% en la población estudiada, muy similar a lo esperado de la prevalencia general en pacientes con IRC.
- 6.1.2 La prevalencia de Cardiopatía Dilatada según Diámetro Diastólico de Ventrículo Izquierdo > 45 mm es del 58%, evidenciando que existe una elevada prevalencia de esta morbilidad cardiaca en pacientes renales crónicos en tratamiento con hemodiálisis.
- 6.1.3 La principal comorbilidad asociada a IRC es Hipertensión Arterial (71.7%), seguida de Diabetes Mellitus tipo II (25%).
- 6.1.4 La edad promedio en pacientes con ICC fue de 58 años, y en pacientes sin ICC fue de 42 años, evidenciando aumento en la prevalencia de ésta patología respecto a la edad en los pacientes con IRC. ( $p = 0.003$ )
- 6.1.5 La edad promedio en pacientes con Cardiopatía Dilatada fue de 51 años, y en pacientes sin Cardiopatía Dilatada fue de 38 años, evidenciando aumento en la prevalencia de ésta patología respecto a la edad en los pacientes con IRC. ( $p = 0.009$ )
- 6.1.6 Los pacientes con ICC en su mayoría tienen también Cardiopatía Dilatada (89.5%) teniendo como promedio 48 mm de DDVI, vrs los que no tienen ICC tienen en promedio de DDVI 44 mm. ( $p=0.001$ )
- 6.1.7 Existe un aumento de aproximadamente el 10% en la prevalencia de Cardiopatía Dilatada según tiempo de hemodiálisis mayor a 2 años, sin embargo ésta asociación no es estadísticamente significativa ( $p = 0.268$ )
- 6.1.8 No existe asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de hemodiálisis y la prevalencia de insuficiencia cardiaca congestiva ( $p = 0.552$ ), aunque si se observa una tendencia hacia la disminución de la FEVI de acuerdo al tiempo de hemodiálisis.
- 6.1.9 Debido a que no se encontró asociación entre tiempo de hemodiálisis y la prevalencia de estas entidades, se puede concluir que la presencia de estas patologías es en base a comorbilidades asociadas pero no relacionadas al tratamiento hemodialítico.



## 6.2. RECOMENDACIONES:

- 6.2.1 Es importante el abordaje temprano integral del paciente enfermo renal crónico para determinar si existen o no patologías cardiacas previas a iniciar el tratamiento de hemodiálisis.
- 6.2.2. Se necesitan realizar más estudios con muestras más amplias para establecer correlaciones más fuertes.
- 6.2.3. Es importante el seguimiento de la función renal del paciente con Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus II, para diagnóstico temprano de patologías estructurales del corazón.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Schrier RW. Cardiorenal versus renocardiac syndromes: is there a difference? *Nat clin Pract Nephrol* 2007; 3: 637.
2. Valdez S. Insuficiencia renal, ahora problema de salud en Guatemala. *Prensa Libre*, domingo 1 de marzo del 2009; *Actualidad Nacional*: 8.
3. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Memoria de vigilancia epidemiológica 2007. Guatemala: MSPAS; 2008.
4. Cusumano AM, Romao JE, et al. Latin-American Dialysis and Kidney Transplantation Registry: data on the treatment of end-stage renal disease in Latin America. *G Ital Nefrol.* [en línea] 2008 [accesado 3 May 2011]; 25(5): [547-53].
5. Ronco C. Cardiorenal and renocardiac syndromes: clinical disorders in search of a systematic definition. *Int J Artif Organs* 2008; 31: 1-2.
6. Benito, M. et al. Implicaciones pronósticas de la enfermedad renal crónica en el anciano. *Nefrología (madr)* v. 30 n.2. Madrid 2010.
7. Martínez-Gallardo, R. et al. Insuficiencia Cardíaca en la enfermedad renal crónica avanzada: relación con acceso vascular. *Nefrología (madr)* v. 32 n.2. Madrid 2012.
8. Kshatriya S, Kozman H, Siddiqui D, Bhatta L, Liu K, Salah A, et al. El Síndrome cardiorenal en insuficiencia cardíaca: Un Paradigma en evolución. *Rev Chil Cardiol* 2011; 31: 160 – 167.
9. Ronco C, Haapio M, House A, Anavekar N, Bellomo R. Cardiorenal Syndrome. *Jou of Am Col of Cardiology*, Vol 52, No. 19, 2008.
10. Echazarreta D. Insuficiencia Cardíaca y Síndrome Cardio.Renal. *Rev. Insuficiencia Cardíaca*, Vol 5, No. 2, 2010.
11. Llancaqueo M. Síndrome Cardiorenal. *Rev. Med. Clin. Condes* 2010; 21 (4) 602-612.
12. McCullough P. Cardiorenal Syndromes: Pathophysiology to Prevention. *Int Jou Of Nephrology*. Vol 2011, 10 pages.
13. House A, Haapio M, Lassus J, Bellomo R, Ronco C. Pharmacological Management of Cardiorenal Syndromes. . *Int Jou Of Nephrology*. Vol 2011, 10 pages.
14. Hurtado A. Síndrome Cadiorenal. *Rev Peruana de Cardiología*, Sep – Dic 2008.

15. Viswanathan G, Gilbert S. The Cardiorenal Syndrome: Making the Connection. *Int Jou Of Nephrology*. Vol 2011, 10 pages.
16. Portolés J, Cuevas X. Síndrome Cardiorrenal. *Guias Sociedad Española de Nefrología*. *Nefrología* (2008) Supl. 3, 29 – 32.
17. Melvin S, Kalantarina K. The Role of Imagin in the Managemente of Cardiorenal Syndromes. . *Int Jou Of Nephrology*. Vol 2011, 7 pages.
18. Ronco C. Bellomo R, McCullough PA, et al. Cardiorrenal Syndromes in Critical Care. *Contrib. Nephrol*. Basel, Kangen, 2010. Vol 165, pp 54-67.
19. Bock J. Stephen S. Gottlie b. Cardiorenal Syndrome. *New Perspectives*. *Circulation* 2010; 121: 2592 – 2600.
20. Shah, B. N., Greaves K. The Cardiorenal Syndrome: A review. *International Journal of Nephrology*.
21. Lassus J, Harjola VP, Sund R, et al. Prognostic value of cystatin C in acute heart failure in relation to other markers of renal function and NT-proBNP. *Eur Heart J* 2007; 28:1841.
22. Smith GL, Vaccarino V, Kosiborod M, et al. Worsening renal function: what is a clinically meaningful change in creatinine during hospitalization with heart failure? *J Card Fail* 2003; 9:13.
23. Akhter MW, Aronson D, Bitar F, et al. Effect of elevated admission serum creatinine and its worsening on outcome in hospitalized patients with decompensated heart failure. *Am J Cardiol* 2004; 94:957.
24. Butler J, Forman DE, Abraham WT, et al. Relationship between heart failure treatment and development of worsening renal function among hospitalized patients. *Am Heart J* 2004; 147:331.
25. Damman K, Navis G, Voors AA, et al. Worsening renal function and prognosis in heart failure: systematic review and meta-analysis. *J Card Fail* 2007; 13:599.
26. Gottlieb SS, Abraham W, Butler J, et al. The prognostic importance of different definitions of worsening renal function in congestive heart failure. *J Card Fail* 2002; 8:136.

## VIII. ANEXOS

### **BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS**

#### **Deterioro de función cardíaca en pacientes con ERC KDOQI V en tratamiento de hemodiálisis.**

*Estudio descriptivo realizado en pacientes con diagnóstico de ERC KDOQI V de la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico (UNAERC), realizado en Hospital Roosevelt de Marzo a Agosto del 2014.*

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Teléfonos: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_

#### Comorbilidades:

Diabetes mellitus \_\_\_\_\_

Hipertensión arterial \_\_\_\_\_

VIH \_\_\_\_\_

Cáncer \_\_\_\_\_

Uso de inmunosupresores \_\_\_\_\_

Enfermedad autoinmune \_\_\_\_\_

Tabaquismo \_\_\_\_\_

Dislipidemia \_\_\_\_\_

#### *Estado de IRC:*

Fecha de Diagnóstico: \_\_\_\_\_ meses / años

Tiempo de tratamiento sustitutivo: \_\_\_\_\_ diálisis peritoneal / hemodiálisis

Peso: \_\_\_\_\_ lbs Creatinina: \_\_\_\_\_

Hb: \_\_\_\_\_ MCV: \_\_\_\_\_ MCH \_\_\_\_\_

Tasa de Filtración Glomerular: \_\_\_\_\_

Clasificación de IRC, KDOQI: IV V

#### *Ecocardiograma Transtorácico:*

Fecha de realización: \_\_\_\_\_

FEVI: \_\_\_\_\_ DDVI: \_\_\_\_\_

### **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medios la tesis titulada **DETERIORO DE FUNCIÓN CARDÍACA EN PACIENTES CON ERC KDOQI V EN TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS** para ropósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción y/o comercialización total o parcial.