



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INSITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO
XXI**

TITULO

**ALTERACIONES CARDIOVASCULARES
ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES EN
PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL
CRÓNICA EN HEMODIALISIS**

T E S I S

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA
ESPECIALIDAD DE NEFROLOGIA**

P R E S E N T A:

DR RENE SANCHEZ RODRIGUEZ



**ASESORA:
DRA MA. ELSA PINEA SÁNCHEZ
MÉDICO ADSCRITO DE NEFROLOGÍA**

**DR. PEDRO TRINIDAD RAMOS
JEFE DE SERVICIO DE NEFROLOGÍA**

CIUDAD DE MEXICO, FEBRERO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

HOJA DE FIRMAS

DRA DIANA G. MENEZ DÍAZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "BERNARDO SEPÚLVEDA G."
CMN SIGLO XXI

DR PEDRO TRINIDAD RAMOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEFROLOGIA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "BERNARDO SEPÚLVEDA G."
CMN SIGLO XXI

DRA. MA. ELSA PINEDA SANCHEZ
ASESOR CLÍNICO Y METODOLÓGICO
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEFROLOGIA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "BERNARDO SEPÚLVEDA G."
CMN SIGLO XXI

MEXICO, D.F.

MÉXICO



Dirección de Prestaciones Médicas
 Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
 Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3601** con número de registro **13 CI 09 015 184** ante COfEPRIS

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA **05/07/2016**

DRA. MARÍA ELSA PINEDA SÁNCHEZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

ALTERACIONES CARDIOVASCULARES ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA EN HEMODIALISIS

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro

R-2016-3601-124

ATENTAMENTE

DR.(A) CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA

1.- Datos del alumno	1.- Datos del alumno
Apellido paterno:	Sánchez
Apellido materno:	Rodríguez
Nombre:	René
Teléfono:	55 6251 4979
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad:	Facultad de Medicina – División de Estudios de Posgrado
Carrera:	Especialidad Nefrología
Número de cuenta:	514213741
2.- Datos del asesor	2.- Datos del asesor
Apellido paterno:	Pineda
Apellido materno:	Sánchez
Nombre:	Ma. Elsa
3.- Datos del coasesor	3.- Datos del coasesor
Apellido paterno:	Trinidad
Apellido materno:	Ramos
Nombre	Pedro
3.- Datos de la tesis	3.- Datos de la tesis
Título:	ALTERACIONES CARDIOVASCULARES ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA EN HEMODIALISIS
No. De páginas:	34
Año:	2017
Número de registro:	R-2016-3601-124

AGRADECIMIENTOS:

DEDICATORIA

A mi familia, por brindarme la fortaleza, la entrega, la motivación día a día para continuar en este arduo esfuerzo.

A usted, Dra Ma. Elsa Pineda Sánchez por su apoyo incondicional.

A ti Concepción Osorio Aguilar, por acompañarme en este camino de la vida.

A todos ustedes, Gracias.

INDICE:

1.INTRODUCCIÓN.....	7
2.JUSTIFICACIÓN.....	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
4. OBJETIVOS.....	16
5. HIPOTESIS.....	17
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
7. DESCRIPCION DE LAS VARIABLES.....	19
8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	21
9. RESULTADOS.....	22
10. DISCUSIÓN.....	28
11. CONCLUSIONES.....	30
12. BIBLIOGRAFÍA.....	31

ALTERACIONES CARDIOVASCULARES ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRONICA EN HEMODIALISIS

INTRODUCCIÓN:

La mortalidad cardiovascular es significativamente mayor en pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) y éstos con ERC estadio 5 en hemodiálisis (ERC 5D) comparados con la población general. El ajuste de la tasa de todas las causas de mortalidad para pacientes con ERC 5D es 6.3-8.2 veces mayor que la población general, dependiendo de la edad, y la causa mas común de muerte es la enfermedad cardiovascular. El US Renal Data System reportó que 38.3% de pacientes prevalentes en hemodiálisis murieron de causas cardiovasculares entre 2008 y 2010. (1) Anormalidades cardíacas estructurales y funcionales son comunes en pacientes con ERC. 70-80% de pacientes con ERC 5D tienen anormalidades estructurales y/o funcionales a nivel ventricular izquierda y 74% de pacientes con ERC 5D muestran evidencia de hipertrofia ventricular izquierda al inicio de la terapia de reemplazo renal. (2). Asimismo, el diagnostico de enfermedad cardíaca intrínseca puede ser complicado porque muchos pacientes con ERC son ancianos o tienen diabetes mellitus y por lo tanto pueden no presentarse con síntomas clásicos de enfermedad cardiovascular como dolor torácico. (3)

La ecocardiografía transtorácica 2D es por lo general el estudio de primera línea ante sospecha de enfermedad cardíaca porque es ampliamente disponible, barato, y no invasivo: el uso de agentes de contraste o exposición a radiación es innecesaria. Aunque las capacidades diagnosticas de la ecocardiografía son más

amplios, existen otras modalidades de imagen, tales como la medicina nuclear cardíaca, TAC y RMN, que pueden detectar enfermedad cardíaca que la ecocardiografía puede perder. Estas emergentes modalidades de imagen podrían mejorar nuestro entendimiento de la fisiopatología de las alteraciones cardíacas en pacientes con ERC.(4) No obstante, hoy por hoy la ecocardiografía es el estudio de imagen de primera línea para valorar alteraciones cardíacas estructurales y funcionales.

En un estudio de 3,487 pacientes con ERC, la prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda fue de 32%, 48%, 57% y 75% en pacientes con tasa de filtrado glomerular ≥ 60 ml/min/1.73 m², 45–59 ml/min/1.73 m², 30–44 ml/min/1.73 m² y < 30 ml/min/1.73 m², respectivamente. (5). Este estudio sugiere que un incremento en la prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda es proporcional al deterioro progresivo de la función renal.

Un índice de masa ventricular izquierda basal y un progresivo incremento en índice de masa ventricular izquierda son predictores de muerte cardíaca en pacientes con ERC 5D. (6)

En un estudio observacional a 10 años en un centro de estudio de 123 pacientes en hemodialisis, 8.8% murieron de muerte súbita cardíaca y 35.2% murieron de otras causas cardíacas; un modelo Cox multivariado mostró que un incremento en masa ventricular izquierda sobre el tiempo es más predictivo de muerte súbita cardíaca (HR 1.034 por 1 g de incremento en masa ventricular izquierda, 95% CI 1.015–1.054, $P = 0.001$) que otros factores como son edad, hipertensión arterial e historia de enfermedad cardíaca isquémica previa. (7)

La regresión de masa ventricular izquierda puede ser alcanzado al optimizar el estado hídrico, mejorar el estado de anemia, corrección de desórdenes oseo-mineral o con trasplante renal y todo esto es asociado con mejoría en la sobrevida (8,9). Un estudio reportó que el tratamiento efectivo de hipertensión y corrección de anemia redujo la masa ventricular izquierda de una media de 290 ± 80 g a 264 ± 86 g ($P < 0.01$) en 153 pacientes en hemodialisis; después de una media de seguimiento de 54 ± 37 meses, esta reducción en masa ventricular izquierda fue asociado con un 28% de reducción de riesgo de muerte. (10).

El ecocardiograma 2D puede clasificar la geometría ventricular acorde al volumen diastólico final del ventrículo izquierdo, grosor y el índice de masa ventricular, y puede distinguir entre hipertrofia eccentrica, hipertrofia concéntrica y remodelamiento concéntrico.(11) Estudios han demostrado que la geometría ventricular izquierda afecta el pronóstico. En un estudio de 433 pacientes, el riesgo relativo ajustado de muerte a 2 años después de la iniciación de diálisis fue mayor para pacientes con hipertrofia eccentrica (RR 17.4; volumen ventricular izquierdo >120 ml/m² e índice de masa ventricular izquierdo >120 g/m²), y menos para pacientes con hipertrofia concéntrica (RR 3.29; Volumen ventricular izquierdo <120 ml/m² e índice de masa ventricular izquierda <120 g/m²); pacientes con volumen e Índice de masa ventricular izquierda "normal" fueron usados como categoría de referencia. (12). La hipertrofia concéntrica frecuentemente resulta de cambios en la poscarga como hipertensión arterial sistémica, mientras que la hipertrofia eccentrica puede ser consecuencia de incremento en la precarga como hipervolemia y/o anemia.

Otra de las anomalías a nivel cardiovascular en pacientes con ERC 5D son las calcificaciones valvulares. Se reporta una prevalencia de 30-62% en pacientes que reciben diálisis peritoneal (13) y 44.5-52% en pacientes en hemodiálisis (14). La calcificación valvular es también un predictor significativo de muerte cardiovascular en este grupo de pacientes. En un estudio de 192 pacientes en diálisis peritoneal, la calcificación valvular se presentó en 62 pacientes al inicio del estudio; después de una media de seguimiento de 17.9 meses (rango 0.6-33.9 meses), un análisis de regresión multivariado mostró que la calcificación valvular cardíaca es un factor independiente que predice todas las causas de mortalidad (HR 2.50, 95% CI 1.32-4.76, $p=0.005$) y mortalidad cardiovascular (HR 5.39, 95% CI 2.16-13.48, $P=0.0003$) (15).

Son varias las alteraciones funcionales cardíacas que prevalecen en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, entre ellas, destaca la disfunción sistólica, la cual es asociada con incremento en la mortalidad y predice eventos cardiovasculares en pacientes con ERC 5D. (16) El Ecocardiograma transtorácico 2D puede ser usado para estimar la función sistólica del ventrículo izquierdo reducido midiendo varios parámetros: fracción de eyección $<45\%$; fracción de acortamiento (FA) medido en el endocardio $<28\%$ (endoFA; rango normal 27-45% para mujeres, 25-43% para hombres); y FA medido a nivel de pared media $<14\%$ (pared media FA; rango normal 15-23% para mujeres, 14-22% para hombres). Un estudio prospectivo de 254 pacientes asintomáticos en hemodiálisis con una media de seguimiento de 41 ± 22 meses evaluó el valor pronóstico de indicadores ecocardiográficos. A pesar de que los pacientes se encontraban asintomáticos, la disfunción sistólica ventricular izquierda estuvo presente en 22% de los casos

cuando se midió por FA, 26% cuando se midió por endoFA y 48% cuando se midió por pared media. Las tres medidas de función sistólica fueron predictores de eventos cardiovasculares; el HR para un 1% de función ventricular izquierda disminuida fue de 1.04 para medidas FA (95% CI 1.02-1.06), 1.06 para medida por endoFA (95% CI 1.01-1.08) y 1.10 medido por pared media (95% CI 1.01-1.18). (17)

Por otro lado, cuando la fracción de expulsión es preservada, los síntomas de falla cardiaca pueden ocurrir debido a disfunción diastólica, el cual puede resultar de mala compliance y relajación del ventrículo izquierdo. La disfunción diastólica tiene una prevalencia del 29% en pacientes con ERC que no se encuentran en diálisis y 50% de pacientes con ERC 5D (18) y su detección es importante porque es un predictor de eventos cardiovasculares y mortalidad. Un estudio prospectivo observacional de 57 pacientes en diálisis (47 en hemodiálisis) y 96 pacientes con ERC sin diálisis (TFG media 22.3 ± 7.4 ml/min/1.73 m²) encontró disfunción diastólica en 85% del total de pacientes, con 35% exhibiendo disfunción diastólica severa (grado ≥ 2 , elevada presión auricular izquierda) (19). La prevalencia de disfunción diastólica fue similar en los grupos de ERC y diálisis. En el análisis multivariado, el grado de disfunción diastólica >1 mantuvo un significativo factor predictor independiente de todas las causas de mortalidad (HR 3.42, 95% CI 1.66–7.08, $P = 0.001$) después de una media de seguimiento por 2.6 años (19).

Un incremento en el volumen auricular izquierdo (VAI) es un marcador sustituto de disfunción diastólica crónica y es predictivo de todas las causas de mortalidad. Similar al índice de masa ventricular izquierda, progresivo incremento en VAI sobre 1-2 años es predictivo de eventos cardiovasculares (20). En una cohorte de

249 pacientes en diálisis (199 en hemodialisis y 50 en diálisis peritoneal), el VAI fue mayor en pacientes en diálisis que en pacientes controles ajustados por edad y género (media volumen auricular izquierda en pacientes en diálisis 39 ml vs 22 ml en controles, $p < 0.001$). En el modelo de regresión multivariado, VAI fue un predictor independiente de muerte (HR 1.02, 95% CI 1.01–1.03, $P < 0.01$). (21).

La ecocardiografía en 2D provee información valiosa que muestra los efectos de la hemodialisis en el miocardio. En un estudio, el ECOTT 2D fue realizado en 105 pacientes en hemodialisis antes, durante y después de la diálisis. 27% de pacientes experimentaron disfunción distólica ventricular izquierda y 50% de casos este efecto ocurrió dentro la primera hora de diálisis. Los pacientes quienes desarrollaron anomalías estructurales inducidos por hemodialisis tuvieron un pobre pronóstico más que los pacientes quienes no desarrollaron estos cambios (HR para todas las causas de mortalidad 4.6, 95% CI 1.15–18.5, $P = 0.03$) y la muerte cardíaca aconteció por 60% de mortalidad.(21)

En un similar cohorte de 70 pacientes en hemodialisis, la fracción de expulsión ventricular izquierda fue mas baja en éstos que exhibieron anomalía en la pared cardíaca ($61.1 \pm 11.4\%$ al basal vs $54.7 \pm 10.1\%$ después de 12 meses, $P < 0.0008$) que en estos quienes no presentaron anomalía en pared cardíaca (22). Este hallazgo soporta la teoría que repetidas miocardio aturdido inducido por hemodialisis contribuye al desarrollo de falla cardíaca. El mismo estudio reportó una asociación de elevado volumen de ultrafiltración con desarrollo de anomalías en pared cardíaca (media de volumen de ultrafiltración 2.13 ± 0.9 l) con anomalías cardíacas vs 1.59 ± 0.75 l sin anomalías cardíacas, $P = 0.01$). Una posible explicación es que la microcirculación del sistema coronario es

dañado junto a hipertrofia ventricular izquierda, reducida compliance arterial, defecto en la vasoregulacion y/o red coronaria tortuosa. El tratamiento con hemodialisis y ultrafiltración podría reducir el flujo sanguíneo a este sistema coronario anormal, que causaría isquemia durante a hemodialisis. Detección de cambios en estructura cardiaca inducido por hemodialisis podría ser una indicación de reducir el volumen de ultrafiltración por sesión e incrementar la educación al paciente con respecto al impacto que conlleva las altas ganancias de peso interdialítico.

JUSTIFICACION:

Las alteraciones cardiovasculares son la principal causa de de morbi-mortalidad en los pacientes con ERC. Más aún, aquellos que ya se encuentran en una de las modalidades de terapia de reemplazo renal como lo es la hemodialisis. Estos cambios estructurales y funcionales condicionan de manera directa el alto riesgo de mortalidad en este grupo de pacientes, reflejando además, los cambios asociados a las comorbilidades que comúnmente acompañan a esta entidad, como son la hipertensión arterial crónica, diabetes mellitus, sobrecarga hídrica, hiperparatiroidismo secundario (con la subsecuente calcificación valvular), hiperfosfatemia, anemia, entre otros. Se ha demostrado que pacientes en etapas iniciales de ERC presentan cambios estructurales y funcionales a nivel cardiaco, y que éstos progresan y se ven exacerbados de manera proporcional al deterioro de la función renal, el riesgo de morbimortalidad cardiovascular es equiparable en pacientes con enfermedad renal crónica jóvenes comparado con el grupo de población en general de edad mayor a 75 años; no obstante, se estima que mas

de dos terceras partes de ésta población incidente en hemodialisis presenta ya cambios cardiacos estructurales y funcionales irreversibles que condicionan el mal pronóstico de éste grupo de población. En nuestro medio observamos cotidianamente pacientes en hemodialisis con alteraciones cardiacas estructurales y funcionales, desconociendo de manera exacta en nuestra unidad de hemodialisis la prevalencia de estos cambios ni el impacto de las comorbilidades asociadas a estas alteraciones cardiovasculares. Hasta el momento, estudios previos en esta unidad se han realizado demostrando los cambios cardiacos que ocurren a través del tiempo con la terapia dialítica. Es aquí donde surge el interés por complementar el conocimiento acerca de las condiciones cardiovasculares estructurales y funcionales en nuestra poblacion de pacientes con ERC prevalentes en la unidad de hemodialisis de tercer nivel de atención. Derivado de que la principal causa de mortalidad en este grupo de pacientes a nivel internacional son relacionadas a alteraciones tanto estructurales como funcionales a nivel cardiaco, es de interés conocer en nuestros pacientes con ERC prevalentes en HD todas aquellas alteraciones cardiacas que impactarían de manera directa el pronostico a corto y largo plazo, determinando el impacto de las comorbilidades asociadas, el cual permita implementar y modificar tanto las medidas preventivas, farmacológicas y conductuales con el objetivo de modificar dicho pronóstico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:**

¿Cuáles es la alteración cardiovascular estructural más frecuente en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis?

¿Cuáles es la alteración cardiovascular funcional más frecuente en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodialisis?

OBJETIVOS:

- 1.- Evaluar las alteraciones estructurales cardiacas mediante Ecocardiograma Transtoracico 2D en reposo en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodialisis.
- 2.- Evaluar las alteraciones funcionales cardiacas mediante Ecocardiograma Transtoracico 2D en reposo en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodialisis.
- 3.- Evaluar la relación entre comorbilidades asociadas a las alteraciones cardiacas estructurales y funcionales en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodialisis.

HIPÓTESIS:

- 1.- La alteración estructural cardiaca más frecuente en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodialisis es la hipertrofia concéntrica ventricular izquierda.
- 2.- La alteración funcional cardiaca más frecuente en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodialisis es la insuficiencia ventricular izquierda.
- 3.- Las dos principales comorbilidades asociadas a cambios estructurales y funcionales cardiacas son la hipertensión arterial sistémica y anemia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar dónde se realizó el estudio: UMAE. Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”. Centro Médico Nacional Siglo XXI. Instituto Mexicano del Seguro Social.

Diseño del estudio: Estudio Transversal-Analítico.

Periodo de estudio: 01 de enero de 2015 a 01 de enero de de 2016

Universo de la muestra: El estudio se realizó en pacientes con insuficiencia renal crónica que reciben terapia de reemplazo renal en la unidad de hemodiálisis del servicio de Nefrología en el periodo comprendido de enero de 2015 a enero de 2016 que ya cuenten con estudio de ecocardiografía 2D transtoracico en reposo.

Criterios de Selección:**Inclusión:**

- 1.- Pacientes con insuficiencia renal cronica de cualquier etiología en hemodialisis que cuenten con estudio completo de ecocardiografia 2D transtoracico en reposo en el año comprendido en el que se realizó el estudio.
- 2.- De cualquier género y edad.

3.- Pacientes que acudan dos o tres sesiones de hemodialisis por semana.

Exclusión:

1.- Pacientes que no cuenten con con descripción completa del ecocardiograma transtorácico.

2.- Pacientes a los que no sea posible identificar expediente clínico para recolección de datos.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

EDAD:

Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el registro del paciente.

Sexo:

Taxón que agrupa a especies que comparten ciertos caracteres

Peso:

Cuantificación total en kilogramos registrado por la misma persona en la misma báscula calibrada durante las evaluaciones en consulta.

HEMOGLOBINA:

Proteína presente en el torrente sanguíneo que permite que el oxígeno sea llevado desde los órganos del sistema respiratorio hasta todas las regiones y tejidos expresado en gramos sobre decilitro.

HEMATOCRITO:

Concentración de eritrocitos con respecto al volumen sanguíneo expresado de manera porcentual.

ALBUMINA SERICA:

Proteína fabricada por el hígado que juega un papel importante en el transporte a nivel sanguíneo.

HORMONA PARATIROIDEA:

Proteína de 84 aminoácidos, la cual regula el metabolismo del calcio y fósforo, se utiliza en el diagnóstico de hiperparatiroidismo y en el estudio de alteraciones de estos iones.

HIPERFOSFATEMIA

Concentración sérica de fósforo mayor a 4.5 mg/dl

PRESION ARTERIAL SISTEMICA

Fuerza ejercida por la sangre contra la pared arterial y se expresa a través de las diferentes técnicas de medición como presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media

FRACCION DE EYECCION VENTRICULAR IZQUIERDA

Es el porcentaje de sangre que el corazón expulsa con cada latido.

DISFUNCIÓN SISTOLICA DEL VENTRICULO IZQUIERDO

Anormalidad en función miocárdica que impide la eyección sanguínea del ventrículo izquierdo

DISFUNCIÓN SISTÓLICA VENTRICULAR DERECHA

Anormalidad miocárdica que impide la eyección sanguínea del ventrículo derecho.

DISFUNCIÓN DIASTÓLICA

Anormalidad mecánica cardíaca aislada o predominante de la función diastólica con presencia de fracción de eyección dentro de límites normales.

CARDIOPATIA ISQUEMICA:

Condición producida cuando una zona miocárdica no recibe aporte sanguíneo suficiente para cumplir sus demandas metabólicas.

HIPERTENSION PULMONAR:

Incremento en las presiones que mide la velocidad máxima de la insuficiencia tricuspídea sumandose la presión estimada de la aurícula derecha.

VALVULOPATIA:

Ateraciones estructurales y/o funcionales que afectan as valvulas cardiacas.

DERRAME PERICARDICO:

Acumulación anormal de liquido en la cavidad pericárdica

REMODELADO CARDIACO:

Conjunto de cambios anatómicos, geométricos, histológicos y moleculares del miocardio que se observan secundario a sobrecarga o daño miocárdico representado por remodelado concéntrico, hipertrofia concéntrica o hipertrofia excéntrica.

ANALISIS ESTADISTICO

Es un estudio transversal, analítico, en el cual se analizaron los datos mediante estadística descriptiva de tendencia central y los resultados se expresaron con medias de desviación estándar, con medianas y rangos de proporción.

Se analizaron los datos mediante la determinación de variables numéricas y dicotómicas, aquellos que tuvieron distribución normal fueron referidos con medias y desviación estándar, como medidas de tendencia central y aquellas que no tuvieron distribución normal se referieron con mediana y rango inter cuartil. Para las variables cualitativas, estas se describieron como proporciones. Para la evaluación de las variables, se utilizó la prueba t de Student, para variables continuas. Para la medición del índice de masa ventricular se realizó con el método lineal a través de la fórmula del cubo: $Masa\ VI = 0.8 \times 1.04 \times [(IVS + LVID + PWT)^3 - LVID]$. Donde IVS es septum interventricular; LVID es diámetro interno del ventrículo izquierdo, y PWT es el grosor de la pared inferolateral. Se realizó un análisis multivariado incluyendo a las variables confusoras (edad y género) mediante un modelo de regresión logística no condicional, para variables dependientes discretas; y un modelo de regresión lineal para las variables dependientes continuas. Para todas las pruebas se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. El análisis de los datos se realizó utilizando el programa estadístico Excel y SPSS versión 11 (Chicago IL).

RESULTADOS

Se revisaron expedientes, de un total de 140 pacientes prevalentes en Hemodiálisis, en el periodo comprendido del 01 de enero de 2015 al 01 de enero de 2016. De los 140 patients estudiados, 94 pacientes (67.15%) no cumplieron con criterios de inclusión. Finalmente, se incluyeron al estudio 46 pacientes (32.85%) que cumplieron con criterios de inclusión. (Figura 1).

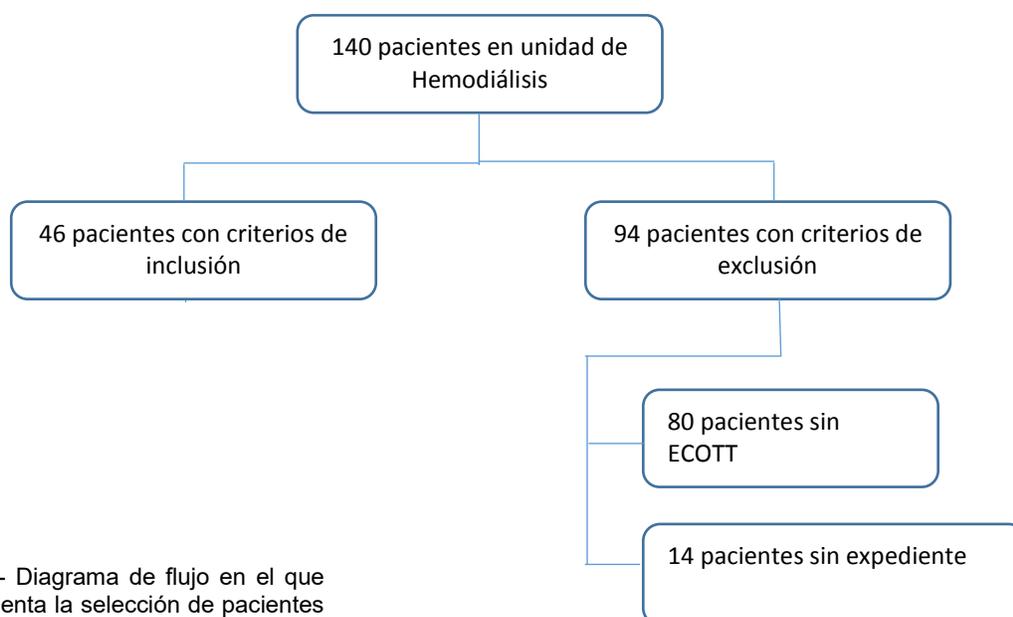


Figura 1.- Diagrama de flujo en el que se representa la selección de pacientes para el estudio.

La edad mínima fue de 21 años y un máximo de 79 años, con una media de 45.8 años \pm 10.74. En relación al género, 21 pacientes (54.3%) femeninos y 25 pacientes (45.7%) masculinos. La etiología de la IRC: 20 pacientes (43%) con Glomerulonefritis Crónica (GMN Crónica), 10 pacientes (22%) con Nefropatía Diabética, 10 pacientes (22%) con Nefroangiosclerosis, 6 pacientes (13%) con Nefropatía Obstructiva de múltiples causas (Figura 2).

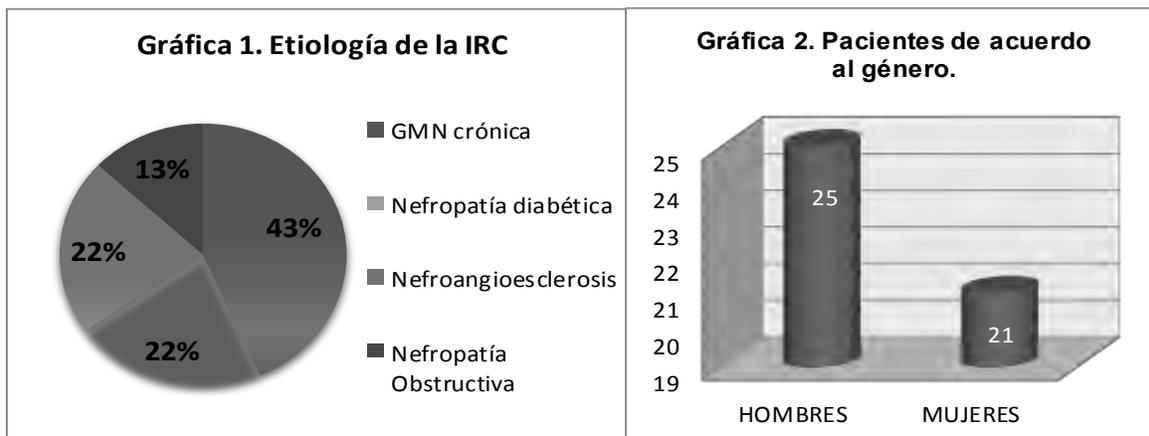


Figura 2.- En la gráfica 1 se representa la proporción de la etiología de la IRC. En la gráfica 2, se representa la distribución de pacientes por género.

El tiempo de evolución en hemodiálisis (años), entre 1 a 19 años, con una media de 5.6 años \pm 4.9. La prescripción de diálisis, en frecuencia de 2-3 veces/semana, 3 hrs de tratamiento, y con angioacceso: temporal, tunelizado y/o Fistula arteriovenosa. En relación al número de sesiones de hemodiálisis por semana: 18 pacientes (39.1%) 3 sesiones, 28 pacientes (60.9%) 2 sesiones. El angioacceso: 28 pacientes (60.9%) con catéter tipo mahurkar, 15 pacientes (32.6%), 3 pacientes (6.5%) con Fistula Arteriovenosa Interna. (Tabla 1).

Entre las principales comorbilidades asociadas fueron: Hipertensión Arterial Sistémica en 41 pacientes (89.13%), Cardiopatía Isquémica 9 pacientes (19.5%), Hiperparatiroidismo Secundario en 14 pacientes (30.4%) (Figura 3).

Característica	Pacientes
GÉNERO:	N= 46
• MASCULINO (%)	25 (45.7)
• FEMENINO (%)	21 (54.3)
EDAD (años)	45.8 ±10.74
ETIOLOGIA DE LA IRC: (%)	
• GLOMERULONEFRITIS CRÓNICA	20 (43)
• NEFROPATIA DIABÉTICA	10 (22)
• NEFROANGIOESCLEROSIS	10 (22)
• NEFROPATÍA OBSTRUCTIVA DE MÚLTIPLES CAUSAS	6 (13)
TIEMPO DE EVOLUCIÓN EN HEMODIÁLISIS	5.6 años ± 4.9
SESIONES DE HEMODIÁLISIS POR SEMANA: (%)	
• 2 VECES/SEMANA	28 (60.9%)
• 3 VECES/SEMANA	18 (39.1%)
TIPO DE ANGIOACCESO: (%)	
• MAHURKAR	28 (60.9%)
• TUNELIZADO	15 (32.6%)
• FAVI	3 (6.5%)

Tabla 1.- Características demográficas.

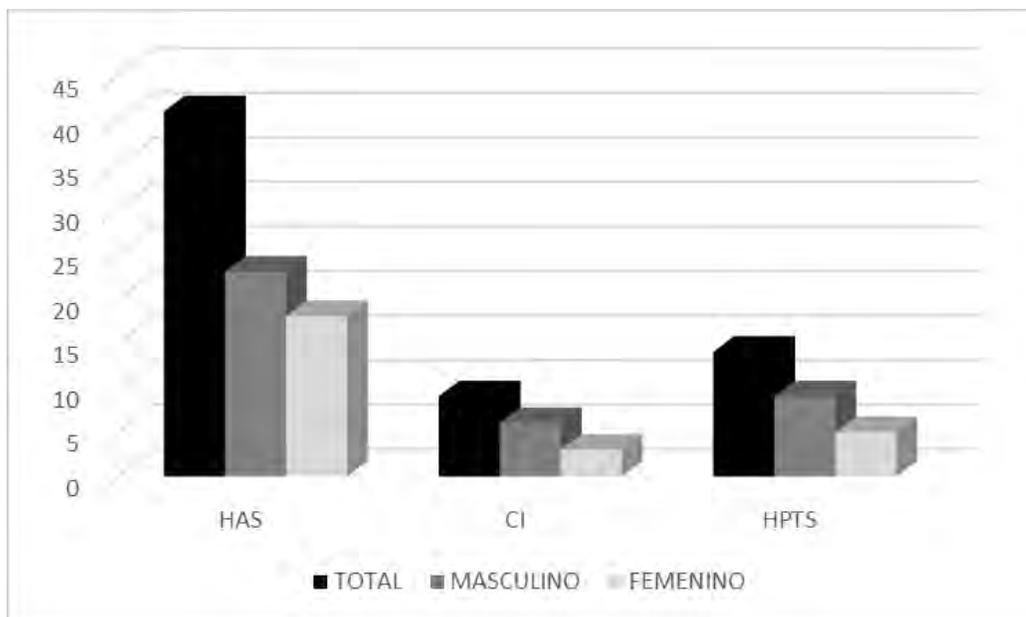


Figura 3.- Comorbilidades asociadas agrupadas por género.
 HAS: Hipertensión Arterial sistémica, CI: Cardiopatía Isquémica,
 HPTS: Hiperparatiroidismo Secundario.

Las variables bioquímicas estudiadas fueron: Hb mínima de 6 g/dl a 13.6 g/dl, media de 9.24 g/dl \pm 1.56 DE, Hematócrito con un mínimo de 12.4%-42.1%, y media de 27.6% \pm 5.34 DE, Albúmina mínima en 1.8-4.8 mg/dl, media de 3.3 mg/dl \pm 0.81 DE, Fósforo mínimo de 3-9 mg/dl, media de 5.3 mg/dl \pm 1.52 (Tabla 2).

	Mínimo	Máximo	Media	DE
ALBUMINA SÉRICA (mg/dl)	1.8	4.8	3.3	\pm 0.81
FÓSFORO (mg/dl)	3	9	5.26	\pm 1.51
HEMOGLOBINA (g/dl)	6	13.6	9.24	\pm 1.56
HEMATÓCRITO (%)	12.4	42	27.68	5.34

Tabla 2.- Características bioquímicas.

Los resultados de los estudios ecocardiográficos, se clasificaron en alteraciones estructurales, y funcionales. Entre las alteraciones estructurales: Derrame Pericárdico leve en 10 pacientes (21.7%), Hipertrofia Concéntrica del Ventrículo Izquierdo 36 pacientes (78.3%), Dilatación Auricular Izquierda en 24 pacientes (52.17%), no se encontraron alteraciones estructurales del ventrículo derecho (Figura 4).

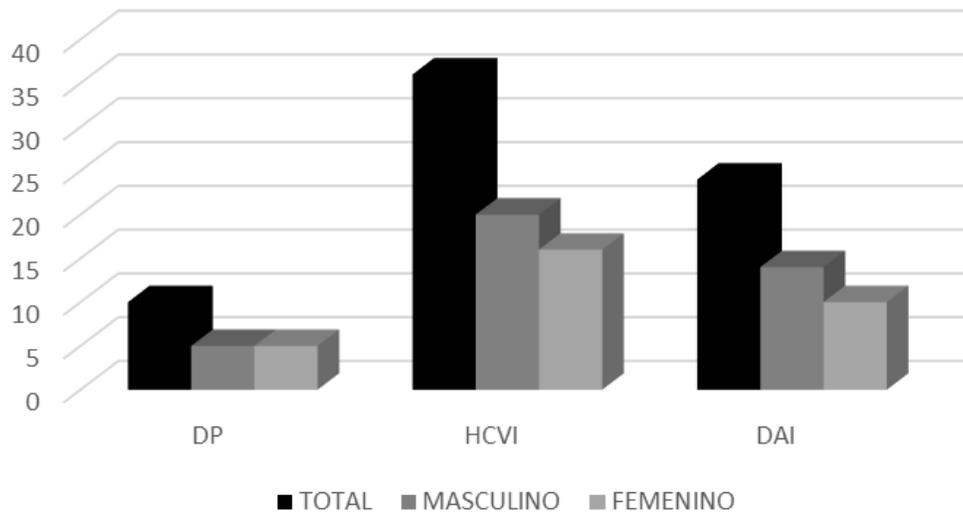


Figura 4.- Alteraciones estructurales.

DP: Derrame Pericárdico, HCVI: Hipertrofia Concéntrica del Ventriculo Izquierdo, DAI: Dilatación Auricular Izquierda.

Las alteraciones ecocardiográficas funcionales: Fracción de Expulsión del Ventriculo Izquierdo (FEVI) mayor al 55% en 20 pacientes (43.5%), FEVI entre el 45-54% en 21 pacientes (41.7%), FEVI entre 30-44% en 5 pacientes (10.9%), Hipertensión Arterial Pulmonar (HAP): mayor a 50 mmHg en 4 pacientes (8.7%), Disfunción Diastólica Ventricular Izquierda (DDVI) leve en 12 pacientes (26.1%), DDVI moderada en 2 pacientes (4.3%), Disfunción Sistólica del Ventriculo Izquierdo (DSVI) leve en 14 pacientes (30.4%), DSVI moderada en 1 paciente (2.2%). Las alteraciones valvulares: Insuficiencia Mitral (IM) leve en 27 pacientes (58.7%), IM moderado en 13 pacientes (28.3%). Insuficiencia Tricuspídea (IT) leve 21 pacientes (45.7%), IT moderada en 5 pacientes (10.9%), IT severa en 1 paciente (2.2%), Doble Lesión Valvular Aórtica: Estenosis e Insuficiencia leve en 6 pacientes (13%) (Figura 5).

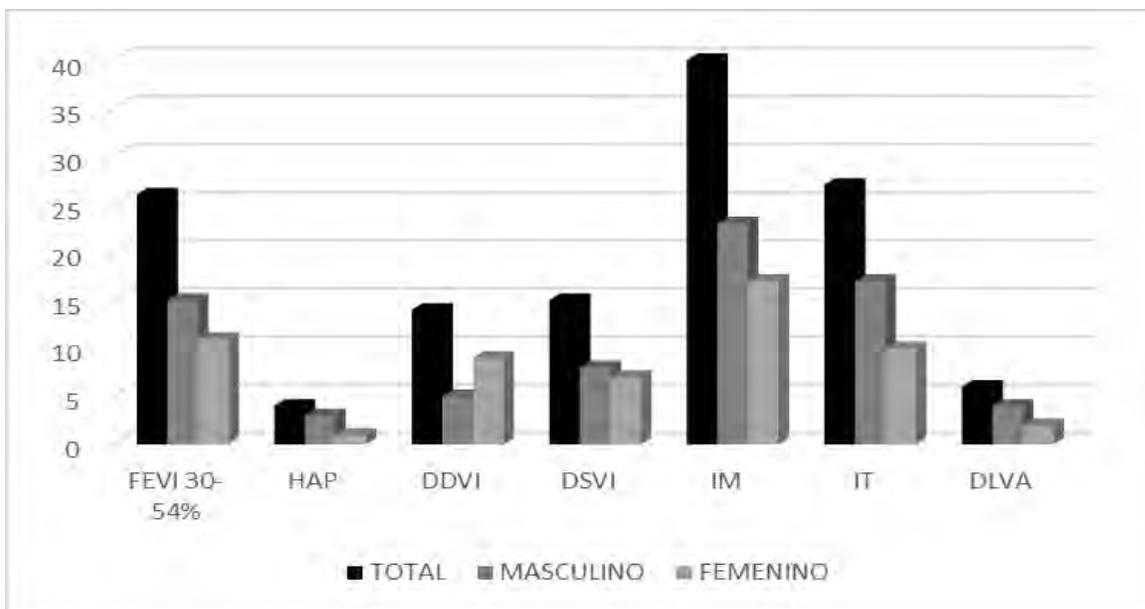


Figura 5.- Alteraciones Funcionales.

FEVI: Fracción de Expulsión del Ventrículo Izquierdo, HAP: Hipertensión Arterial Pulmonar, DDVI: Disfunción Diastólica del Ventrículo Izquierdo, DSVI: Disfunción Sistólica del Ventrículo Izquierdo, IM: Insuficiencia Mitral, IT: Insuficiencia Tricuspidéa, DLVA: Doble lesión valvular Aórtica.

La prueba estadística utilizada fue la X^2 , para comparar las variables ecocardiográficas (estructurales y funcionales), y su asociación con la comorbilidad subyacente y variables bioquímicas. En nuestros resultados la alteración estructural y funcional cardiaca más frecuente, fue la Hipertrofia Concéntrica del Ventrículo Izquierdo en 36 pacientes (78.3%), e Insuficiencia Mitral en 40 pacientes (87%), ambas principalmente asociadas con niveles de Hemoglobina por debajo de 10 g/dl en 34 pacientes (94.4%) ($p=0.2$), Hipertensión Arterial Sistémica en 32 pacientes (88.8%) ($X^2=0.10$; $p=0.92$), seguidas por niveles de Fósforo por arriba de 5.5 mg/dl en 27 pacientes (75.0%) ($p=0.08$), hipoalbuminemia por debajo de 3.5 mg/dl en 20 pacientes (55.5%) ($p=0.11$) e Hiperparatiroidismo secundario en 13 pacientes (36.11%) por arriba de 500 pg/ml.

DISCUSIÓN

En nuestro estudio, la alteración estructural cardíaca más frecuente, fue la Hipertrofia Concentrica del Ventrículo Izquierdo, presente en 36 pacientes (78.3%) del total de la población estudiada, estos resultados son similares a los estudios realizados en el año 2000 por Foley y cols (2), en el que estudió las alteraciones cardíacas por ecocardiograma en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en Hemodiálisis, siendo la Hipertrofia Concentrica del Ventrículo Izquierdo la más frecuente, con una prevalencia del 70-80%. Con respecto a la alteración funcional, la Insuficiencia Mitral se encontró en 40 pacientes (87%), este hallazgo no se compara, con los diferentes estudios realizados por Bie y cols en el 2012 (18) en donde la Disfunción Diastólica del Ventrículo Izquierdo (DDVI) tuvo una prevalencia del 50%, otro estudio realizado por Farshod y cols. en el 2013 (19), también encontró que la DDVI en un estudio prospectivo la prevalencia fue del 85%.

En ambas alteraciones, estructural y funcional, la comorbilidad mayormente asociada fue la Hipertensión Arterial Sistémica en 32 pacientes, similar a estudios realizados por Silberberg y cols en 1989 (6) en el que demostró una fuerte asociación de Hipertrofia Concéntrica Ventricular Izquierda con Hipertensión Arterial Sistémica.

Otro factor de riesgo asociado a daño cardiovascular, fue la Anemia con niveles por debajo de Hb de 10 g/dl, en 34 pacientes (94.4%), estos hallazgos son similares a estudios realizados por McDowell y cols. (25) en 2004 en el que asoció el grado de anemia con progresión de daño cardiovascular y Macdougall y cols. 2012 (26) en el que también demostró la asociación de Anemia y alteraciones en

el remodelo cardiaco. Hiperfosfatemia en 27 pacientes (75.0%) e Hiperparatiroidismo con PTH de 500 pg/ml en 13 pacientes (36.11%), también fueron variables que se asociaron con alteraciones cardiacas, igual resultados a los estudios por Muntner y cols. en el 2002 (26) en el que demostraron el mayor riesgo de remodelado cardiaco en pacientes con IRC con hiperparatiroidismo e hiperfosfatemia. La hipoalbuminemia en 20 pacientes (55.5%), como factor de riesgo asociado, con iguales resultados en los estudios realizados por Bergström y cols. en 2002 (27) en el que estudió pacientes con malnutrición e Inflamación como causa de remodelado cardiaco y predictores de mortalidad cardiovascular en pacientes con IRC en HD.

La frecuencia en hemodiálisis de 2 veces/semana, en comparación con pacientes regulares de 3 veces/semana, tuvieron mayores alteraciones cardiovasculares estructurales y funcionales, pero no estadísticamente significativo. Estos resultados no se pueden comparar con otros estudios reportados en la literatura, por no existir tratamientos de hemodialisis 2 veces/semana. Sin en cambio, en estudios realizados por Walsh y cols. en 2005 (28), asociaron la corrección de la anemia, hipertensión arterial, sobrecarga hídrica, metabolismo mineral y la Hipertrofia Ventricular Izquierda con Hemodialisis Nocturna Diaria 6 noches/semana, lo que traduce mejor beneficio con mayor apego a tratamiento dialítico.

CONCLUSIÓN:

Finalmente concluimos, que la alteración cardiaca estructural y funcional más frecuente, es la Hipertrofia Concéntrica del Ventriculo Izquierdo e Insuficiencia Mitral, respectivamente, ambas asociadas principalmente a Anemia e Hipertensión Arterial Sistémica; no obstante, cabe mencionar que el Hiperparatiroidismo, la Hipoalbuminemia e Hiperfosfatemia, son factores de riesgo para el desarrollo de alteraciones cardiacas, asi como progresión del daño cardiovascular.

Los objetivos fueron alcanzaron en nuestro estudio, cabe mencionar, que el sesgo en los resultados fue no haber evaluado la sobrecarga hídrica, peso seco, que se sabe, representan un factor de riesgo cardiovascular inherentes en esta población.

Bibliografia:

- 1.- US Renal Data System. USRDS 2012 Annual data report: atlas of chronic kidney disease and end-stage renal disease in the United States. *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases* [online], <http://www.usrds.org/2012/view/> (2012).
- 2.- Foley, R. N. *et al.* Serial change in echocardiographic parameters and cardiac failure in end-stage renal disease. *J. Am. Soc. Nephrol.* 11, 912–916 (2000).
- 3.- Silberberg, J. S., Barre, P. E., Prichard, S. S. & Sniderman, A. D. Impact of left ventricular hypertrophy on survival in end-stage renal disease. *Kidney Int.* 36, 286–290 (1989).
- 4.- Foley, R. N. *et al.* Clinical and echocardiographic disease in patients starting end-stage renal disease therapy. *Kidney Int.* 47, 186–192 (1995).
- 5.- Park, M. *et al.* Associations between kidney function and subclinical cardiac abnormalities in CKD. *J. Am. Soc. Nephrol.* 23, 1725–1734 (2012).
- 6.- Foley, R. N. *et al.* The prognostic importance of left ventricular geometry in uremic cardiomyopathy. *J. Am. Soc. Nephrol.* 5, 2024–2031 (1995).
- 7.- Paoletti, E. *et al.* The worsening of left ventricular hypertrophy is the strongest predictor of sudden cardiac death in haemodialysis patients: a 10 year survey. *Nephrol. Dial. Transplant.* 19, 1829–1834 (2004).
- 8.- McMahon, L. P., Roger, S. D., Levin, A. & Slimheart Investigators Group. Development, prevention, and potential reversal of left ventricular hypertrophy in chronic kidney disease. *J. Am. Soc. Nephrol.* 15, 1640–1647 (2004).

9.-De Lima, J. J. *et al.* Long-term impact of renal transplantation on carotid artery properties and on ventricular hypertrophy in end-stage renal failure patients.

Nephrol. Dial. Transplant. 17, 645–651 (2002).

10.- London, G. M. *et al.* Alterations of left ventricular hypertrophy in and survival of patients receiving hemodialysis: follow-up of an interventional study. *J. Am. Soc. Nephrol.* 12, 2759–2767 (2001).

Nephrol. 12, 2759–2767 (2001).

11.- Gerdtts, E. Left ventricular structure in different types of chronic pressure overload. *Eur. Heart J. Suppl.* 10, E23–E30 (2008).

12.- Eckardt, K. U. *et al.* Left ventricular geometry predicts cardiovascular outcomes associated with anemia correction in CKD. *J. Am. Soc. Nephrol.* 20, 2651–2660 (2009).

13.- Wang, A. Y. *et al.* Association of inflammation and malnutrition with cardiac valve calcification in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *J. Am. Soc. Nephrol.* 12, 1927–1936 (2001).

14.- Ribeiro, S. *et al.* Cardiac valve calcification in haemodialysis patients: role of calcium-phosphate metabolism. *Nephrol. Dial. Transplant.* 13, 2037–2040 (1998).

15.- Wang, A. Y. *et al.* Cardiac valve calcification as an important predictor for all-cause mortality and cardiovascular mortality in long-term peritoneal dialysis patients: a prospective study. *J. Am. Soc. Nephrol.* 14, 159–168 (2003).

16.- Yamada, S. *et al.* Prognostic value of reduced left ventricular ejection fraction at start of hemodialysis therapy on cardiovascular and all-cause mortality in end-stage renal disease patients. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 5, 1793–1798 (2010).

17.- Zoccali, C. *et al.* Prognostic value of echocardiographic indicators of left

ventricular systolic function in asymptomatic dialysis patients. *J. Am. Soc. Nephrol.* 15, 1029–1037 (2004).

18.- de Bie, M. K. *et al.* Left ventricular diastolic dysfunction in dialysis patients assessed by novel speckle tracking strain rate analysis: prevalence and determinants. *Int. J. Nephrol.* 2012, 963504 (2012).

19.- Farshid, A., Pathak, R., Shadbolt, B., Arnolda, L. & Talaulikar, G. Diastolic function is a strong predictor of mortality in patients with chronic kidney disease. *BMC Nephrol.* 14, 280 (2013).

20.-Tripepi, G. *et al.* Left atrial volume in end-stage renal disease: a prospective cohort study. *J. Hypertens.* 24, 1173–1180 (2006).

21.- Tripepi, G. *et al.* Left atrial volume monitoring and cardiovascular risk in patients with end-stage renal disease: a prospective cohort study. *J. Am. Soc. Nephrol.* 18, 1316–1322 (2007).

22.- Assa, S. *et al.* Hemodialysis-induced regional left ventricular systolic dysfunction: prevalence, patient and dialysis treatment-related factors, and prognostic significance. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 7, 1615–1623 (2012).

23.- Burton, J. O., Jefferies, H. J., Selby, N. M. & McIntyre, C. W. Hemodialysis-induced cardiac injury: determinants and associated outcomes. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 4, 914–920 (2009).

24.- Mutner P. Renal Insufficiency and subsecuente death resulting from Cardiovascular Disease in the United States. *J Am Soc Nephrol* 13:745-753; 2002.

25.- Malcolm McDowell *et al.* The role of anemia in the progression of congestive heart failure. *J Nephrol.* 2004 Nov-Dec; 17(16):749-61

26.- Macdougall *et al.* iron deficiency and heart failure. *European Heart Journal* July

2012.

27.- Johas Bergstrom et al. Serum Albumin Concentration and Heart Failure Risk.

Am Heart J.2002. May 155(5):883-9

28.- Walsh y cols. A systematic review of the effect of nocturnal hemodialysis on

blood pressure, left ventricular hypertrophy, anemia and mineral metabolism.

Kidney International, vol 67(2005), pp1500-1508.