

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS**



**PRESENTADO POR:**

María Alejandra Duran Castellanos  
Zuleyma Beatriz Hernández Rodríguez

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO:**

ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

**TÍTULO:**

HALLAZGOS ECOCARDIOGRÁFICOS EN PACIENTES CON ENFERMEDAD  
RENAL CRÓNICA SEGÚN MODALIDAD DIALÍTICA EN HOSPITAL NACIONAL  
ROSALES.

**ASESOR DE TESIS:**

Dra. Jessica Mercedes

**San Salvador, 3 de junio del 2022**

<b>CONTENIDOS</b>	<b>PÁGINAS</b>
Autoridades.....	ii
Resumen.....	iv
Introducción.....	v
Capítulo I Objetivos.....	1
Capítulo II Diseño y Métodos.....	2
Capítulo III Marco teórico.....	4
Capítulo IV Resultados.....	11
Capítulo V Discusión.....	14
Capítulo VI Conclusiones.....	16
Capítulo VII Recomendaciones.....	17
Fuentes de Información.....	18
Anexos.....	20
Anexo 1 Ficha de Recolección de Datos .....	20
Anexo 2 Criterios Ecocardiográficos Para Hipertrofia Ventricular Izquierda.....	22

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD**

### **Rector**

MSC. Roger Armando Arias

### **Vicerrector Académico**

PhD. Raúl Ernesto Azcúnaga

### **Vicerrector Administrativo**

Ing. Juan Rosa Quintanilla

### **Secretario General**

Ing. Francisco Antonio Alarcón

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA**

### **Decana**

MSC. Josefina Sibrián de Rodríguez

### **Vicedecano**

Dr. Saúl Díaz Peña

### **Secretaria**

MSC. Aura Marina Miranda

### **Director de Escuela**

Dr. Edward Herrera

## RESUMEN

El presente trabajo describe de los hallazgos ecocardiográficos que presentan los pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal en el Hospital Nacional Rosales, con el fin de identificar las alteraciones cardiacas más frecuentes de en esta población, tomando en cuenta que la enfermedad renal crónica es de los motivos de consulta más frecuentes en el tercer nivel de atención del sistema público de salud y cuya repercusión en el sistema cardiovascular tiene implicaciones en la morbimortalidad de dichos pacientes.

Parte de los objetivos que se pretende alcanzar es determinar si se relaciona la severidad de los hallazgos con la modalidad de terapia de sustitución renal en la cual se encuentran los pacientes, además de comparar los hallazgos encontrados en los pacientes en ambas modalidades dialíticas disponibles: hemodiálisis y diálisis peritoneal intermitente. Para lo cual se realizó un estudio: analítico, no experimental, longitudinal y retrospectivo; mediante la revisión de expedientes de los pacientes que se encuentran en el programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis a los que se les realizó ecocardiograma transtorácico en el periodo de enero a junio del 2021.

Entre los resultados obtenidos, se encontró que predomina el sexo femenino en ambas terapias de reemplazo; sin embargo, con una frecuencia de pacientes más jóvenes del programa de hemodiálisis a comparación del programa de diálisis peritoneal, que es entre los 30 a los 60 años.

La hipertrofia ventricular izquierda concéntrica es el patrón de geometría más frecuentemente encontrado en ambas modalidades dialíticas, predominantemente encontrado en la modalidad de hemodiálisis. Sin embargo, el patrón de hipertrofia ventricular izquierda excéntrica es más frecuentemente encontrado en la modalidad de diálisis peritoneal, lo que conlleva un riesgo cardiovascular cinco veces mayor que la hipertrofia ventricular izquierda concéntrica.

Los hallazgos de función ventricular sistólica límite o deprimida, ha sido más frecuentemente relacionada a la diálisis peritoneal intermitente; así como hipertensión pulmonar y calcificaciones valvulares, predominantemente en la válvula aórtica. Lo cual, son predictores independientes de eventos cardiovasculares y mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica.

**PALABRAS CLAVE:** *Diálisis Renal, Diálisis Peritoneal, Fallo Renal Crónico, Ecocardiografía.*

## INTRODUCCION

Los pacientes con enfermedad renal crónica que se encuentran en terapia de sustitución renal, presentan alteraciones de estructura y función cardíacas detectadas por ecocardiografía comunes, las cuales pueden predecir un peor pronóstico.

Esta investigación aborda los hallazgos ecocardiográficos presentado en este grupo de pacientes con utilidad en la estratificación del riesgo cardiovascular y evaluación de las estrategias de intervención terapéutica, con el fin de mejorar su calidad de vida. Ya que las alteraciones cardiovasculares continúan siendo la principal causa de morbimortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica que se encuentran en terapia de sustitución renal, lo cual es secundaria ya sea a la propia fisiopatología de la enfermedad renal, comorbilidades, así como a los cambios hemodinámicos generados por la hemodiálisis o diálisis peritoneal intermitente (1).

Dentro de los antecedentes, se destaca que la hipertrofia ventricular izquierda es de los hallazgos más comunes encontrados en la ecocardiografía, dentro de los cuales la hipertrofia concéntrica es el modelo de geometría ventricular más frecuentemente encontrado. Sin embargo, en la literatura están descritos más cambios que pueden estar relacionados con mayor riesgo de muerte cardíaca dentro de los pacientes con enfermedad renal crónica terminal, tales como: la disfunción diastólica, disfunción sistólica, derrame pericárdico, hipertensión pulmonar, diámetro auricular izquierdo y calcificaciones valvulares (2).

Sin embargo, dentro de los estudios revisados, se puede encontrar una gran cantidad de artículos que involucran pacientes en hemodiálisis como terapia de reemplazo renal, y pocas que hablan de pacientes en diálisis peritoneal; por lo que, se debe de realizar un estudio que involucre ambas poblaciones y compare esos efectos cardíacos para analizar las consecuencias hemodinámicas de ambas modalidades dialíticas, y su repercusión en la morbimortalidad del paciente, que es lo que pretende este estudio.

## **CAPÍTULO I**

### **OBJETIVOS**

#### **GENERAL**

- Conocer hallazgos ecocardiográficos según subgrupo de modalidad dialítica hemodiálisis y diálisis peritoneal entre los pacientes con enfermedad renal crónica terminal del Hospital Rosales de 1 enero a 31 junio del 2021.

#### **ESPECIFICO**

- Describir los aspectos demográficos y clínicos de los pacientes con enfermedad renal crónica terminal que forman parte del programa de nefrología del Hospital Nacional Rosales.
- Identificar la hipertrofia ventricular izquierda y dilatación auricular izquierda en pacientes diagnosticados con enfermedad renal crónica terminal en terapia dialítica.
- Determinar derrame pericárdico, así como su estadiaje en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia dialítica.
- Evaluar disfunción diastólica y sistólica en los pacientes con enfermedad renal crónica terminal en terapia dialítica.
- Verificar hipertensión pulmonar a través de hallazgos ecocardiográficos en los pacientes con enfermedad renal terminal en terapia dialítica.
- Identificar calcificación valvular en los pacientes con enfermedad renal terminal en terapia dialítica.
- Conocer la morbilidad de los pacientes con enfermedad renal de acuerdo a los hallazgos ecocardiográficos según modalidad dialítica.

## **CAPÍTULO II DISEÑO Y METODOS**

### **Tipo de Diseño**

Tipo de Estudio: Analítico, cohorte. No experimental. Longitudinal. Retrospectivo.

### **Población diana**

Pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal que pertenecen al programa de Nefrología del Hospital Nacional Rosales.

### **Población de estudio**

Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en terapia de sustitución en el programa de hemodiálisis o diálisis peritoneal intermitente de Hospital Rosales a quienes se le realizó ecocardiograma enero a junio de 2021.

### **Muestra**

Se incluirán de los pacientes a quienes se les realizo ecocardiograma que pertenezca al programa de hemodiálisis y del programa diálisis peritoneal en el periodo de enero a junio del 2021, con un total de 700 pacientes entre ambos programas se obtendrá una muestra de 250 pacientes de la cual 50% serán del programa de hemodiálisis y 50% de programa de diálisis peritoneal intermitente elegida de forma aleatoria teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Inclusión:

- Mayores de 18 años
- Que se encuentren en el programa de hemodiálisis o diálisis peritoneal intermitente entre enero a junio 2021
- Presencia de ecocardiograma en el expediente clínico.
- Diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica en terapia de reemplazo renal indicada por un nefrólogo.

Exclusión

- Menores de 18 años
- Que se encuentren en terapia de sustitución renal no asignados a un cupo fijo en el programa de hemodiálisis ni en el programa de diálisis peritoneal intermitente del servicio de Nefrología.
- Pacientes con menos de seis meses en terapia de reemplazo renal.

## **Método de muestreo**

Muestreo no probabilístico por conveniencia

## **Cálculo del tamaño de muestra**

$$\text{muestra} = Z^2 * p * (2-p) / c^2$$

Z: nivel de confianza 95%

C: margen de error (0.04 +/- 4)

P: 0.05(variabilidad)

## **Intervención propuesta**

Debido a que es un estudio retrospectivo, se describirá y analizará la intervención ya realizada, en este caso el ecocardiograma, en pacientes con enfermedad renal crónica terminal.

## **Diseño Metodológico**

Se realizó un estudio de cohorte, analítico, retrospectivo; en donde se revisaron 350 expedientes de pacientes diagnosticados con Enfermedad Renal Crónica Terminal en terapia de reemplazo; para obtener los 250 expedientes que cumplieron los criterios de inclusión de los cuales 125 pacientes estaban en programa de hemodiálisis y 125 pacientes en diálisis peritoneal intermitente, el listado fue tomado de los datos consignados de los pacientes del programa en el servicio de Nefrología del Hospital Rosales.

Posteriormente, se solicitó autorización para la revisión de los expedientes del programa de Nefrología al Jefe de Nefrología del Hospital Nacional Rosales y los expedientes clínicos a la jefatura del Servicio de Estadística y Documentos Médicos (ESDOMED), debido a que en algunos casos difiere el contenido de los estudios de imagen en ambos expedientes clínicos del paciente. Previa aprobación por el comité de ética del Hospital Nacional Rosales, se inició la revisión de expedientes clínicos.

Se pasó la ficha de recolección a 350 expedientes clínicos, de los cuales: 100 expedientes fueron excluidos por las siguientes razones: 88 no tenían en el expediente de nefrología ni de ESDOMED un ecocardiograma reportado, 12 pacientes tenían menos de seis meses de pertenecer al programa de nefrología del Hospital Rosales

A través del instrumento de recolección de datos (Ver Anexo 1), se obtuvo la información relacionada con los objetivos perseguidos por esta investigación.

Posteriormente, se realizó la tabulación de los datos en el programa de Office Word y Excel 2018.

## **CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO**

### **DEFINICIÓN**

La enfermedad renal crónica (ERC) se define de acuerdo con las pautas KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) de 2012 como una anomalía renal funcional o estructural, que dura al menos 3 meses. La ERC podría clasificarse según la etiología, la tasa de filtración glomerular y/o la albuminuria. Según datos epidemiológicos, la ERC Grados del 3 al 5, afecta aproximadamente al 10% de la población adulta. Por lo tanto, es un estado con graves consecuencias médicas, sociales y económicas. Las causas más frecuentes de ERC incluyen especialmente la diabetes mellitus tipo 2, la enfermedad vascular (hipertensión arterial y enfermedad de la arteria renal), la glomerulopatía primaria y secundaria o la poliquistosis renal en los países occidentales. (2). En el Hospital Nacional Rosales, es de las principales causas de consulta, generando una carga económica mayor cuando necesitan terapia de sustitución renal.

Dentro de las terapias de sustitución renal, se describen: hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal, siendo este último aún no disponible en nuestro hospital nacional. Hay tres tipos principales de acceso a la hemodiálisis: fístulas arteriovenosas (FAV), injertos arteriovenosos y catéteres venosos centrales. En general, la FAV se recomienda como acceso de primera línea debido a su longevidad, baja infección y baja mortalidad. A pesar del uso cada vez mayor de FAV, los catéteres centrales siguen representando una gran proporción en el tratamiento de pacientes en HD. (3)

### **ANOMALÍAS CARDIOVASCULARES EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL**

La enfermedad cardiovascular (ECV) es la causa más común de muerte en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal (ERCT), y representa más de la mitad de las muertes con una causa conocida. Además, se ha sugerido que la ECV no diagnosticada es la causa subyacente de muertes inexplicables en ERCT. La insuficiencia cardíaca, independientemente de que su causa sea función sistólica reducida, valvulopatía o disfunción diastólica, se caracteriza por numerosos síntomas: disnea, fatiga e hinchazón de tobillos. Todos estos son síntomas que pueden ser difíciles de distinguir de la retención periódica de líquidos y, por lo tanto, el desarrollo de anomalías cardíacas estructurales puede pasar desapercibido en pacientes con ERCT (4). Desafortunadamente, carecemos de terapias cardiovasculares efectivas para estos pacientes, en parte debido a una comprensión incompleta de la fisiología cardiovascular que afecta a esta población. Entre los pacientes con CKD, la disfunción endotelial es común y predice resultados adversos (5).

Los cambios dramáticos de hidratación ocurren especialmente en pacientes anúricos: la retención continua de agua es seguida por la pérdida rápida de líquidos por ultrafiltración durante la hemodiálisis. Tanto la presión arterial en sí misma como el efecto de los medicamentos antihipertensivos que generalmente utilizan los pacientes con ERCT cambian según el estado de hidratación (2). Estos factores conducen a una variabilidad considerable de los parámetros medidos a través de los diversos métodos disponibles para cualificar y cuantificar la función cardíaca.

### **UTILIDAD DEL ECOCARDIOGRAMA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL.**

Si bien hay varias modalidades de imagen disponibles para la evaluación de la morfología cardíaca en pacientes con enfermedad renal crónica, las alteraciones cardíacas de los pacientes con ERCT se miden tradicionalmente mediante ecocardiografía bidimensional (Eco 2D). ECO 2D está ampliamente disponible, no es invasivo y se ha demostrado que tiene una precisión razonable en la evaluación de la HVI (6). Otros métodos menos utilizados en nuestro medio, está la Resonancia Magnética (RMN) Cardíaca. Sin embargo, hay que recordar su utilidad limitada para pacientes que tienen dispositivos implantables y su alto costo con respecto al ECO 2D.

### **HALLAZGOS ECOCARDIOGRÁFICOS EN ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL**

#### **▪ Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo**

La hipertrofia ventricular izquierda (HVI) ya se desarrolla durante la etapa más leve de ERC: afecta hasta el 20% de los pacientes con ERC 1–3. Durante la progresión adicional de la ERC, la masa del ventrículo izquierdo también aumenta y la HVI afecta hasta al 80 % de los pacientes con ESRD durante el inicio de la terapia de hemodiálisis (2).

#### Etiopatogenia

La sobrecarga cíclica de agua conduce a una sobrecarga de volumen del ventrículo izquierdo en pacientes con ERCT, que es el mecanismo más importante del desarrollo de HVI excéntrica. Simultáneamente, la hipertensión arterial, que puede tener un origen nefrogénico y/o renovascular, es un factor que conduce a la HVI concéntrica. La afección de la aorta y de las arterias por la aterosclerosis acelerada y la calcinosis medial es responsable de una mayor rigidez de la pared, que suele cuantificarse por el aumento de la velocidad de la onda del pulso. La distensibilidad aórtica más baja conduce a la reducción de la función de capacitancia aórtica. El aumento de la velocidad de la onda del pulso conduce a un retorno más rápido de la onda reflejada, cuando la válvula aórtica aún está abierta, por lo tanto, aumenta la poscarga del ventrículo izquierdo. Una presión de pulso más alta (la diferencia de los valores de presión sistólica y diastólica) podría notificarnos sobre este problema.

A nivel celular, la HVI se caracteriza por la hipertrofia de los miocitos, aumento de la apoptosis, fibrosis intersticial y rarefacción capilar. La disminución de la presión arterial durante la hemodiálisis conduce a la activación simpática, pero también a la isquemia miocárdica repetida, especialmente en las áreas de rarefacción capilar más pronunciada. Este es uno de los factores que conducen a la fibrosis. Según investigaciones recientes, el aumento de la producción local de esteroides, angiotensina y factor de crecimiento de fibroblastos (FGF)-23 representan los mecanismos bioquímicos responsables de la fibrosis de la HVI (2).

#### Criterio ecocardiográfico

Los parámetros más utilizados para describir el tamaño de la cavidad ventricular izquierda (VI) incluyen dimensiones internas lineales y volúmenes. Debe ser utilizado el Modo M y el Modo B. Las mediciones se reportan comúnmente al final de diástole y al final de sístole, las cuales son luego utilizadas para obtener los parámetros de la función global del VI. Cuando se informa sobre las dimensiones lineales del VI, el método recomendado es la medición guiada por 2D. Las mediciones del tamaño y volumen del VI debe ser reportado indexándolas por área por superficie corporal. (7). La masa del ventrículo izquierdo normal superior es en el caso del modo M de 95 g/m<sup>2</sup> en mujeres y 115 g/m<sup>2</sup> en hombres. La HVI concéntrica y excéntrica y la remodelación concéntrica deben distinguirse según el grosor relativo de la pared (8) (Anexo 2).

#### Valor pronóstico

Todos los pacientes con HVI tienen riesgo aumentado de muerte por todas las causas, mortalidad cardiovascular y muerte cardíaca súbita. Pacientes con HVI excéntrica tienen riesgo aumentado en 5 veces comparado con la hipertrofia concéntrica (9).

#### ▪ **Dilatación ventricular izquierda y alteración en la contractilidad.**

##### Etiopatogenia

La etiopatogenia de la hipocinesia difusa y la dilatación del ventrículo izquierdo incluye mecanismos conocidos en la población general (especialmente la enfermedad de las arterias coronarias y la hipertensión arterial, ambas enfermedades muy frecuentes en pacientes con ERT) y también mecanismos típicos de la propia ERT. Este último grupo incluye la hipervolemia (la dilatación y la hipocinesia es reversible en este caso), las consecuencias de la circulación hipercinética a largo plazo (anemia, alto volumen de flujo de acceso de diálisis). En casos extremos, se desarrolla insuficiencia cardíaca hipercinética. Afortunadamente, la dilatación y la disfunción debidas a la circulación hipercinética suelen ser reversibles, tras la corrección de la anemia o la cirugía reductora del flujo del acceso de diálisis (2) (10).

### Criterio Ecocardiográfico

De acuerdo con las directrices Europeas y Americanas comunes, el diámetro normal del ventrículo izquierdo al final de la diástole es de 42,0 a 58,4 mm en los hombres y de 37,8 a 52,2 mm en las mujeres, volumen diastólico final normal (LVEDV) calculado por el método de Simpson modificado e indexado al área de superficie corporal es de 34 a 74 ml/m<sup>2</sup> en hombres y de 29 a 61 ml/m<sup>2</sup> en mujeres. El problema en los pacientes con IRCT es la dependencia significativa del LVEDV de la hidratación real, es decir, del tiempo de retraso desde la hemodiálisis anterior. Según nuestra opinión, este tiempo de retraso debe ser de al menos 24 h, si no se valora el aumento de la presión venosa central por la vena cava inferior.

La función sistólica del VI se debe evaluar de forma rutinaria con el cálculo de la FE a partir del Volumen de Fin de Diástole y Volumen de Fin de Sístole. Una FE VI <52% para los hombres y <54% para las mujeres es sugestiva de función sistólica del VI anormal. El Strain Longitudinal Global derivado de Eco 2D ST parece ser factible y reproducible para uso clínico y ofrece datos pronósticos incrementales sobre la FE VI en una variedad de condiciones cardíacas, aunque las mediciones varían entre los proveedores y versiones de software. Para proporcionar alguna orientación, un pico de SLG en el rango de -20% se espera en una persona sana, y cuanto menor sea el valor absoluto de strain por debajo de este valor, más probable es que sea anormal (7).

### Valor Pronóstico

Varios estudios previos han encontrado que la insuficiencia cardíaca o la FEVI reducida en pacientes con ESKD se asocian con un mal pronóstico. La supervivencia a dos años se redujo del 80 al 33 % en pacientes con insuficiencia cardíaca y del 73 % en pacientes con FEVI > 45 frente al 55 % en aquellos con FEVI ≤ 45 %. Las tasas de mortalidad en un estudio después de 2,8 años de seguimiento fueron comparables a las de los estudios con una mortalidad por todas las causas del 52 % para pacientes con cardiopatía izquierda significativa y del 32 % para pacientes sin ella (11).

#### ▪ **Disfunción diastólica del ventrículo izquierdo**

##### Etiopatogenia

La HVI frecuente trae condiciones para el desarrollo de disfunción diastólica en pacientes con ERCT. Las presiones de llenado también están significativamente influenciadas por la hidratación y, por lo tanto, cambian con la fase de la terapia de hemodiálisis.

### Criterio ecocardiográfico

La evaluación de la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo debe basarse principalmente en la relación E / A de transmitral flujo, en el examen Doppler tisular del

anillo mitral, a la izquierda volumen auricular y en el gradiente de insuficiencia tricuspídea.

#### Valor Pronóstico

El 86% de los pacientes en HD tenían algún grado de disfunción diastólica con una edad media de  $58,7 \pm 15,0$  años, y el 35% tenían disfunción diastólica de grado  $\geq 2$ , lo que era un potente predictor independiente de mortalidad (8).

#### ▪ **Dilatación y disfunción auricular izquierda**

La aurícula izquierda es la cavidad cardíaca más frecuentemente dilatada (2).

#### Etiopatogenia

La pared de la aurícula izquierda es muy delgada; por lo tanto, la aurícula izquierda es propensa a los cambios inducidos por el volumen, especialmente a la hipervolemia en pacientes con hemodiálisis crónica. Otros mecanismos de dilatación de la aurícula izquierda incluyen la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, con menor frecuencia también la enfermedad de las válvulas aórtica y mitral. Funcionalmente, la aurícula izquierda cumple 3 funciones: función de bomba, que contribuye al llenado del ventrículo izquierdo en la diástole tardía; función de reservorio de recolección de la sangre, que fluye continuamente desde las venas pulmonares; función del conducto en la fase diastólica temprana. La dilatación y la disfunción de la aurícula izquierda conducen a la fibrilación auricular, que conduce a una mayor dilatación (2).

#### Criterios ecocardiográficos

Se mide el diámetro transversal de la aurícula izquierda en la vista paraesternal, luego la longitud y el ancho de la aurícula en la vista apical de 4 cámaras. Hoy en día, se prefiere el cálculo planimétrico del volumen de la aurícula izquierda y se indexa al área de superficie corporal (el valor normal superior es de 34 ml/m<sup>2</sup>) (7).

#### Valor pronóstico

Algunos estudios han demostrado una mayor morbilidad cardiovascular de pacientes con ESRD con aurícula izquierda dilatada. La fracción de eyección de la aurícula izquierda disminuye junto con la edad y la antigüedad de la diálisis (12).

#### ▪ **Hipertensión pulmonar**

#### Etiopatogenia

La hipertensión pulmonar se define como el aumento de la presión media de la arteria pulmonar por encima de 25 mmHg. Afecta hasta al 50% de los pacientes con ESRD. Se han descrito múltiples mecanismos: influencia de las toxinas urémicas sobre las arterias pulmonares (aumento del estrés oxidativo, disfunción endotelial, déficit de vitamina D,

etc.), cardiopatía izquierda, sobrecarga cíclica, circulación hipercinética como consecuencia de la anemia y de la diálisis acceso arteriovenoso, tromboembolismo incluyendo trombos liberados durante la trombólisis del acceso de diálisis), síndrome de apnea del sueño y otros (13).

#### Criterios ecocardiográficos

La ecocardiografía juega un papel fundamental en el diagnóstico de hipertensión pulmonar, debido a que es un método no invasivo, sin embargo este método presenta algunos inconvenientes. Los signos morfológicos de hipertensión pulmonar incluyen dilatación del ventrículo derecho y de la aurícula, dilatación del tronco pulmonar común (visto en la proyección del eje corto paraesternal) por encima de 25 a 30 mm, aplanamiento del tabique interventricular (la forma de D continua del ventrículo izquierdo es el extremo) y dilatación de la vena cava (7).

#### ▪ **Afectación valvular**

##### Etiopatogenia

La degeneración de las válvulas y el desarrollo de estenosis se acelera en pacientes con ERC, lo que también es cierto para las válvulas cardíacas biológicas. La regurgitación de las válvulas auriculoventriculares es más frecuente debido a la sobrecarga de volumen (2).

##### Valor pronóstico

La calcificación valvular juega un papel clave en el desarrollo de la estenosis valvular. Una serie de estudios de base poblacional han demostrado una alta prevalencia de calcificación de la válvula aórtica en pacientes en HD crónica. El grado de calcificación valvular se correlaciona con la gravedad del estrechamiento de la válvula aórtica, la progresión de la enfermedad y el desarrollo de síntomas y eventos adversos. El estrechamiento de la válvula aórtica provoca un aumento de la tensión de la pared del VI que estimula la hipertrofia del miocardio del VI (8).

#### ▪ **Derrame pericárdico**

Las frecuencias oscilan alrededor del 14.7% en algunos estudios y suelen ser asintomáticos. La etiología precisa se desconoce, pero está relacionada con la hipervolemia y la hipoalbuminemia (14). Si se acumulan de forma rápida, pueden conducir a tamponada cardíaca.

##### Criterio ecocardiográfico

La magnitud del derrame pericárdico puede estimarse en las vistas PLAX, apical de A4C y subcostal. La medición se realiza durante el final de la diástole y, de acuerdo con el resultado obtenido, el derrame puede clasificarse como: pequeño si la separación del pericardio con respecto a la pared del VI es  $<0,5$  cm; moderado si la separación entre el

pericardio y la pared del VI es de entre 0,5 cm y 2,0 cm; amplio o severo si la separación con respecto a la pared del VI es  $> 2$  cm (15).

## **EFFECTOS DEL TRATAMIENTO ANTIHIPERTENSIVO Y DIÁLISIS SOBRE LAS ANOMALÍAS CARDIOVASCULARES EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL**

Un estudio reciente entre más de 32 000 veteranos estadounidenses encontró que una menor utilización de medicamentos cardiovasculares en el año anterior al inicio de la diálisis se asoció de forma independiente con un mayor riesgo de mortalidad por todas las causas y DE enfermedad cardiovascular (ECV) después del inicio de la diálisis. Otro estudio reciente de USRDS examinó el uso de medicamentos para ECV durante la transición de CKD a ESRD y encontró que el uso de inhibidores de la ECA/ARB era solo del 40 %, incluso entre pacientes que pueden tener indicaciones clínicas, como insuficiencia cardíaca sistólica. El uso de bloqueadores de los canales de calcio se asoció con una menor disminución de la FEVI. No obstante, los datos del CRIC y otros sugieren que la atención cardiovascular adecuada durante la ERC puede mejorar la enfermedad cardiovascular subclínica, así como mejorar los resultados clínicos en el momento de la transición de la ERC al inicio de la diálisis. No en vano, los parámetros ecocardiográficos en la ERC son generalmente mejores entre los pacientes tratados con trasplante renal preventivo que los iniciados en diálisis. La función sistólica se conservó en gran medida en la ERC entre los participantes de nuestro estudio, lo que puede ser una de las razones por las que no encontramos mejoras sustanciales en la FEVI después del trasplante, que se informaron en estudios anteriores (16) (17).

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

De la totalidad de los ecocardiogramas estudiados, el 50% corresponde a pacientes en hemodiálisis y el 50% a pacientes con diálisis peritoneal.

El rango de edad en la que se encuentran los pacientes en hemodiálisis es entre los 30 a los 60 años, predominando el sexo femenino con un 65%.

Sin embargo, los pacientes que pertenecen a la modalidad de diálisis peritoneal entre el rango de edad entre los 50 a los 70 años, predominando el sexo femenino con un 69%.

De los pacientes estudiados, el 90% de ellos tienen comorbilidades. Encontrando la hipertensión arterial, como la comorbilidad con mayor frecuencia, con un 62%; seguida de los pacientes que tienen concomitantemente hipertensión arterial y diabetes mellitus con un 15%; y un 8% corresponde a pacientes únicamente diagnosticados con diabetes mellitus.

Se reportó entre los pacientes en hemodiálisis, una frecuencia de modalidad dialítica de dos veces a la semana en todos los pacientes; y en los pacientes en diálisis peritoneal el 90% correspondía a un modelo de frecuencia de una vez a la semana y el resto dos veces a la semana.

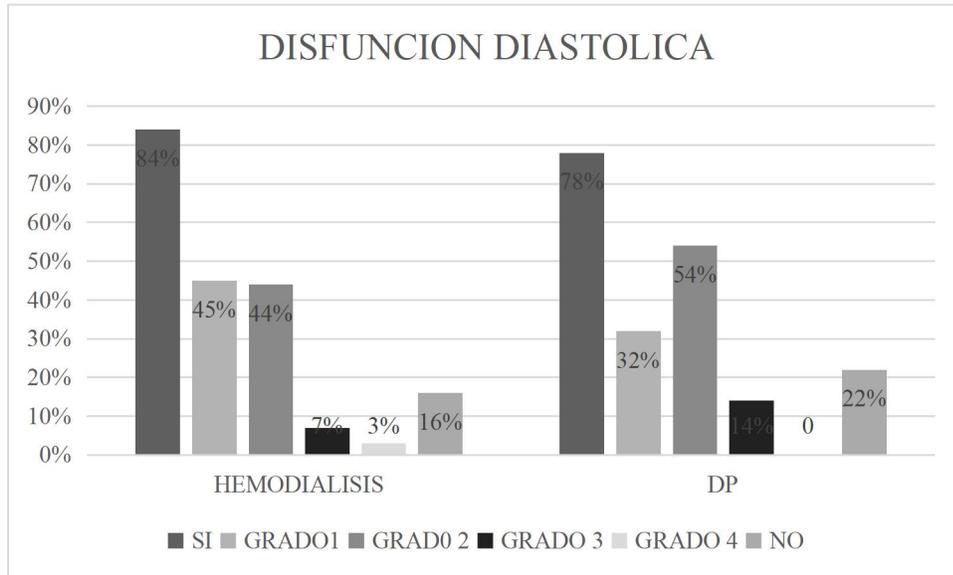
El porcentaje de pacientes de la modalidad hemodiálisis que presentan hipertrofia ventricular izquierda, corresponden al 85%; de ellos la mayor parte corresponden al modelo de hipertrofia ventricular izquierda concéntrica con un 65%.

En cambio, en la modalidad de diálisis peritoneal, el 80% presenta hipertrofia ventricular izquierda, siendo también la hipertrofia ventricular concéntrica con mayor porcentaje con un 60%.

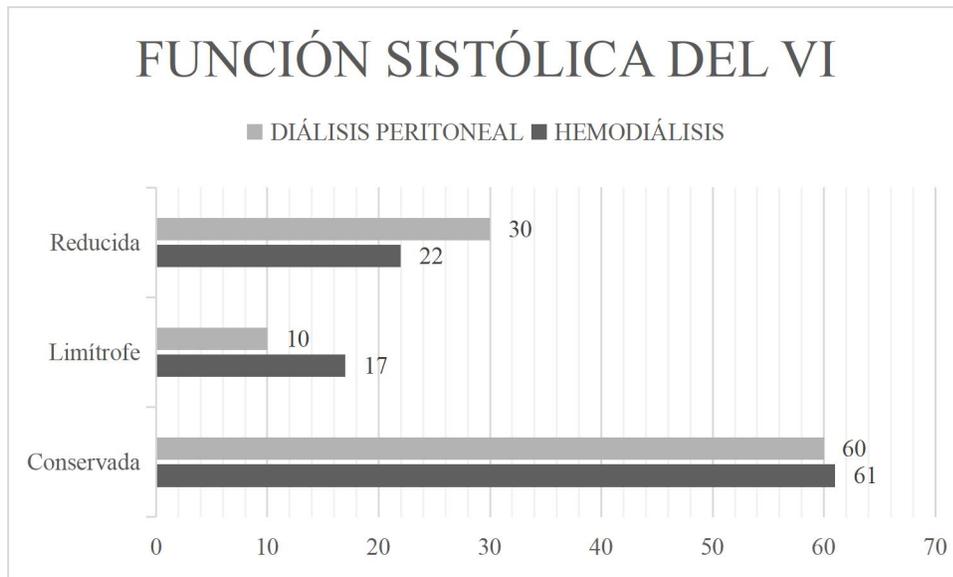
Los hallazgos de dilatación auricular en pacientes en hemodiálisis fueron del 55% y en diálisis peritoneal 50%.

La presencia de derrame pericárdico se encontró en pacientes en hemodiálisis, sólo en 20%; de lo cuales el 67% era leve y sólo un 22% severa. El derrame pericárdico en diálisis peritoneal, sólo se encontró en el 10% de los pacientes, de éstos el 80% era leve y no se encontró ninguno con severo.

Al evaluar la presencia de disfunción diastólica izquierda, en los pacientes con modalidad hemodiálisis se encontró en un 84%; siendo ésta en mayor frecuencia en 45% grado I, y con 44% grado II. En cuanto a los pacientes con diálisis peritoneal el 78% presentó disfunción diastólica, con un 54% Grado 2, seguida por un 32% grado 1.



En cuanto la función sistólica, en los pacientes en hemodiálisis el 61% tiene una función sistólica conservada y un 22% reducida. En cambio, los pacientes en diálisis peritoneal, 60% tienen función sistólica conservada y un 30% reducida.



Con respecto a la presencia de hallazgos de hipertensión pulmonar, el 48% de los pacientes en hemodiálisis no tenían hallazgos compatibles y el 26% tenía hallazgos de hipertensión pulmonar leve. De los pacientes en hemodiálisis, el 37% de los pacientes no tenían hallazgos de hipertensión pulmonar y el 26% tenía hallazgos de hipertensión pulmonar leve.

En cuanto a la presencia de calcificación valvular, sólo el 9% de los pacientes en hemodiálisis se encontró calcificaciones valvulares, en su mayoría afectada la válvula aórtica. En los pacientes en diálisis peritoneal, se encontró en el 30% de los pacientes estudiados; manteniendo la predominancia de la válvula aórtica con un 21%.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

En este estudio de cohorte, analítico, retrospectivo; en donde se revisaron 250 expedientes de pacientes diagnosticados con Enfermedad Renal Crónica Terminal en terapia de reemplazo renal que cumplían criterios de inclusión y se excluyeron los que presentaban algún criterio de exclusión; de los cuales 125 pacientes estaban en programa de hemodiálisis y 125 pacientes en diálisis peritoneal intermitente.

La mayoría de los pacientes de nuestro estudio son del sexo femenino. La mayoría, a su vez, diagnosticados también con hipertensión arterial, diabetes mellitus o ambas patologías.

El modelo de geometría ventricular izquierda más frecuentemente encontrado en los pacientes en hemodiálisis y en diálisis peritoneal, fue el de hipertrofia ventricular izquierda concéntrica; con una frecuencia mayor en los pacientes de hemodiálisis, lo cual concuerda con las estadísticas globales. Estos pacientes tienen riesgo aumentado de muerte por todas las causas, aumento del riesgo cardiovascular y muerte cardíaca súbita. Cabe resaltar el hecho, que se encontró mayor frecuencia de hipertrofia ventricular izquierda excéntrica en los pacientes en diálisis peritoneal, lo cual, según la literatura, corresponde a un aumento en riesgo cardiovascular cinco veces más que los pacientes con hipertrofia ventricular izquierda concéntrica.

La dilatación auricular izquierda es más frecuente en los pacientes en hemodiálisis, lo cual conlleva a un aumento en la morbilidad cardiovascular, con respecto a los pacientes de diálisis peritoneal.

El derrame pericárdico es más frecuente en los pacientes en hemodiálisis y es la única modalidad donde se encontró derrame pericárdico severo, lo cual conlleva a un aumento del riesgo cardiovascular y muerte en este grupo.

Los pacientes del grupo de diálisis peritoneal intermitente, se encontró con mayor frecuencia una función sistólica del ventrículo izquierdo reducida o limítrofe; a comparación del grupo de hemodiálisis. Lo cual, según las estadísticas, disminuye la supervivencia a dos años hasta en un 55%, a comparación de los pacientes con función sistólica del ventrículo izquierdo conservada.

Se encontró que los pacientes en hemodiálisis tienen mayor disfunción diastólica que los pacientes en diálisis peritoneal, lo cual concuerda con las estadísticas consultadas y es importante recalcar que éste es un predictor independiente de mortalidad.

Los hallazgos de hipertensión pulmonar son más frecuentemente encontrados en pacientes en diálisis peritoneal intermitente, pero su frecuencia difiere de las estadísticas consultadas; dado que en nuestro estudio se encontró en un 63% de los pacientes con

enfermedad renal en dicha modalidad en comparación del 50% de los pacientes en estudios internacionales. Dicho hallazgo es un predictor independiente de eventos cardiovasculares y mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica.

Con respecto a las calcificaciones valvulares, es más frecuentemente encontrado en los pacientes en diálisis peritoneal, con afectación predominante de la válvula aórtica; el cual es un riesgo para hipertrofia ventricular.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES**

- Casi un tercio de los expedientes consultados no tenían ecocardiograma reportado en el expediente clínico.
- La mayoría de los pacientes del programa del Nefrología son del sexo femenino y son diagnosticados con hipertensión arterial.
- La hipertrofia ventricular excéntrica es más frecuente en los pacientes en diálisis peritoneal, el cual aumenta el riesgo cardiovascular y el riesgo de muerte cardíaca súbita.
- La función sistólica del ventrículo izquierdo límite o reducida, es más frecuente en los pacientes en diálisis peritoneal; los cuales, a su vez, tienen menor frecuencia semanal de la terapia de reemplazo renal.
- La hipertensión pulmonar y las calcificaciones valvulares se encuentran más frecuentemente en los pacientes en diálisis peritoneal.
- A pesar de contar con mayor frecuencia de terapia de reemplazo renal semanal, los pacientes en hemodiálisis tienen mayor hipertrofia ventricular izquierda concéntrica, dilatación auricular izquierda, derrame pericárdico y disfunción diastólica del ventrículo izquierdo.
- Los factores ecocardiográficos asociados al aumento de riesgo cardiovascular y muerte por todas las causas, están más frecuentemente encontrados en los pacientes que pertenecen a la modalidad de diálisis peritoneal intermitente.

## **CAPÍTULO VII**

### **RECOMENDACIONES**

- Verificar la presencia de un estudio ecocardiográfico al inicio de la incorporación al programa de Nefrología y uno control en un año posterior para evaluar los cambios que genera la terapia de reemplazo renal.
- Brindar educación continua a la población diagnosticada con enfermedad renal crónica terminal acerca de la importancia del cumplimiento de las indicaciones del tratamiento farmacológico para optimizar el control de sus comorbilidades.
- Aumentar la frecuencia semanal de diálisis peritoneal intermitente en los pacientes en esa modalidad dialítica, con el fin de mejorar la sobrecarga vascular, uremia y mejorar los patrones de remodelado ventricular.
- Educar a la población que pertenece a la modalidad de hemodiálisis, de la importancia del apego al tratamiento no farmacológico (dieta, estilos de vida) para optimizar los efectos beneficiosos de su terapia de reemplazo renal y evitar complicaciones por la sobrecarga vascular.
- A nivel institucional, aumentar los cupos de hemodiálisis para optimizar la frecuencia semanal de la terapia en los pacientes y poder incorporar más pacientes al programa.
- Capacitar al personal médico de la institución para poder brindar terapias farmacológicas integrales para disminuir el riesgo cardiovascular en los pacientes en este grupo de población.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Cafka, M., Rroji, M., Seferi, S., Barbullushi, M., Burazeri, G., Spahia, N., Idrizi, A., Likaj, E., Seiti, J., Lazaj, J., & Goda, A. (2016). Inflammation, Left Ventricular Hypertrophy, and Mortality in End-stage Renal Disease. *Iranian journal of kidney diseases*, 10(4), 217–223.
2. Malík, J., Danzig, V., Bednářová, V. y Hrušková, Z. (2018). Ecocardiografía en pacientes con enfermedad renal crónica. *Cor Vasa*, 60 (3), e287-295. doi:10.1016 /j.crvasa.2017.07.008.
3. Liao, R., Wang, L., Li, J. et al. El tipo de acceso de hemodiálisis se asocia con la variabilidad de la presión arterial y los cambios ecocardiográficos en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal. *J Nephrol* 32, 627–634 (2019). <https://doi.org/10.1007/s40620-018-00574-y>.
4. Axelsson Raja, A., Warming, PE, Nielsen, TL et al. Cardiopatía del lado izquierdo y riesgo de muerte en pacientes con enfermedad renal terminal que reciben hemodiálisis: un estudio observacional. *BMC Nephrol* 21, 413 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12882-020-02074-3>.
5. Dubin, R. F., Guajardo, I., Ayer, A., Mills, C., Donovan, C., Beussink, L., Scherzer, R., Ganz, P., & Shah, S. J. (2016). Associations of Macro- and Microvascular Endothelial Dysfunction With Subclinical Ventricular Dysfunction in End-Stage Renal Disease. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 68(4), 913–920. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.07489>.
6. Baruch D. Jakubovic, Ron Wald, Marc B. Goldstein. Comparative Assessment of 2-Dimensional Echocardiography vs Cardiac Magnetic Resonance Imaging in Measuring Left Ventricular Mass in Patients With and Without End-Stage Renal Disease, *Canadian Journal of Cardiology*, Volume 29, Issue 3, 2013, Pages 384-390, ISSN 0828-282X, <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2012.07.013>.
7. Roberto M. Lang, MD, FASE, FESC, Luigi P. Badano, MD, PhD, FESC, Victor Mor-Avi, PhD et al. Recomendaciones para la Cuantificación de las Cavidades Cardíacas por Ecocardiografía en Adultos: Actualización de la Sociedad Americana de Ecocardiografía y de la Asociación Europea de Imagen Cardiovascular. Asociación de Ecocardiografía de la Sociedad Interamericana de Cardiología (ECOSIAC). *J Am Soc Echocardiogr* 2015;28:1-39.
8. Matsuo, H., Dohi, K., Machida, H., Takeuchi, H., et al. (2018). Echocardiographic Assessment of Cardiac Structural and Functional Abnormalities in Patients With End-Stage Renal Disease Receiving Chronic Hemodialysis. *Circulation journal: official journal of the Japanese Circulation Society*, 82(2), 586–595. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-17-0393>.

9. Roij van Zuijdewijn C, L, M, Hansildaar R, Bots M, J: Eccentric Left Ventricular Hypertrophy and Sudden Death in Patients with End-Stage Kidney Disease. *Am J Nephrol* 2015;42:126-133. doi: 10.1159/000439447.
10. Angkananard, T., Janma, J., Wannasiri, T., Sangthong, P., & Changsirikulchai, S. (2019). Associations of left ventricular systolic dysfunction with the factors among Thai patients on peritoneal dialysis: a cross-sectional study. *BMC nephrology*, 20(1), 257. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1418-7>.
11. Axelsson Raja, A., Warming, PE, Nielsen, TL et al. Cardiopatía del lado izquierdo y riesgo de muerte en pacientes con enfermedad renal terminal que reciben hemodiálisis: un estudio observacional. *BMC Nephrol* 21, 413 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12882-020-02074-3>.
12. Li, C., Zhang, J., Fan, R., Li, W., Liu, Y., Liu, D., Lin, H., Yao, F., Ye, M., & He, W. (2019). Left atrial strain associated with alterations in cardiac diastolic function in patients with end-stage renal disease. *The international journal of cardiovascular imaging*, 35(10), 1803–1810. <https://doi.org/10.1007/s10554-019-01622-9>.
13. Li Z, Liang X, Liu S, Ye Z, Chen Y, Wang W, et al. (2014) Pulmonary Hypertension: Epidemiology in Different CKD Stages and Its Association with Cardiovascular Morbidity. *PLoS ONE* 9(12): e114392. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114392>.
14. Araujo Antunes, A., Caramori, J. C., Vannini, F. D., Zanati, S. G., Barretti, P., Matsubara, B. B., da Silva Franco, R. J., & Martin, L. C. (2012). Markers of uremia and pericardial effusion in peritoneal dialysis. *International urology and nephrology*, 44(3), 923–927. <https://doi.org/10.1007/s11255-011-0049-0>.
15. Ravi Rasalingam, Majesh Makan, Julio E. Perez. *Manual Washington Ecocardiografía*. Lippincott Williams And Wilkins. 2 ed. 2017.
16. Bansal, N., Roy, J., Chen, H. Y., Deo, R., Dobre, M., Fischer, M. J., Foster, E., Go, A. S., He, J., Keane, M. G., Kusek, J. W., Mohler, E., Navaneethan, S. D., Rahman, M., Hsu, C. Y., & CRIC Study Investigators (2018). Evolution of Echocardiographic Measures of Cardiac Disease From CKD to ESRD and Risk of All-Cause Mortality: Findings From the CRIC Study. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*, 72(3), 390–399. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2018.02.363>.
17. Fauci AS, Kasper DL, Braunwald E, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J, editores. *Harrison's principles of internal medicine*. 18th ed. New York: McGraw Hill; 2018. p 2111-2117.

**ANEXOS**  
**ANEXO 1:**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**HOSPITAL NACIONAL ROSALES**

**Nombre de Paciente:**

\_\_\_\_\_

**Expediente:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** \_\_\_\_\_

			SI	NO
<b>Comorbilidades:</b>				
	<b>DM</b>			
	<b>HTA</b>			
<b>Modalidad Dialítica:</b>				
	<b>Hemodiálisis</b>			
	<b>Diálisis Peritoneal Intermittente</b>			
<b>Frecuencia de terapia de sustitución renal:</b>				
	<b>1 vez semanal</b>			
	<b>2 o más veces a la semana</b>			
<b>Hallazgos ecocardiográficos:</b>				
	<b>Hipertrofia Ventricular Izquierda</b>			
		<b>Hipertrofia ventricular izquierda Concéntrica</b>		
		<b>Hipertrofia ventricular izquierda Excéntrica</b>		
		<b>Remodelado concéntrico Izquierdo</b>		
	<b>Dilatación auricular izquierda</b>			

	<b>Derrame pericárdico</b>			
		<b>Leve</b>		
		<b>Moderado</b>		
		<b>Severo</b>		
	<b>Disfunción diastólica del ventrículo izquierdo</b>			
		<b>Disfunción diastólica del VI Grado 1</b>		
		<b>Disfunción diastólica del VI Grado 2</b>		
		<b>Disfunción diastólica del VI Grado <sup>3</sup>/<sub>4</sub></b>		
	<b>Disfunción sistólica del ventrículo izquierdo</b>			
		<b>Fracción eyección del Ventrículo Izquierdo Levemente reducida</b>		
		<b>Fracción eyección del ventrículo Izquierdo Reducida</b>		
	<b>Hipertensión pulmonar</b>			
	<b>Calcificación valvular</b>			
		<b>Calcificación en Anillo mitral</b>		
		<b>Calcificación en Valvas de válvula mitral</b>		
		<b>Calcificación en Anillo aórtico</b>		
		<b>Calcificación en Valvas de válvula aórtica</b>		

**ANEXO 2**

**CRITERIOS ECOCARDIOGRÁFICOS PARA HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA**

