



**ALTERACIONES ECOCARDIOGRÁFICAS EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA CON TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL
EN CARTAGENA 2017-2018**

GUILLERMO ANDRES PUCHE NIEVES

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.**

2018

**ALTERACIONES ECOCARDIOGRÁFICAS EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA CON TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL
EN CARTAGENA 2017-2018**

GUILLERMO ANDRES PUCHE NIEVES
Medicina Interna

Tesis o trabajo de investigación para optar el título de
Especialista en Medicina Interna

TUTORES

AMAURY MIGUEL ARIZA GARCÍA
MD. Esp. Medicina Interna y Nefrología

ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON
MD. M. Sc. Salud Pública

UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.

2018

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

A MIS PADRES POR HABERME FORJADO COMO LA PERSONA QUE SOY, MUCHOS DE MIS LOGROS SE LOS DEBO A ELLOS INCLUYENDO ESTE. ME FORMARON BAJO EL CUMPLIMIENTO DE REGLAS Y RESPONSABILIDADES QUE AL FINAL FUERON LA BASE PARA LA MOTIVACIÓN CONSTANTE DE ALCANZAR MIS ANHELOS.

GRACIAS MADRE Y PADRE.

AGRADECIMIENTOS

EN PRIMERA INSTANCIA AGRADEZCO A MIS FORMADORES, PERSONAS DE GRAN SABIDURÍA QUIENES SE HAN ESFORZADO POR AYUDARME Y SER LA GUÍA QUE ME HA IMPULSADO A LLEGAR A CULMINAR MI PROCESO DE FORMACIÓN DE POSGRADO.

AGRADECIMIENTOS A LA INSTITUCIÓN POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE CRECER DESDE LO PROFESIONAL, ASÍ COMO A MIS MAESTROS QUE NO SOLO ME HAN APOYADO DESDE LO INTELECTUAL SINO EN UN ENRIQUECIMIENTO CONSTANTE DE CRECIMIENTO PERSONAL.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
2. JUSTIFICACIÓN	19
3. OBJETIVOS	20
3. 1. OBJETIVO GENERAL	20
3. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
4. MARCO TEÓRICO	21
4. 1. DESCRIPCION TEORICA	21
4. 1. 1.GENERALIDADES.	21
4. 1. 2.EPIDEMIOLOGIA	21
4.1.3. FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR CON ERC.....	22
4.1.4. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA Y CARDIOPATÍA.....	24
4.1.5. PAPEL DE LA ECOCARDIOGRAFIA.....	25
4.1.6. HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA.....	26
4.1.7. DISFUNCION SISTOLICA DEL VENTRICULO IZQUIERDO.....	27
4.1.8. DISFUNCION DIASTOLICA DEL VENTRICULO IZQUIERDO.....	27
4.1.9. DILATACION DE LA AURICULA IZQUIERDA.....	28
4.1.10. EMFERMEDADES PERICARDICAS.....	28
4. 2. MARCO LEGAL	29
5. METODOLOGÍA	30
5. 1. TIPO DE DISEÑO	30
5. 2. POBLACIÓN	30
5. 2. 1. Población Marco o referencia	30
5. 2. 2. Población de estudio	30
5. 2. 3. Población sujeto de estudio	30
5. 3. MUESTRA Y MUESTREO	30
5. 4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	30
5. 5. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	31
5. 5. 1. Fuentes	31
5. 5. 1. Fases	31
5. 6. TECNICAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	32
6. RESULTADOS	33
7. DISCUSIÓN	35
8. CONSLUSIONES	39

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
TABLAS	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características generales de la población con ERC	45
Tabla 2 Relación entre hallazgos ecocardiográficos y tipo de TRR	46
Tabla 3 Relación entre hallazgos ecocardiográficos y tiempo de inicio de la TRR	46
Tabla 4 Relación entre hallazgos ecocardiográficos y etiología de ERC en pacientes con TRR	46
Tabla 5 Relación entre hallazgos ecocardiográficos y nivel de hemoglobina.	47

RESUMEN

Contexto: la enfermedad cardiovascular es la principal causa de morbi-mortalidad en pacientes con diálisis, las anomalías de funcionamiento y geometría cardíaca son predictores de mortalidad independiente de otros factores de riesgos, en población norteamericana estos hallazgos pueden estar presente en el 75-90% de los pacientes en TRR.

Objetivos: describir las principales alteraciones ecocardiograficas en pacientes sometidos a TRR, así como su frecuencia, relación con el tiempo de diálisis, tipo de diálisis, nivel de hemoglobina y etiología de ERC

Métodos: estudio de tipo observacional descriptivo transversal, se obtuvo 135 pacientes con ERC en TRR adscritos a la unidad de diálisis RTS entre los años 2017 y 2018, a quienes se les realizó un estudio ecocardiografico.

Resultados: el hallazgo ecocardiografico más frecuente fue la hipertrofia ventricular izquierda en un 66,7% de los pacientes. Al comparar los hallazgos con el tiempo de diálisis, se observó que la insuficiencia aortica fue mayor en el grupo de menos de 4 años en TRR (13,4% vs 1.5% $p=0,02$), adicionalmente, se encontró que en pacientes anémicos la disfunción sistólica del VI fue mayor que en los no anémicos (18,8% vs 4,2% $p=0,0116$)

Conclusiones: El principal hallazgo ecocardiografico fue la HVI en su versión concéntrica, sin embargo su frecuencia es más baja que la descrita para Latinoamérica en estudios previos. La insuficiencia aórtica es más frecuente en pacientes con TRR de menos de 4 años y la disfunción sistólica más frecuente en pacientes anémicos.

Palabras clave: (fuente DeCS-BIREME)

ABSTRACT

Background: cardiovascular disease is the main cause of morbidity and mortality in dialysis patients, abnormalities of functioning and cardiac geometry are predictors of mortality independent of other risk factors, in the North American population these findings may be present in 75-90% of patients in RRT.

Objectives: to describe the main echocardiographic alterations in patients undergoing RRT, as well as their frequency, relationship with the time of dialysis, type of dialysis, level of hemoglobin and etiology of CKD.

Methods: cross-sectional descriptive observational study, 135 patients with CKD in RRT assigned to the RTS dialysis unit between 2017 and 2018 were obtained, who underwent an echocardiographic study.

Results: the most frequent echocardiographic finding was left ventricular hypertrophy in 66.7% of patients. When comparing the findings with the time of dialysis, it was observed that the aortic insufficiency was higher in the group of less than 4 years in RRT (13.4% vs 1.5% $p = 0.02$), additionally, it was found that in patients Anemic LV systolic dysfunction was higher than in non-anemic dysfunction (18.8% vs 4.2% $p = 0.0116$).

Conclusions: The main echocardiographic finding was LVH in its concentric version, however its frequency is lower than that described for Latin America in previous studies. Aortic insufficiency is more frequent in patients with RRT of less than 4 years and the most frequent systolic dysfunction in anemic patients.

Key Words: (source MeSH, NLM)

INTRODUCCION

La enfermedad renal crónica (ERC) se clasifica según la disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) estimada y el daño renal estructural, Cabe destacar que puede existir una enfermedad renal crónica con filtración glomerular normal, si existe albuminuria. La enfermedad cardiovascular es la principal causa de morbilidad y mortalidad en los pacientes con enfermedad renal crónica. Este riesgo cardiovascular elevado comienza en etapas iniciales de la ERC, antes de que se desarrolle la insuficiencia renal avanzada. La reducción del filtrado glomerular es un predictor independiente, potente y graduado, de morbi-mortalidad cardiovascular y mortalidad de cualquier causa(1).

Es conocido que los pacientes con una ERC etapa 5 tienen una elevada probabilidad de muerte prematura, principalmente debida a complicaciones cardiovasculares. Por otra parte, los pacientes con una TFG entre 15 y 60 ml/min/1.73 m² tienen una probabilidad de morir mucho mayor a la de progresar a una ERC etapa 5, reflejando la carga de la enfermedad cardiovascular en esta población(2). Al igual que en la enfermedad vascular oclusiva ateromatosa, los pacientes con ERC tienen una vasculopatía generalizada, con otras características asociadas como hipertrofia ventricular izquierda (HVI), calcificaciones vasculares y rigidez arterial. En la ERC existen factores de riesgo específicos a esta población, que operan en suma con los factores de riesgo tradicionales. Desafortunadamente los pacientes con ERC son excluidos de los grandes estudios de ECV, o la función renal no es bien descrita, lo que impide aplicar en forma correcta las terapias basadas en la evidencia y fomenta cierto escepticismo terapéutico en los médicos que tratan a esta población(3).

Las anomalías estructurales y funcionales del corazón en pacientes con ERC se notan con frecuencia. La hipertrofia ventricular izquierda (HVI) no solo es altamente prevalente en pacientes con ERC, sino que a menudo es inapropiada. La hipertrofia ventricular izquierda se divide en concéntrica y excéntrica. Se informa que la persistencia o el desarrollo de la geometría concéntrica tiene importancia pronóstica en pacientes hipertensos (4). También se informa que la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo es frecuente entre los pacientes con ERC y puede asociarse con el desarrollo posterior de insuficiencia cardíaca y con el riesgo de muerte(5).

Las alteraciones estructurales y funcionales detectadas por ecocardiografía, como la hipertrofia del ventrículo izquierdo, la disfunción sistólica y diastólica, son muy prevalentes en la población de hemodiálisis. El diagnóstico ecocardiográfico Doppler de estas anomalías ha sido un paso importante para la caracterización de individuos con mayor riesgo cardiovascular. Varios estudios han determinado el valor pronóstico de mortalidad respecto a las alteraciones como la hipertrofia del VI y la disfunción sistólica y/o diastólica en pacientes sometidos a hemodiálisis(6). En el presente estudio se busca determinar las principales alteraciones en la geometría cardíaca mediante ecocardiograma transtorácico, en pacientes con enfermedad renal crónica que se encuentre en terapia de remplazo renal, con el fin de plantear diagnóstico de disfunción cardíaca clínica y subclínica, como herramienta de predicción del riesgo cardiovascular y en el direccionamiento y seguimiento de las estrategias terapéuticas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad renal crónica es una enfermedad progresiva estrechamente ligada a otras enfermedades, como las cardiovasculares y la diabetes mellitus. A pesar de su carácter prevenible, su incidencia está en aumento en todo el mundo, principalmente en épocas de globalización, en las que se han introducido nuevos factores de riesgo derivados de la producción y consumo, riesgos que se han sumado a la pobreza e inequidad social y sanitaria(7).

La ERC se considera un problema de salud pública y una enfermedad emergente, debido a que su frecuencia ha sido creciente en las últimas décadas y a que, con ello, se han producido importantes consecuencias clínicas, sociodemográficas, epidemiológicas y económicas para los individuos y los sistemas de salud. En el sistema colombiano se ha reconocido como una enfermedad de alto costo, catastrófica o ruinoso, porque es de larga duración e implica un manejo de alta complejidad técnica, en especial en los estadios más avanzados(8).

Estudios epidemiológicos multicéntricos han demostrado la presencia de enfermedad cardiovascular en el 73% de los pacientes en hemodiálisis, constituyendo la primera causa de muerte en estos pacientes, con más del 50% de mortalidad(9). Las características clínicas difieren del resto de la población: el 25% de los pacientes sufren angina inestable típica, el 33% durante la hemodiálisis sufren isquemia miocárdica silente. En estudios angiográficos, se ha demostrado que el 50% de los pacientes sufren enfermedad coronaria, elevándose al 75% cuando se asocia a diabetes mellitus(10).

En el Servicio de Nefrología del Hospital Lucía Íñiguez Landín (Holgún, Cuba), la mortalidad cardiovascular es del 36%. El daño cardiovascular se acelera por la asociación con otros factores de riesgo, ocho de ellos asociados a la uremia (anemia, alteración del metabolismo fósforo-calcio, hiperhomocisteinemia, inflamación crónica, estrés oxidativo, menopausia precoz, malnutrición y alteración del sueño) y 6 asociados con la realización de hemodiálisis (líquido de diálisis, bioincompatibilidad, diálisis inadecuada, mala tolerancia, sobrecarga de volumen, fístula arteriovenosa)(11).

En el 2017 el Fondo Colombiano De Enfermedades De Alto Costo reporta que durante el 2016 al menos 1.312.180 personas presentaban enfermedad renal crónica en cualquiera momento de sus estadios, esto representa un aumento en el reporte de casos del 25% (n=332.771) respecto al 2015; tendencia que se ha mantenido durante estos últimos 4 años, encontrándose una prevalencia de ERC estadio V que paso de 56,3 x 100.000 en 2013 a 74,1 x 100.000 habitantes en 2016. La mayor prevalencia de ERC V se registra en el Meta de 118 x 100.000

habitantes, seguido de Atlántico, Huila y Sucre (93,9, 93,4 y 91,1 x 100.000 habitantes respectivamente). El departamento de Bolívar se considera de alta prevalencia con 76,9 x 100.000 habitantes. 37.484 pacientes con ERC tuvieron algún tipo de terapia de reemplazo renal durante el 2017, correspondiendo esto a una prevalencia de 77 x 100.000 habitantes, lo que corresponde a un aumento de 3.015 casos respecto al año anterior (13).

Durante el año 2016 se reportaron 17.923 pacientes fallecidos con ERC, cifra que corresponde a una mortalidad de 36,8 x 100.000 habitantes, siendo superior en hombres que en mujeres. La mortalidad aumento al 10% en los casos de ERC V y alrededor de 9% en los pacientes de terapia de reemplazo renal, siendo en este contexto similares en ambos sexos (13).

El conjunto de evidencias indica el extraordinario papel de la ecocardiografía Doppler en la mejora de la calidad de la evaluación clínica global del paciente con ERC en diálisis. La literatura y la práctica clínica actuales vienen resaltando la utilidad del método en el diagnóstico de la disfunción cardiaca subclínica, en el perfeccionamiento del diagnóstico clínico de insuficiencia cardiaca, en la predicción del riesgo cardiovascular y en el direccionamiento y seguimiento de las estrategias terapéuticas. Los hallazgos de ecocardiografía doppler están resultando como marcadores sustitutos útiles para estudios de pronóstico e intervención. Directrices norteamericanas recomiendan el ecocardiograma doppler para todos los pacientes de diálisis, uno a tres meses luego del inicio de la terapia renal sustitutiva y, a continuación, en intervalos de tres años, independientemente de los síntomas(12).

Por otra parte, intervalos menores entre los exámenes pueden ser de valor clínico en conductas individualizadas. Está comprobado que el seguimiento con ecocardiogramas seriados agrega valor pronóstico además del examen basal, posibilitando el control de la regresión o no de las alteraciones del ventrículo izquierdo. En la actualidad, nuevos métodos de ecocardiograma doppler con la propiedad de investigar enfermedad miocárdica subclínica - como strain, strain rate y caracterización ultrasónica tisular -, pueden beneficiar aún más ese grupo de pacientes con excesivo riesgo cardiovascular(6).

2. JUSTIFICACIÓN

La enfermedad renal crónica es frecuente en la población de mayor edad y en pacientes con hipertensión, diabetes y otros factores de riesgo no tradicionales. Como resultado, es probable que los pacientes con enfermedad renal crónica se confundan con pacientes que padecen enfermedades cardiovasculares. El sistema cardiovascular cambia con el deterioro de la función renal (13) y presenta tres características en la ecocardiografía: hipertrofia del VI, disfunción del VI y enfermedad valvular. Aproximadamente el 10-20% de los pacientes con enfermedad renal crónica presentan disfunción sistólica del VI, sin embargo, un mayor porcentaje de estos pacientes tienen disfunción diastólica del VI. Las calcificaciones valvulares causadas por depósitos de calcio y fosfato producen estenosis valvular y regurgitación(14).

Las anomalías cardíacas, especialmente la geometría y funciones anormales del ventrículo izquierdo (VI), se detectan con frecuencia en pacientes con enfermedad renal crónica y se ha demostrado que están correlacionadas con una alta mortalidad / morbilidad cardiovascular y mortalidad por todas las causas. La identificación temprana de tales pacientes de alto riesgo debería permitir a los médicos optimizar las intervenciones terapéuticas, lo que puede reducir la morbilidad y la mortalidad(15).

En los últimos años se ha demostrado un aumento significativo en la prevalencia e incidencia de insuficiencia renal crónica estadio V en Colombia y más preocupante es el aumento en la mortalidad que se ha observado respecto a años anteriores (13). Por lo tanto, determinar la magnitud de las alteraciones cardiológicas por medio de ecocardiografía en pacientes con terapia de reemplazo renal en la ciudad de Cartagena resulta importante porque permitiría dimensionar la población en alto riesgo cardiovascular en donde realizar una intervención terapéutica podría impactar en morbilidad y mortalidad.

3. OBJETIVOS

3. 1. OBJETIVO GENERAL

Describir las principales alteraciones ecocardiográficas en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a terapia de remplazo renal en la ciudad de Cartagena en el periodo 2017-2018.

3. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características generales de los pacientes con ERC sometidos a ecocardiografía
- Determinar la frecuencia de alteraciones ecocardiográficas en pacientes de estudio por tipo y tiempo de terapia de remplazo renal
- Comparar entre la frecuencia de alteraciones ecocardiográficas estratificada por etiología de la ERC
- Comparar entre la frecuencia de alteraciones ecocardiográficas estratificada nivel de hemoglobina

4. MARCO TEÓRICO

4.1. DESCRIPCION TEORICA

4.1.1. GENERALIDADES

La enfermedad cardiovascular (ECV) es una causa importante de mortalidad y morbilidad en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). La alteración de la función renal, indicada por una tasa de filtración glomerular estimada reducida (TFG), es un poderoso pronóstico de mortalidad, eventos cardiovasculares y hospitalización. Además, a pesar de los avances en la terapia de diálisis y la atención al paciente, la enfermedad renal en etapa terminal (ERT) todavía es notoria por su alta mortalidad. Existen varias explicaciones posibles sobre el pronóstico precario de los pacientes con ERC, incluidos los factores de riesgo cardiovascular tradicionales (hipertensión, diabetes mellitus y dislipidemia), los factores no tradicionales (desnutrición, inflamación y estrés oxidativo) y los factores de riesgo relacionados con la ERC (por ejemplo, aterosclerosis, anemia y alteraciones en el metabolismo fosfocálcico). Estos factores pueden contribuir al desarrollo y deterioro de la enfermedad de la arteria coronaria, microvasculopatía, valvulopatía, miocardiopatía y arritmias. Las anomalías cardíacas, especialmente la geometría y funciones anormales del ventrículo izquierdo (VI), se detectan con frecuencia en pacientes con ERC y se ha demostrado que están correlacionadas con una alta mortalidad / morbilidad cardiovascular y mortalidad por todas las causas. La identificación temprana de tales pacientes de alto riesgo debería permitir a los médicos optimizar las intervenciones terapéuticas, lo que puede reducir la morbilidad y la mortalidad(16, 17).

4.1.2. *EPIDEMIOLOGIA*

En latinoamerica La prevalencia de ERC en TRR aumentó de 119 pacientes por millón de habitantes (pmp) en 1991 a 669 pmp en 2013. Solo 7 países tienen una prevalencia por encima de la media :Panamá, Brasil, Argentina, Uruguay, Chile, estado de Jalisco(México) y Puerto Rico, que reportaron tasas entre 663 a 1.740 pacientes pmp, respectivamente. Se evidencia un aumento de la prevalencia en todas las modalidades de TRR, siendo en hemodiálisis (HD) 442 pmp, en diálisis peritoneal (DP) 67 pmp y con trasplante renal funcionando 159 pmp. La diabetes sigue siendo la principal causa de enfermedad renal terminal. La incidencia de la diabetes muestra correlación con las tasas de prevalencia e incidencia de TRR ($r = 0,65$; $p < 0,05$, y $r = 0.61$; $p < 0,05$, respectivamente) y no muestra correlación con

el ingreso nacional bruto y la esperanza de vida al nacer. La causa más frecuente de muerte fue cardiovascular (57%). Las infecciones y las neoplasias representaron el 13 y el 6% de las causas de muerte, respectivamente(18). Durante el 2016 en Colombia fallecieron 17.923 pmp en ERC, cifra que corresponde a una mortalidad de 36,8 por 100.000 habitantes, siendo superior en hombres con relacion a las mujeres. La mortalidad aumento al 10% en los casos de ERC estadio 5 y se ubico alrededor del 9% en los pacientes con TRR, siendo similares estos indicadores en ambos sexos(7).

4.1.3. FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON ERC

En sujetos con ERC los factores de riesgo cardiovascular se suelen clasificar en «tradicionales» y «no tradicionales» (tabla 1.)¹. Los tradicionales son los derivados del Framingham Heart Study, y se utilizan para estimar el riesgo de desarrollar una cardiopatía isquémica sintomática. La mayoría de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular tradicionales, como edad, diabetes, presión arterial sistólica, hipertrofia ventricular izquierda y colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (cLDL) elevado, también son muy prevalentes en los pacientes con ERC. El riesgo CV conferido por muchos de los factores de riesgo tradicionales, como diabetes, edad avanzada e hipertrofia ventricular izquierda, es muy parecido a lo que ocurre en la población general. Sin embargo, con algunos otros hay notables diferencias. Por ejemplo, se ha descrito una relación en curva U entre la mortalidad total y la presión arterial o las cifras de colesterol en pacientes en diálisis. El incremento del riesgo en valores de presión arterial o de colesterol bajos, en realidad, podría ser efecto de factores de confusión como la presencia de miocardiopatía o desnutrición, respectivamente, aunque esto no ha sido probado.

Tabla 1. Factores de riesgos tradicionales y no tradicionales en ERC

Tradicionales	No tradicionales
Edad avanzada	Albuminuria
Sexo masculino	Homocisteína
Hipertensión	Isoformas de lipoproteína (a) y apolipoproteína (a)
cLDL elevado	
cHDL disminuido	Anemia
Diabetes	Metabolismo Ca/P anormal
Tabaquismo	Sobrecarga de líquido extracelular
Sedentarismo	Desequilibrio electrolítico
Menopausia	Estrés oxidativo
Historia familiar de enfermedad cardiovascular	Inflamación
Hipertrofia ventricular izquierda	Desnutrición
	Factores trombogénicos
	Alteraciones del sueño
	Alteraciones del balance NO/endotelina

cHDL: colesterol de las lipoproteínas de alta densidad; cLDL: colesterol de las lipoproteínas de baja densidad.

Varios estudios han señalado que la ecuación de riesgo de Framingham es insuficiente para predecir la extensión del riesgo cardiovascular en pacientes con ERC. Hay dos interpretaciones para estos hallazgos. En primer lugar, otros factores (no tradicionales) que no se incluyen en la ecuación de Framingham podrían tener un importante papel en la aparición de enfermedad coronaria en pacientes con ERC. En segundo lugar, los factores de riesgo tradicionales podrían tener una diferente relación cuantitativa y cualitativa para enfermedad cardiovascular en pacientes con ERC comparados con la población general. Por ejemplo, los individuos con ERC pueden haber tenido una exposición a la hipertensión más larga e intensa que los sujetos sin ERC. Además, los sujetos con ERC pueden haber sido tratados por su hipertensión, y la ecuación de Framingham no tiene en cuenta la cantidad de años de tratamiento seguido para hipertensión(19).

Varios de los factores de riesgo no tradicionales, como la hiperhomocisteinemia, el estrés oxidativo o la elevación de marcadores de inflamación se asocian con arteriosclerosis. Hay una fuerte corriente de opinión sobre que el estrés oxidativo y la inflamación pueden ser los mediadores primarios que explicarían la enorme prevalencia de enfermedad cardiovascular en pacientes con ERC. Pero hay otros factores importantes, entre ellos la anemia, que se relaciona con la miocardiopatía, y el metabolismo anormal calcio-fósforo que se asocia a remodelado vascular y pérdida de la elasticidad de los vasos(19).

4.1.4. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA Y CARDIOPATÍA.

Las complicaciones cardiovasculares son la principal causa de desenlace en los pacientes portadores de enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal mediante hemodiálisis. La mortalidad cardiovascular en esos individuos es 10 a 20 veces más frecuente que en la población general. Aunque más del 50% de los individuos que inician el programa de hemodiálisis presentan alguna forma de enfermedad cardiovascular preexistente, los factores de riesgo tradicionales para enfermedad cardiovascular, no explican completamente ese exceso de riesgo, que parece ser influenciado por los llamados factores de riesgo no tradicionales, distintivos de la enfermedad renal crónica. El conjunto de esos factores acelera el curso de la enfermedad arterial coronaria y se asocia con una mayor prevalencia de hipertrofia ventricular, fibrosis miocárdica, valvulopatías, arritmias y muerte súbita. La miocardiopatía del paciente en hemodiálisis se debe principalmente a la presencia de cardiopatía isquémica - por obstrucción crítica de coronarias, reducción de reserva coronaria o alteraciones microvasculares - y alteraciones morfofuncionales del ventrículo izquierdo, en respuesta a la sobrecarga de presión y de volumen. La fisiopatología de las transformaciones inducidas por la uremia en la cámara ventricular izquierda es compleja y multifactorial(20, 21).

La sobrecarga de volumen proviene de la retención hidrosalina, anemia y fístula arteriovenosa, y lleva a la hipertrofia excéntrica del VI (aumento de la masa secundario al aumento en la longitud del miocito y en el volumen ventricular, con el espesor relativo de la pared normal). La anemia, en particular, merece mención especial en este grupo de pacientes. La asociación entre anemia, insuficiencia cardíaca congestiva e insuficiencia renal llevó a Silverberg y cols. a proponer el término "síndrome cardiorrenal". Afecciones del corazón y del riñón pueden tener una etiología común, y la insuficiencia cardíaca puede llevar a la uremia prerrenal; a su vez, la disminución de la función renal puede generar anemia, lo que lleva a mayores daños cardíacos. La corrección del hematocrito con el empleo de la eritropoyetina generó beneficios clínicos (mejora de la clase funcional y reducción del requerimiento de diuréticos) y morfofisiológicos (mejora en la remodelación y en la función ventricular izquierda)(22, 23).

La sobrecarga de presión puede ser consecuencia de la hipertensión arterial, arteriosclerosis y, ocasionalmente, estenosis aórtica, causando hipertrofia concéntrica del VI (aumento de la masa, secundario al aumento del espesor del miocito, sin modificación significativa en el volumen ventricular y con el espesor relativo aumentado). En ausencia de intervenciones que reduzcan la sobrecarga del VI, resulta comprometida la adaptación de la cámara con el consiguiente aumento de la muerte celular y de la fibrosis miocárdica, que llevan a la disminución de la densidad capilar, disfunción diastólica, trastornos de la conducción intraventricular, dilatación y más hipertrofia compensadora(24).

Tales fenómenos predisponen a la remodelación ventricular por activación neurohumoral y al aumento de la excitabilidad eléctrica, elementos crecientemente relacionados a la mayor incidencia de muerte súbita en este grupo de pacientes⁶. Aún después del tratamiento medicamentoso optimizado y de los procedimientos de revascularización coronaria, una parte de los pacientes de hemodiálisis sufre muerte súbita, lo que sugiere que otros factores, además de la isquemia miocárdica, pueden ejercer un papel importante en el desencadenamiento de arritmias letales(24).

Potenciales sustratos para la génesis de arritmias en este escenario clínico incluyen: alteraciones metabólicas, disfunción sistólica y/o diastólica, hipertrofia ventricular izquierda y sobrecarga de volumen. Paralelamente, ocurre el desvío hacia la izquierda de la curva de presión-volumen del VI, lo que significa que pequeños incrementos de volumen pueden desencadenar grandes elevaciones de presión, con manifestación clínica de insuficiencia cardiaca congestiva. La muerte de los miocitos inducida por la agresión conjunta de la sobrecarga hemodinámica combinada con los factores de riesgo propios de la uremia, como anemia, hiperparatiroidismo, desnutrición, stress oxidativo e inflamación crónica, entre otros, torna aún más sombrío el pronóstico(25). Si bien el diagnóstico clínico de insuficiencia cardiaca puede ser hecho con relativa seguridad, la interpretación de los signos clínicos es un problema en la práctica diaria. Se sabe que la insuficiencia cardiaca clínicamente manifiesta representa un predictor independiente de mortalidad en los pacientes que comienzan el tratamiento con hemodiálisis, pero la comprensión de la causa subyacente puede ser importante para direccionar la conducta terapéutica(26).

En este contexto, la utilización de métodos de investigación complementarios, técnicamente simples, de bajo costo relativo y con buena reproductibilidad, contribuye en forma importante a la evolución del conocimiento de la fisiopatología de la enfermedad y a la evaluación de potenciales estrategias de tratamiento.

4.1.5. PAPEL DE LA ECOCARDIOGRAFIA

El diagnóstico ecodopplercardiográfico de las anormalidades del VI es un importante paso hacia la caracterización de individuos con mayor riesgo

cardiovascular, que estima la prevalencia de la enfermedad cardíaca primaria en una población para estudiar sus factores predisponentes, el impacto pronóstico y el efecto de intervenciones terapéuticas¹⁵. El ecocardiograma doppler es un examen complementario, no invasivo, ampliamente utilizado en la evaluación de la estructura y función cardíacas, que une varias técnicas de ultrasonido en un solo examen. Tradicionalmente, el modo M y el bidimensional permiten evaluar la masa y los volúmenes ventriculares, obteniendo excelente precisión en el diagnóstico de la hipertrofia, definición de su modelo geométrico (concéntrica o excéntrica) y estimación de la función sistólica (de forma cualitativa o cuantitativa)⁽²⁵⁾.

Se recomienda realizar un ecocardiograma en todos los pacientes que ingresan a diálisis luego de que logran su "peso seco", en promedio de 1 a 3 meses de iniciada la terapia. Luego debe repetirse cada 3 años al menos. En estos pacientes la historia clínica, el examen físico o la radiografía de tórax no diagnostican en forma acertada la menor función ventricular izquierda. La pesquisa de una fracción de eyección reducida nos señala un grupo de alto riesgo de insuficiencia cardíaca, cardiopatía coronaria y mortalidad cardiovascular. Este grupo de pacientes debe ser sometido a estudios para descartar isquemia miocárdica y recibir las terapias de eficacia probada⁽³⁾.

4.1.6. HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA

La hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI) es altamente prevalente en la ERC y se asocia con un pronóstico claramente desfavorable; por lo tanto, se convierte en un objetivo a tratar y prevenir. La incidencia de HVI aumenta con una disminución progresiva de la función renal. En consecuencia, la prevalencia de HVI varía entre 16 y 31% en individuos con ERC y una tasa de filtración glomerular de mayor a 30 ml / min, aumenta a 60-75% en aquellos que comienzan la terapia de reemplazo renal, y alcanza 70-90% en pacientes con diálisis de mantenimiento. En este último grupo, la HVI es más frecuente en personas diabéticas y en sujetos mayores⁽²⁷⁾.

Es importante reconocer que parte de la alteración en la geometría del VI en pacientes con ERC puede estar relacionada con el momento en que se realizó el ecocardiograma. Poco después de la sesión de diálisis, es común ver una reducción en el diámetro diastólico del VI y un aumento en el grosor de la pared del VI como consecuencia de la depleción de volumen por ultrafiltración. De igual forma, el examen realizado poco antes de comenzar la sesión puede presentar un diagnóstico de dilatación del VI con hipertrofia excéntrica que se "convertirá" en concéntrica al final de la sesión. Dicha fluctuación puede conducir a una evaluación incorrecta que podría minimizarse realizando el ecocardiograma durante el período interdiálisis⁽²⁸⁾.

El monitoreo de la masa mediante ecocardiograma en serie es una herramienta clínica adicional de gran importancia en la evaluación del pronóstico y el éxito de

las intervenciones que dan como resultado la regresión de la HVI. La evidencia indica que la progresión de la HVI en individuos con ERC es predictiva de eventos cardiovasculares, independientemente de los valores basales de la masa del VI. Incrementos leves en la masa del ventrículo izquierdo se asoció con un aumento del 62% en el riesgo incidental de eventos cardiovasculares fatales y no fatales en un estudio con pacientes en diálisis. Este estudio sugirió que los cambios en el índice de masa del VI representan un predictor más fuerte de mortalidad y complicaciones cardiovasculares que la masa del VI en sí misma y que los estudios ecocardiográficos periódicos pueden ser útiles en la práctica clínica(29).

Otro estudio interesante mostró que el tratamiento intensivo de los factores de riesgo de HVI produce una regresión clara en el índice de masa del VI y reduce la mortalidad cardiovascular y por todas las causas (pero este fue un estudio de intervención multifactorial, no un estudio observacional, que refleja mejor el mundo real de la práctica clínica diaria)(27). Si la reversión de la HVI está relacionada con una disminución paralela de las principales complicaciones cardiovasculares en la población de diálisis (como ocurre en la población general) aún no está del todo aclarada. Por lo tanto, queda por demostrar que las mediciones repetidas de masa del ventrículo izquierdo tienen un impacto incuestionablemente favorable en el tratamiento de la ERC(26).

4.1.7. DISFUNCION SISTOLICA DEL VENTRICULO IZQUIERDO

La prevalencia de la disfunción sistólica del VI varía del 15% al 18% en pacientes de hemodiálisis (iniciando el tratamiento o en terapia crónica regular, respectivamente), llegando hasta el 28% en individuos evaluados en el momento del trasplante renal. La disfunción sistólica del VI es un poderoso indicador de pronóstico desfavorable para individuos en programa de hemodiálisis, así como tras el trasplante renal. Los mecanismos responsables son multifactoriales, e incluyen insuficiencia coronaria, anemia, hiperparatiroidismo, toxinas urémicas, malnutrición y sobrecarga hemodinámica prolongada. El análisis de la función sistólica del VI mediante ecocardiograma se realiza usualmente por métodos que evalúan la fase de eyección, especialmente el acortamiento porcentual y la fracción de eyección. Esas técnicas, basadas en mediciones hechas en el endocardio, pueden sobrestimar la contractilidad en pacientes con HVI(30).

Es interesante resaltar que, aún cuando el efecto adverso de la disfunción sistólica sea independiente de la masa ventricular izquierda, estas alteraciones interactúan en la predicción de eventos cardiovasculares, alcanzando el riesgo máximo en los pacientes con asociación de ambas(31).

4.1.8. DISFUNCION DIASTOLICA DEL VENTRICULO IZQUIERDO

La disfunción diastólica se caracteriza por alteraciones de la relajación y la complacencia ventricular, y cursa frecuentemente con aumento compensatorio de las presiones de llenado en fases más avanzadas. Desde el punto de vista hemodinámico, el aumento de la presión diastólica intraventricular izquierda es el fenómeno responsable de la manifestación de la insuficiencia cardiaca, cualquiera sea la causa subyacente(32).

Entre los mecanismos fisiopatológicos relacionados a la fibrosis miocárdica prominente, se postula la activación de factores humorales asociados a la hipertrofia - elevados niveles de angiotensina II, hormona paratiroidea, endotelina, aldosterona y catecolaminas plasmáticas - y a la presencia de isquemia miocárdica subyacente. El aumento de la rigidez y la disminución de la relajación (secundarios a la fibrosis) llevan a la exacerbación de los efectos de las variaciones volémicas sobre el llenado del VI(5).

Estudios con casuísticas reducidas informaron una prevalencia de disfunción diastólica del VI en pacientes urémicos, que varía del 50% al 65%, incluyendo poblaciones prediálisis, en diálisis y postrasplante¹⁷. Aún cuando las alteraciones del llenado ventricular izquierdo se detecten frecuentemente en los pacientes en hemodiálisis, la prevalencia de la disfunción diastólica y su significado pronóstico no son totalmente conocidos en este grupo^{13,36}. Las limitaciones de la utilización de parámetros ecodopplercardiográficos derivados del flujo transvalvular mitral en estudios previos^{14,37} se deben a que estos índices son altamente dependientes de las condiciones de precarga³⁸⁻⁴⁰. Tal abordaje puede producir resultados falso-negativos en pacientes hemodializados, diagnosticando como normales a portadores de pseudonormalización del flujo mitral (altas presiones de llenado que enmascaran la alteración en la relajación del ventrículo izquierdo)(^{33, 34}).

4.1.9. DILATACIÓN DE AURÍCULA IZQUIERDA

Fuertes evidencias apuntan la dilatación de la aurícula izquierda como un sólido predictor de eventos cardiovasculares en la población general y en diversos escenarios clínicos. Directrices recientes recomiendan que la adecuada cuantificación del tamaño de la auricular izquierda sea obtenida mediante la estimación del volumen de la cámara en el modo bidimensional y no por la medición tradicional del diámetro anteroposterior del modo M. Además de ser superior en la predicción de eventos cardiovasculares - incluyendo fibrilación auricular, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardiaca, infarto de miocardio y muerte cardíaca -, el volumen de la AI está relacionado a la gravedad y la duración de la disfunción diastólica del VI. A diferencia de los índices derivados del doppler convencional (flujo mitral) o tisular (anillo mitral), que nos proporcionan información momentánea y transitoria respecto del llenado ventricular izquierdo, el volumen de

la AI funciona como un marcador crónico de la función diastólica, reflejando el promedio “histórico” de las presiones de llenado aumentadas(35, 36).

4.1.10. ENFERMEDADES PERICARDICAS

La pericarditis aguda puede ocurrir en aproximadamente el 20% de los pacientes urémicos, antes del inicio de la diálisis o durante la diálisis crónica. Uremia y/o diálisis ineficiente son las causas más frecuentes. Individuos en hemodiálisis de mantenimiento, con derrame pericárdico importante, usualmente no responden en forma satisfactoria a la intensificación de la diálisis y pueden ser derivados al drenaje pericárdico electivo precoz en el intento de evitar complicaciones hemodinámicas. La pericarditis constrictiva ocurre menos frecuentemente en pacientes en hemodiálisis(37).

4.2. MARCO LEGAL (ASPECTOS ÉTICOS)

Se clasifica este estudio como investigación sin riesgo, según el artículo 11 de la resolución 8430 de 1993. Es catalogado de este modo por ser una investigación documental retrospectiva a través de la revisión de historias clínicas, previa autorización de la empresa encargada de los pacientes RTS.

5. METODOLOGÍA

5. 1. TIPO DE DISEÑO

Estudio de tipo observacional descriptivo transversal

5. 2. POBLACIÓN

5. 2. 1. Población Marco o referencia

Todos los pacientes con ERC en diálisis en Cartagena

5. 2. 2. Población de estudio

Todos los pacientes con ERC en diálisis en Cartagena adscritos a la unidad de diálisis RTS

5. 2. 3. Población sujeto de estudio

Todos los pacientes con ERC en diálisis en Cartagena adscritos a la unidad de diálisis RTS entre los años 2017 y 2018 a quienes se les haya realizado un estudio ecocardiográfico.

5. 3. MUESTRA Y MUESTREO

Este estudio no realizó cálculo de muestra ni técnica de muestreo dado que tuvo acceso a la totalidad de los pacientes con ERC en diálisis de la Unidad RTS y se les realizó ecocardiograma.

5. 4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Este cuadro de operacionalización de variables debe incluir todas las variables necesarias para el

Variable	Definición	Tipo	Categorías
Edad	Tiempo de vida en años de cada paciente teniendo en cuenta la fecha de nacimiento	Cuantitativa continua	No aplica
Sexo	Características fenotípicas sexuales de cada paciente	Cualitativa nominal categórica	F M
TRR	Tipo de terapia de reemplazo renal que se le esta realizando a cada paciente	Cualitativa nominal categórica	Diálisis peritoneal Hemodiálisis
Tiempo en TRR	Tiempo en años que tiene cada paciente en TRR	Cuantitativa continua	NA

Etiología ERC	Tipo de patologías sistémicas que pudieron conducir al desarrollo de ERC	Cualitativa nominal categórica	HTA DM GMN LES Uropatía obstructiva Riñón poliquístico
Hemoglobina	Niveles séricos de la proteína expresados en gr/dl mediante un hemograma automatizado	Cuantitativa continua	NA
Estratificación de Hb	Niveles de los valores de la hemoglobina	Cualitativa ordinal	< 8 gr/dl 8 – 11 gr/dl > 11 gr/dl
Hallazgos ecocardiográficos	Tipo de hallazgo anatómico a nivel cardiaco reportado por el ecografista	Cualitativa nominal categórica	HVI concéntrica HVI excéntrica Disfunción diastólica de VI Disfunción sistólica de VI Dilatación de aurícula izquierda Calcificaciones valvulares Insuficiencia mitral Insuficiencia aortica Insuficiencia tricúspidea Derrame pericárdico Alteración en la motilidad ventricular

5. 5. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

5. 5. 1. Fuentes

Este estudio utilizó fuente secundaria por revisión de historias clínicas y también se fundamentó en fuentes primarias usando el reporte de paraclínicos y de hallazgos ecográficos.

5. 5. 1. Fases

FASE1 Identificación de los pacientes: previa solicitud de acceso a los datos de la unidad RTS se procedió a la identificación de todos los pacientes que tuvieran disponible el reporte de ecocardiograma realizado durante el proceso de diálisis.

FASE 2, Revisión de Historias clínicas: posterior a la identificación de pacientes se procedió a la revisión de las historias clínicas para tabular de manera directa en bases de datos de Excel construida para tal fin. Se revisaron edad, sexo antecedentes patológicos y tiempo en TRR en la historia clínica, esto se complementó con los datos del hemograma realizado más próximamente a la fecha del ecocardiograma.

5. 6. TECNICAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis descriptivo de las variables cualitativas se realizó con frecuencias absolutas y relativas, mientras que el de las cuantitativas con medidas de tendencia central tipo promedio (\bar{X}) o mediana (Me) con sus respectivas medidas de dispersión desviación estándar (DE) o rango intercuartílico (RIC) según la normalidad de las variables estimada por prueba de Shapiro Wilk. Las comparaciones de los hallazgos ecocardiográficos entre tipo y tiempo de TRR, etiología de la ERC y nivel de hemoglobina se realizó con la prueba de Chi^2 o test exacto de Fisher según fuera necesario, un valor de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo.

6. RESULTADOS

En este estudio se obtuvieron 135 reportes de ecocardiograma transtoracico Doppler color bidimensional en pacientes sometidos a terapia de remplazo renal durante el año 2017-2018 en la empresa RTS de la ciudad de Cartagena. La mediana de edad fue de 60 años (RIC: 46 - 70), siendo más frecuente el sexo femenino con 55,6%. En cuanto al tipo de terapia de reemplazo renal, se encontró que el 41,5% fueron sometidos a diálisis peritoneal y el 58,2% a hemodiálisis, con una mediana de tiempo de TRR de 4 años (RIC: 2 - 5). El principal antecedente patológico en los pacientes con insuficiencia renal crónica fue la hipertensión arterial referida por el 85,2% de la muestra, seguida de diabetes mellitus con 37,8%, lupus eritematoso sistémico con 9,6%, glomerulonefritis 7.4%, riñón poliquístico 3,0% y uropatía obstructiva con 2,2%. El promedio de hemoglobina fue de 11,1 gr/dl (DE: 1,8), encontrándose en el 3,7% niveles por encima de 11gr/dl, en el 43,7% niveles entre 8 y 11 gr/dl y en el 52,6% fueron menor a 8 gr/dl de hemoglobina, Tabla 1.

En cuanto a los hallazgos de alteraciones cardiacas por ecocardiografía, se encontró en orden de frecuencia a la hipertrofia ventricular izquierda en 66,7%, de estos, el 58,5% corresponden a hipertrofia ventricular concéntrica y el 8,2% restante a hipertrofia ventricular excéntrica. El segundo hallazgo más frecuente fue la dilatación de la aurícula izquierda observada en el 32,6% de la población, seguido de disfunción diastólica del VI en 29,3%, insuficiencia tricúspidea 23,7%, insuficiencia mitral 19,3%, alteraciones en la motilidad ventricular 13,3%, calcificaciones valvulares 11,9%, disfunción sistólica de VI 11,1%, derrame pericárdico 8,2% e insuficiencia aortica 7,4%, Tabla 1. Al comparar estas alteraciones ecocardiograficas según el tipo de terapia de reemplazo renal se

observaron frecuencias similares no encontrando diferencias estadísticamente significativas, Tabla 2.

La comparación de las alteraciones ecocardiograficas estratificado por el tiempo de terapia de reemplazo renal, tomando como referencia la media de tiempo que fue 4 años, mostró una frecuencia significativamente mayor de insuficiencia aórtica en el grupo de menos de 4 años con 13,4% comparado con el 1.5% encontrado en el grupo con tiempo de TRR de 4 años o mayor, $p=0,0200$, el resto de hallazgos ecocardiográficos no mostraron diferencias estadísticamente significativas, Tabla 3

Se hace una distribución de las alteraciones ecocardiograficas respecto a la etiología de la ERC, teniendo como referencia la hipertensión arterial debido a su alta incidencia, sin embargo, no se evidencio diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las alteraciones ecocardiograficas, Tabla 4. Finalmente se compararon los hallazgos ecocardiográficos según lo niveles de hemoglobina como menores o igual de 11 gr/dl y aquellos con niveles mayores 11 gr/dl o mayores, encontrándose una mayor disfunción sistólica del ventrículo izquierdo en el grupo anémico con 18,8% mientras que en el no anémico fue de 4,2%, $p= 0,1116$, Tabla 5.

7. DISCUSIÓN

La enfermedad cardiovascular es muy común en pacientes con ERC y es, por mucho, la principal causa de morbilidad y mortalidad en pacientes con terapia de remplazo renal. Incluso, en pacientes con una tasa de filtración glomerular estimada de menos de 60 ml / min, generalmente mueren de enfermedades cardíacas antes de llegar a la terapia dialítica (38).

El ecocardiograma Doppler permite la evaluación de la masa y el volumen ventricular, y tiene una precisión excelente para la detección de hipertrofia, definición de patrón geométrico (concéntrico o excéntrico) y cuantificación de la función sistólica. Además, las técnicas derivadas de Doppler pueden generar información sobre la relajación ventricular y su dinámica de llenado, así como sobre presencia de anomalías en las válvulas cardíacas y el pericardio(26). Lo anterior le permite identificar la geometría y funciones anormales del ventrículo izquierdo, las cuales se detectan con frecuencia en pacientes con ERC que oscila entre 75 y 90% en población norteamericana (27, 39, 40), hallazgos que son superiores a los encontrados en el presente estudio de menos del 70%. Es una prioridad en el paciente con ERC la identificación temprana de tales pacientes de alto riesgo para optimizar las intervenciones terapéuticas, lo que puede reducir morbilidad y mortalidad (15).

En el presente estudio el principal hallazgo ecocardiografico fue la hipertrofia ventricular izquierda, lo que está es consistente con otros resultados como los de Nwankwo y cols. en África, en cuyo estudio la HVI estuvo también en primer lugar pero con una proporción mucho mayor reportada en 83% de los pacientes con TRR (41); estudios latinoamericanos muestran aparición de HVI en el 93% de los

casos(42). Demostrando que si bien la HVI es el principal hallazgo, la prevalencia está por debajo de lo esperado para la población americana, en donde se espera encontrar esta anomalía en un 75-90% en pacientes bajo tratamiento regular con diálisis (27, 39, 40).

Según varios estudios se ha visto una clara relación entre la aparición de hipertrofia ventricular izquierda y los niveles de hemoglobina por debajo de 11 Gr/dl en pacientes sometidos a TRR, incluso, asociado a incremento significativo de la mortalidad en estos pacientes (43, 44). En nuestro estudio no se encontró esta tendencia de la HVI según los niveles de hemoglobina. En cuanto a la aparición de disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, hay estudios que demuestran un riesgo de 3 veces mayor en pacientes con niveles bajos de hemoglobina en contexto de enfermedad renal crónica, asociándose esto a mayor riesgo de mortalidad por insuficiencia cardíaca (45). Estos hallazgos son consistentes con lo encontrado en nuestro estudio, donde se observó mayor disfunción sistólica en los pacientes con hemoglobina menor o igual a 11 gr/dl. Sin embargo, otras alteraciones ecocardiograficas, como disfunción diastólica, dilatación de cavidades, valvulopatías o alteraciones en la motilidad cardíaca, no presentaron diferencia significativa con niveles de hemoglobina disminuida. Estos resultados demuestran la importancia de lograr mantener adecuados niveles de hemoglobina en los pacientes con TRR, debido a que se podría disminuir la aparición de disfunción ventricular izquierda y por consiguiente un potencial factor de mortalidad cardiovascular (46).

La disfunción diastólica del ventrículo izquierdo en pacientes sometidos a TRR se ha relacionado con mayor riesgo de presentar edema agudo de pulmón e inestabilidad hemodinámica por hipotensión intradialitica(47). Se estima que la prevalencia de disfunción diastólica del VI en pacientes urémicos, puede variar

del 50% al 65%, incluyendo poblaciones prediálisis, en diálisis y postrasplante(34). En nuestra población, solo el 29,3% presentaron disfunción diastólica del VI, encontrándose por debajo de lo esperado para la población americana. Sin embargo, la prevalencia de la disfunción diastólica y su significado pronóstico no son totalmente conocidos en este grupo, las limitaciones de la utilización de parámetros ecocardiográficos derivados del flujo transvalvular mitral se deben a que estos índices son altamente dependientes de las condiciones de precarga, por lo que tal abordaje puede producir resultados falso-negativos en pacientes hemodializados, diagnosticando como normales (altas presiones de llenado que enmascaran la alteración en la relajación del ventrículo izquierdo)(22).

La calcificación de las válvulas cardíacas es frecuente en pacientes crónicamente tratados con diálisis. Algunos datos sugieren que la calcificación valvular no es solamente consecuencia del envejecimiento natural y de trastornos del metabolismo de calcio-fósforo, sino que también resulte de la inflamación. Se estima que estas se encuentre entre un 30-40% de la población en diálisis, catalogándose como un predictor importante de mortalidad de origen cardiovascular(48). En nuestra población se observó una casuística bastante disminuida, del 11,9%, lo que es un dato favorable debido a las implicaciones en la mortalidad cardiovascular que conlleva presentar estas alteraciones.

La mayoría de los estudios muestran que el riesgo relativo de muerte en pacientes en Hemodiálisis versus diálisis peritoneal cambia con el tiempo, con un menor riesgo en diálisis peritoneal, especialmente en los primeros 3 meses de diálisis. La ventaja de supervivencia de la diálisis peritoneal continúa durante 1.5-2 años pero, con el tiempo, la relación se hace igualitaria y puede que hasta mayor, dependiendo de los factores del paciente. Por lo tanto, la supervivencia de la DP es mejor al inicio de la diálisis (49). Bajo este supuesto, evaluamos la relación

entre alteraciones ecocardiograficas y el tipo de diálisis, encontrando que no hay diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los hallazgos, esto sugiere que el tipo de diálisis no es determinante para los mecanismos fisiopatológicos que conllevan a alteraciones en la estructura cardiaca.

Aunque la diálisis de mantenimiento previene la muerte por uremia, la supervivencia del paciente sigue siendo un problema importante. Una vez que se inicia la TRR, el rango de vida útil esperada, según informe del USRDS (United States Renal Data System), fue de aproximadamente ocho años para pacientes de diálisis de 40 a 44 años y 4.5 años para aquellos 60 a 64 años de edad(50). Con cada año adicional de tratamiento de diálisis, hay un aumento en el riesgo de muerte del 6%(51). Por lo anterior, se evaluó la aparición de alteraciones ecocardiograficas en relación al tiempo de inicio de la TRR, encontrándose que solo la insuficiencia aortica mostro una diferencia estadísticamente significativa, en pacientes con menos de 4 años de diálisis, encontrándose una mayor proporción en mujeres que en hombres (77% vs 23%), este hallazgo no se ha replicado en otros articulos y se necesitarían mas estudios para esclarecer la relación entre insuficiencia aortica, menor tiempo de TRR y el sexo femenino.

En este estudio las causas etiológicas de ERC más frecuente fueron en orden: hipertensión arterial, diabetes mellitus, glomerulonefritis, LES, uropatia obstructiva y riñón poliquistico, lo que muestra similitud con el reporte del observatorio de salud cardiovascular, diabetes y enfermedad renal crónica del ministerio de salud y protección social, posicionando a la hipertensión arterial y la diabetes mellitus como las principales causas de enfermedad renal crónica en Colombia(7).

Por otra parte, al evaluar la relación entre las diferentes etiologías de enfermedad renal crónica en cuanto a la aparición de alteraciones ecocardiograficas, no se

evidencio diferencias estadísticamente significativas. En consecuencia, la búsqueda de alteraciones ecocardiograficas en los pacientes con enfermedad renal cronica en TRR, no puede estar condicionada por la etiología de la ERC ni del número de patologías asociadas, por tanto, los protocolos de investigación de riesgo cardiovascular de estos pacientes se deben establecer a todos por igual, desde el comienzo de la diálisis y durante el transcurso de esta.

8. CONCLUSIONES

El principal hallazgo ecocardiográfico fue la hipertrofia ventricular izquierda en su versión concéntrica, sin embargo su frecuencia es más baja que la descrita para Latinoamérica e estudios previos. La insuficiencia aórtica es más frecuente en mujeres con TRR de menos de 4 años y la disfunción sistólica más frecuente en pacientes anémicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andrassy KM. Comments on 'KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease'. *Kidney international*. 2013;84(3):622-3.
2. Foley RN, Murray AM, Li S, Herzog CA, McBean AM, Eggers PW, et al. Chronic kidney disease and the risk for cardiovascular disease, renal replacement, and death in the United States Medicare population, 1998 to 1999. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2005;16(2):489-95.
3. Orozco R. ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR (ECV) EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA (ERC). *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2015;26(2):142-55.
4. Muiesan ML, Salvetti M, Monteduro C, Bonzi B, Paini A, Viola S, et al. Left ventricular concentric geometry during treatment adversely affects cardiovascular prognosis in hypertensive patients. *Hypertension*. 2004;43(4):731-8.
5. London GM. Left ventricular alterations and end-stage renal disease. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2002;17(suppl_1):29-36.
6. Barberato SH, Pecoits-Filho R. Alterações ecocardiográficas em pacientes com insuficiência renal crônica em programa de hemodiálise. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(1):140-6.
7. Lopera-Medina MM. La enfermedad renal crónica en Colombia: necesidades en salud y respuesta del Sistema General de Seguridad Social en Salud. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*. 2016;15(30):212-33.
8. Cabrera SS. Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2004;24(6):27-34.
9. Whalley GA, Marwick TH, Doughty RN, Cooper BA, Johnson DW, Pilmore A, et al. Effect of early initiation of dialysis on cardiac structure and function: results from the echo substudy of the IDEAL trial. *American Journal of Kidney Diseases*. 2013;61(2):262-70.
10. De Vriese AS, Vandecasteele SJ, Van den Bergh B, De Geeter FW. Should we screen for coronary artery disease in asymptomatic chronic dialysis patients? *Kidney international*. 2012;81(2):143-51.
11. Castellanos Heredia JE, Morales Jiménez E, Mayo Salazar A, Páez Quevedo S. Enfermedad cardiovascular en pacientes con insuficiencia renal crónica estadios IV y V. *Insuficiencia cardíaca*. 2014;9(3):105-11.
12. Levey AS, Coresh J, Bolton K, Culleton B, Harvey KS, Ikizler TA, et al. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation,

classification, and stratification. *American Journal of Kidney Diseases*. 2002;39(2 SUPPL. 1).

13. Chen C-H, Lin Y-P, Yu W-C, Yang W-C, Ding Y-A. Volume status and blood pressure during long-term hemodialysis: role of ventricular stiffness. *Hypertension*. 2003;42(3):257-62.

14. Hung K-C. Echocardiographic Characteristics of Chronic Kidney Disease&58; The Taiwanese Experience. *Journal of Medical Ultrasound*. 2015;23(1):14-6.

15. deFilippi C, Wasserman S, Rosanio S, Tiblier E, Sperger H, Tocchi M, et al. Cardiac troponin T and C-reactive protein for predicting prognosis, coronary atherosclerosis, and cardiomyopathy in patients undergoing long-term hemodialysis. *Jama*. 2003;290(3):353.

16. Wen CP, Cheng TYD, Tsai MK, Chang YC, Chan HT, Tsai SP, et al. All-cause mortality attributable to chronic kidney disease: a prospective cohort study based on 462 293 adults in Taiwan. *The Lancet*. 2008;371(9631):2173-82.

17. Heimdal A, Støylen A, Torp H, Skjærpe T. Real-time strain rate imaging of the left ventricle by ultrasound. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 1998;11(11):1013-9.

18. Gonzalez-Bedat MC, Rosa-Diez G, Ferreiro A. El Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal: la importancia del desarrollo de los registros nacionales en Latinoamérica. *Nefrología Latinoamericana*. 2017;14(1):12-21.

19. Bardají A, Martínez-Vea A. Enfermedad renal crónica y corazón. Un continuo evolutivo. *Revista Española de Cardiología*. 2008;61(Supl. 2):41-51.

20. McCullough PA. Cardiovascular disease in chronic kidney disease from a cardiologist's perspective. *Current opinion in nephrology and hypertension*. 2004;13(6):591-600.

21. Parfrey PS, Foley RN. The clinical epidemiology of cardiac disease in chronic renal failure. *Journal of the American Society of Nephrology*. 1999;10(7):1606-15.

22. Barberato SH, Pecoits-Filho R. Echocardiographic alterations in patients with chronic kidney failure undergoing hemodialysis. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2010;94(1):140-6.

23. Leszek P, Kruszewski M. Effects of beta-erythropoietin treatment on left ventricular remodeling, systolic function, and B-type natriuretic peptide levels in patients with cardiorenal anemia syndrome. *American heart journal*. 2008;155(3):e25.

24. Herzog CA, editor. Sudden cardiac death and acute myocardial infarction in dialysis patients: perspectives of a cardiologist. *Seminars in nephrology*; 2005: Elsevier.

25. Yamada H, Goh P-P, Sun JP, Odabashian J, Garcia MJ, Thomas JD, et al. Prevalence of left ventricular diastolic dysfunction by Doppler echocardiography: clinical application of the Canadian consensus guidelines. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2002;15(10):1238-44.

26. Pecoits-Filho R, Barberato SH. Echocardiography in chronic kidney disease: diagnostic and prognostic implications. *Nephron Clinical practice*. 2010;114(4):c242-c7.
27. London GM, Pannier B, Guerin AP, Blacher J, Marchais SJ, Darne B, et al. Alterations of left ventricular hypertrophy in and survival of patients receiving hemodialysis: follow-up of an interventional study. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2001;12(12):2759-67.
28. Members ATF, McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European heart journal*. 2012;33(14):1787-847.
29. Zoccali C, Benedetto FA, Mallamaci F, Tripepi G, Giaccone G, Stancanelli B, et al. Left ventricular mass monitoring in the follow-up of dialysis patients: prognostic value of left ventricular hypertrophy progression. *Kidney international*. 2004;65(4):1492-8.
30. Barberato SH, Pecoits Filho R. Prognostic value of left atrial volume index in hemodialysis patients. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2007;88(6):643-50.
31. Zoccali C, Benedetto FA, Mallamaci F, Tripepi G, Giaccone G, Cataliotti A, et al. Prognostic value of echocardiographic indicators of left ventricular systolic function in asymptomatic dialysis patients. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2004;15(4):1029-37.
32. Oh JK. Echocardiography as a noninvasive Swan-Ganz catheter. *Am Heart Assoc*; 2005.
33. Gupta S, Dev V, Kumar MV, Dash SC. Left ventricular diastolic function in end-stage renal disease and the impact of hemodialysis. *American Journal of Cardiology*. 1993;71(16):1427-30.
34. Kunz K, Dimitrov Y, Muller S, Chantrel F, Hannedouche T. Uraemic cardiomyopathy. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association-European Renal Association*. 1998;13(suppl_4):39-43.
35. Abhayaratna WP, Seward JB, Appleton CP, Douglas PS, Oh JK, Tajik AJ, et al. Left atrial size: physiologic determinants and clinical applications. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006;47(12):2357-63.
36. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR, Seward JB. Left atrial volume as a morphophysiological expression of left ventricular diastolic dysfunction and relation to cardiovascular risk burden. *The American journal of cardiology*. 2002;90(12):1284-9.
37. Banerjee A, Davenport A. Changing patterns of pericardial disease in patients with end-stage renal disease. *Hemodialysis International*. 2006;10(3):249-55.
38. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990

and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*. 2012;380(9859):2095-128.

39. Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD, Kent GM, Martin CJ, Murray DC, et al. Clinical and echocardiographic disease in patients starting end-stage renal disease therapy. *Kidney international*. 1995;47(1):186-92.

40. McGregor E, Jardine AG, Murray LS, Dargie HJ, Rodger R, Junor B, et al. Pre-operative echocardiographic abnormalities and adverse outcome following renal transplantation. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association-European Renal Association*. 1998;13(6):1499-505.

41. Nwankwo E, Ummate I, Wudiri W. Prevalence of electrocardiographic left ventricular hypertrophy among incident dialysis patients in Maiduguri Nigeria. *Res J Med Med Sci*. 2007;2:1-4.

42. Velásquez APG, Meza CA, Carteguera EM. Alteraciones Ecocardiográficas en Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica. *70 Años*.55.

43. Foley RN, Parfrey PS. Anemia in predialysis chronic renal failure: What are we treating? *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*. 1998;9(12 Suppl):S82.

44. Ma JZ, Ebben J, Xia H, Collins AJ. Hematocrit level and associated mortality in hemodialysis patients. *Journal of the American Society of Nephrology*. 1999;10(3):610-9.

45. Bhatti S, Hakeem A, Dillie KS, Cook JR, Chang SM. Prevalence, prognosis, and therapeutic implications of unrecognized left ventricular systolic dysfunction in patients with anemia and chronic kidney disease. *Congestive Heart Failure*. 2010;16(6):271-7.

46. Virani SA, Khosla A, Levin A. Chronic kidney disease, heart failure and anemia. *Canadian Journal of Cardiology*. 2008;24:22B-4B.

47. London GM, editor. The clinical epidemiology of cardiovascular diseases in chronic kidney disease: cardiovascular disease in chronic renal failure: pathophysiologic aspects. *Seminars in dialysis*; 2003: Wiley Online Library.

48. Wang AYM, Woo J, Wang M, SEA MMM, IP R, Li PKT, et al. Association of inflammation and malnutrition with cardiac valve calcification in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2001;12(9):1927-36.

49. Sinnakirouchenan R, Holley JL. Peritoneal dialysis versus hemodialysis: risks, benefits, and access issues. *Advances in chronic kidney disease*. 2011;18(6):428-32.

50. Collins AJ, Foley RN, Herzog C, Chavers BM, Gilbertson D, Ishani A, et al. Excerpts from the US renal data system 2009 annual data report. *American journal of kidney diseases*. 2010;55(1):A6-A7.

51. Chertow GM, Johansen KL, Lew N, Lazarus JM, Lowrie EG. Vintage, nutritional status, and survival in hemodialysis patients. *Kidney international*. 2000;57(3):1176-81.

TABLAS

Tabla 1. Características generales de la población con ERC

	N (%)
Edad Me (RIC)	60 (46 - 70)
Sexo	
F	75 (55,6)
M	60 (44,4)
TRR	
DP	56 (41,5)
HD	79 (58,2)
Tiempo de TTR Me (RIC)	4 (2 - 5)
Etiología ERC	
HTA	115 (85,2)
DM	51 (37,8)
GMN	10 (7,4)
LES	13 (9,6)
Uropatía obstructiva	3 (2,2)
Riñón poliquístico	4 (3,0)
Hemoglobina $\bar{X} \pm DE$	11,1 \pm 1,8
< 8	71 (52,6)
8 y 11	59 (43,7)
> 11	5 (3,7)
Hallazgos ecocardiográficos	
HVI concéntrica	79 (58,5)
HVI excéntrica	11 (8,2)
Disfunción diastólica de VI	53 (29,3)
Disfunción sistólica de VI	15 (11,1)
Dilatación de aurícula izquierda	44 (32,6)
calcificaciones valvulares	16 (11,9)
insuficiencia mitral	26 (19,3)
insuficiencia aortica	10 (7,4)
insuficiencia tricúspidea	32 (23,7)
derrame pericárdico	11 (8,2)
Alteración en la motilidad ventricular	18 (13,3)

Tabla 2. Relación entre hallazgos ecocardiográficos y tipo de TRR

Hallazgos ecocardiográficos	DP	HD	Valor p
-----------------------------	----	----	---------

	N=56	N=79	
HVI concéntrica	28 (50,0)	51 (64,6)	0,1300
HVI excéntrica	6 (10,7)	5 (6,3)	0,5916
Disfunción diastólica de VI	26 (46,4)	27 (34,2)	0,2086
Disfunción sistólica de VI	7 (12,5)	8 (10,1)	0,8772
Dilatación de aurícula izquierda	23 (41,1)	21 (26,6)	0,1133
Calcificaciones valvulares	8 (14,3)	8 (10,1)	0,6409
Insuficiencia mitral	10 (17,9)	16 (20,3)	0,8994
Insuficiencia aortica	4 (7,1)	6 (7,6)	0,9212
Insuficiencia tricúspidea	11 (19,6)	21 (26,6)	0,4661
Derrame pericárdico	5 (8,9)	6 (7,6)	0,7620
Alteración en la motilidad ventricular	7 (12,5)	11 (13,9)	0,8104

Tabla 3. Relación entre hallazgos ecocardiográficos y tiempo de inicio de la TRR.

Hallazgos ecocardiográficos	Tiempo TRR		Valor p
	< 4 años N=67	≥ 4 años N=68	
HVI concéntrica	41 (61,2)	38 (55,9)	0,6515
HVI excéntrica	5 (7,5)	6 (8,8)	0,7726
Disfunción diastólica de VI	21 (31,3)	32 (47,1)	0,0728
Disfunción sistólica de VI	9 (13,4)	6 (8,8)	0,5631
Dilatación de aurícula izquierda	27 (40,3)	17 (25,0)	0,0868
Calcificaciones valvulares	5 (7,5)	11 (16,2)	0,1936
Insuficiencia mitral	13 (19,4)	13 (19,1)	0,9664
Insuficiencia aortica	9 (13,4)	1 (1,5)	0,0200
Insuficiencia tricúspidea	20 (29,9)	12 (17,7)	0,1430
Derrame pericárdico	7 (10,5)	4 (5,9)	0,3652
Alteración en la motilidad ventricular	11 (16,4)	7 (10,3)	0,4275

Tabla 4. Relación entre hallazgos ecocardiográficos y etiología de ERC en pacientes con TRR.

Hallazgos ecocardiográficos	Causa ERC		Valor p
	Solo HTA N=55	Otras Causas N=80	
HVI concéntrica	35 (63,6)	44 (55,0)	0,4105
HVI excéntrica	3 (5,5)	8 (10,0)	0,5243
Disfunción diastólica de VI	22 (40,0)	31 (38,8)	0,8838
Disfunción sistólica de VI	3 (5,5)	12 (15,0)	0,1457
Dilatación de aurícula izquierda	17 (30,9)	27 (37,8)	0,8735
calcificaciones valvulares	5 (9,1)	11 (13,8)	0,5890
insuficiencia mitral	10 (18,2)	16 (20,0)	0,9671
insuficiencia aortica	4 (7,3)	6 (7,5)	0,9604
insuficiencia tricúspidea	10 (18,2)	22 (27,5)	0,2960
derrame pericárdico	6 (10,9)	5 (6,3)	0,5173
Alteración en la motilidad ventricular	7 (12,7)	11 (13,8)	0,8636

Tabla 5. Relación entre hallazgos ecocardiográficos y nivel de hemoglobina.

Hallazgos ecocardiográficos	HB > 11 N=71	HB ≤ 11 N=64	Valor p
HVI concéntrica	41 (57,8)	38 (59,4)	0,9865
HVI excéntrica	4 (5,6)	7 (10,9)	0,3490
Disfunción diastólica de VI	24 (33,8)	29 (45,3)	0,2336
Disfunción sistólica de VI	3 (4,2)	12 (18,8)	0,0116
Dilatación de aurícula izquierda	19 (26,8)	25 (39,1)	0,1806
calcificaciones valvulares	7 (9,9)	9 (14,1)	0,6256
insuficiencia mitral	12 (16,9)	14 (21,9)	0,6078
insuficiencia aórtica	4 (5,6)	6 (9,4)	0,5168
insuficiencia tricúspidea	16 (22,5)	16 (25,0)	0,8937
derrame pericárdico	4 (5,6)	7 (10,9)	0,3490
Alteración en la motilidad ventricular	7 (9,9)	11 (17,2)	0,3186