

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**“CAMBIOS ESTRUCTURALES CARDIACOS EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA”**

Por

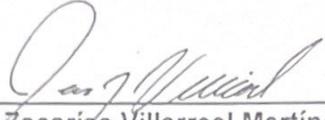
DR. (A) JOSÉ LUIS OSSA NÁJERA

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN NEFROLOGÍA**

FEBRERO, 2024

"CAMBIOS ESTRUCTURALES CARDIACOS EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA"

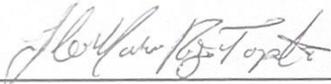
Aprobación de la tesis:



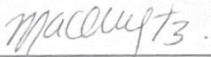
Dr. Jesús Zacarías Villarreal Martínez
Director de tesis



Dra. Elisa María Guadalupe Guerrero González
Coordinadora de Enseñanza de Nefrología



Dra. Lilia María Rizo Topete
Coordinadora de Investigación de Nefrología



Dra. Mara Cecilia Olivo Gutiérrez
Jefa de Servicio de Nefrología



Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

Este trabajo, mi residencia, mis logros y todo lo que esté por venir es gracias al esfuerzo y motivación que me inspira mi familia; mi esposa Brenda, mi hija Aurora, mi madre y mi padre que ya descansa en paz y que sin sus enseñanzas y valores de luchar, nunca rendirse y mirar hacia adelante no estaría donde estoy parado ahora mismo y no podría caminar el camino que me depara.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I

1. INTRODUCCIÓN	6
-----------------------	---

Capítulo II

2. HIPÓTESIS	9
--------------------	---

Capítulo III

3. OBJETIVOS	10
--------------------	----

Capítulo IV

4. MATERIAL Y MÉTODOS	11
-----------------------------	----

Capítulo V

5. RESULTADOS	13
---------------------	----

Capítulo VI

6. DISCUSIÓN	23
--------------------	----

Capítulo VII

7. CONCLUSIÓN	26
---------------------	----

Capítulo VIII

9. BIBLIOGRAFÍA	27
-----------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Características de los pacientes en la primera evaluación.....	14
2. Características bioquímicas de los pacientes de estudio.....	15
3. Causa de hospitalización según tipo de TRR.....	16
4. Causas de enfermedad renal crónica dependiendo el tipo de tratamiento de TRR.....	16
5. Análisis de Varianza de datos ecocardiográficos entre el tipo de Terapia de Terapia de Reemplazo Renal.....	17-19
6. Correlación de variables de laboratorio con respecto a la Masa del Ventrículo Izquierdo en la primera evaluación.....	20
7. . Correlación de variables de laboratorio con respecto a la Masa del Ventrículo Izquierdo a 3 meses de seguimiento.....	20
8. Correlación de variables de laboratorio con respecto a la Masa del Ventrículo Izquierdo a 6 meses de seguimiento.....	20
9. Correlación de variables de laboratorio con respecto a la Geometría del Ventrículo Izquierdo a 6 meses de seguimiento.....	21

CAPÍTULO I

Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) es definida como la presencia de anomalías estructurales o de la función renal por más de 3 meses. Entre los marcadores de daño de la función renal se encuentran la albuminuria, alteraciones en el sedimento urinario o trastornos electrolíticos por enfermedades tubulares, historia de trasplante renal y una tasa de filtrado glomerular $< 60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$ ⁽¹⁾.

La ERC es un problema creciente de salud en México. Es una patología que se relaciona con enfermedades crónicas con una alta prevalencia en el país, como diabetes, obesidad e hipertensión. Además, causa un impacto importante, debido a la alta demanda que recibe en cuanto a recursos humanitarios, económicos y de infraestructura⁽²⁾.

Es la segunda causa de años de vida perdidos en Latinoamérica por enfermedad

En el año 2017 se publicó la prevalencia de muerte por ERC en México, ocasionando 12.2% (51.4) muertes por cada 100 mil habitantes⁽²⁾. Se estima que alrededor de 6.2 millones de mexicanos con diabetes tienen ERC en alguna de sus etapas⁽³⁾.

A nivel mundial se estima una prevalencia de ERC, según análisis que se realizaron en 2017 de 9.1% (697.5 millones de casos)⁽⁴⁾.

En 2017, se reportaron 1.2 millones de muertes en el mundo por ERC, y fue la 12va causa de muerte más común⁽⁴⁾.

La causa más común de muerte asociada a la ERC es la Enfermedad Cardiovascular (ECV). Se ha demostrado un incremento en el riesgo cardiovascular por debajo de Tasas de Filtrado Glomerular (TFG), por debajo de 60 ml/min/1.73 m².

A consecuencia de múltiples factores como la hipertensión arterial, la sobrecarga de líquidos, hiperactividad del sistema adrenérgico, el riesgo de padecer ECV es más alto que en la población normal en los pacientes con ERC.

Los pacientes con ERC tienen de 20 a 30 veces mayor morbilidad y mortalidad por causas cardiovasculares. En algunos estudios se ha descrito la presencia de hipertrofia ventricular izquierda en un 70% en pacientes en etapas iniciales de ERC y de enfermedad arterial coronaria o insuficiencia cardíaca hasta en un 40% en pacientes en hemodiálisis. ⁽⁵⁾

Un incremento progresivo en la hipertrofia de ventrículo izquierdo es también un predictor de mortalidad y de la presencia de eventos cardíacos en pacientes con hemodiálisis. ⁽⁶⁾

La ecocardiografía es una herramienta invaluable para ayudarnos a la predicción de la mortalidad y morbilidad en los pacientes con ERC y con terapia de reemplazo renal. ⁽⁶⁾

No existe de manera consensual la frecuencia para la obtención óptima de un ecocardiograma en los pacientes en terapia de reemplazo renal. No se ha realizado algún protocolo y en algunos casos es difícil que se pueda convertir en un estudio de rutina debido a su alto costo. ⁽⁶⁾

Se sigue buscando la manera estandarizada de la estratificación en base a su riesgo cardiovascular particular en la población con ERC, en la cual la probabilidad de llegar a padecer un evento cardiaco mayor es más latente. En esta población sin duda es muy importante detectar alteraciones en la función cardiovascular de forma temprana, para poder establecer un tratamiento curativo o preventivo y mejorar su pronóstico.

CAPITULO II

Hipótesis

Existen cambios estructurales cardiacos adaptativos patológicos con impacto en el desarrollo de eventos cardiacos mayores en los pacientes con ERC en relación a su etapa clínica y modalidad de TRR.

CAPÍTULO III

Objetivos

Objetivo general

Describir las variables estructurales y hemodinámicas medidas por ecocardiografía en los pacientes con ERC en etapa prediálisis y en TRR.

Objetivos específicos

Comparar los hallazgos ecocardiográficos al inicio a los 3 y 6 meses en los pacientes con ERC en etapa prediálisis y que se encuentren en TRR iniciada en los primeros 30 días al momento de inclusión del estudio.

Realizar una correlación entre los hallazgos ecocardiográficos descritos y los valores de las variables bioquímicas sanguíneas al inicio del estudio y a los 3 y 6 meses.

Evaluar la mortalidad a 6 meses y su relación con los hallazgos ecocardiográficos en los pacientes con ERC en etapa prediálisis y en TRR dependiendo su modalidad (diálisis peritoneal, hemodiálisis).

CAPÍTULO IV

Material y métodos

Se realizará un estudio prospectivo, descriptivo y comparativo. Se reclutarán pacientes con diagnóstico de ERC en etapa 5 o que se encuentren en los primeros 30 días de haber iniciado con terapia de reemplazo en modalidad hemodiálisis o diálisis peritoneal. Para la clasificación de acuerdo con la etapa de ERC, se utilizará la fórmula CKD-EPI tomando en cuenta la creatinina sérica para calcular la tasa de filtrado glomerular.

Se solicitará consentimiento informado de manera escrita para uso de la información personal directamente del sujeto de investigación o bien, en el caso de que el paciente sea incapaz, se solicitará a su familiar/cuidador. Los consentimientos se tomarán en presencia de dos testigos. En el caso de la población vulnerable que participe en el estudio se le garantizará la confidencialidad de la información que se proporcione. Nos aseguraremos de limitar el acceso a la información recabada a solo los miembros del equipo de investigación, además de que la participación es estrictamente voluntaria. Se le explicará de manera detallada al tutor o cuidador del paciente los riesgos y beneficios de la participación en el estudio.

Los pacientes se reclutarán en el Centro Regional de Enfermedades Renales y en el área de hospitalización del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

Se tomará de los pacientes las variables demográficas, de somatometría y de estudios paraclínicos para la realización del estudio.

En el servicio de nefrología se ingresan anualmente aproximadamente 250 pacientes con enfermedad renal crónica. En base a lo anterior y con el fin de tener grupos homogéneos divididos por etapa clínica y modalidad de terapia de reemplazo renal se decidió por conveniencia incluir en el estudio la cantidad de 87 pacientes.

Se les realizará un ecocardiograma transtorácico por un médico cardiólogo en el laboratorio de Ecocardiografía con equipo VIVID E95 y VIVID E9, marca General Electric, adquiriendo imágenes en vistas paraesternal, apical, subcostal y supraesternal, las cuales serán posteriormente analizadas en estación de trabajo ECHOPAC. El ecocardiograma transtorácico se realizará al momento de la inclusión del estudio, a los 3 y 6 meses.

Para evaluar el estado de volemia de los pacientes se utilizará un analizador médico de composición corporal SECA mBCA 554 con método de análisis de bioimpedancia eléctrica de 8 puntos y validado por el organismo European Journal of Clinical Nutrition. El análisis se les realizará a los pacientes al momento de la inclusión del estudio, a los 3 y 6 meses.

Se tomará del expediente clínico los resultados de biometría hemática, química sanguínea, pruebas de función hepática, electrolitos séricos completos, examen general de orina, creatinina urinaria al momento de la inclusión del estudio, a los 3, 6 y 12 meses y resultado de PTH a los 6 y 12 meses. Estos estudios se hacen de manera rutinaria en los pacientes de acuerdo con las guías vigentes KDIGO. ⁽¹⁾

CAPITULO V

Resultados

En este estudio, se incluyeron 58 sujetos de investigación. La media de edad fue de 55.25+-15.90 años.

Los sujetos hombres fueron 26 (44.82%), y 32 mujeres (55.17%). El promedio de número de hospitalizaciones en el último año ha sido de 1.41+- 1.02. En promedio, la duración de cada estancia hospitalaria fue de 15.33+-21.31 días.

De los 58 sujetos de investigación considerados en el estudio, 37 (63.79%) tenían hipertensión arterial, con 10.65+-10.44 años de evolución. 31 (53.44%) sujetos de investigación tienen el diagnóstico de Diabetes mellitus tipo 2, con 11.27 +-10.34 años de evolución.

En el primer mes de evaluación, 24 (41.37%) sujetos estaban bajo terapia de reemplazo renal (TRR) por medio de diálisis peritoneal, 21 (36.20%) llevaban hemodiálisis, y 13 (22.41%) no tenían TRR. El resto de las variables clínicas y bioquímicas se mencionan en Tabla 1 y 2. En la tabla 4 se organizan los tipos de terapia de reemplazo renal por etiología de enfermedad renal crónica.

Análisis estadístico

Al realizar la correlación de las variables ecocardiográficas en relación con el tipo de terapia de reemplazo renal no se encontraron diferencias significativas entre los grupos.

Se compararon los resultados de las mediciones por ecocardiograma transtorácico en función del tiempo sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de estudio (tabla 5).

Tabla 1. Características de los pacientes en la primera evaluación.

Edad	55.25+-15.90
Hombre/mujer	26 (44.06%), 33 (55.93%)
Hipertensión arterial	37 (62.71%)
Diabetes mellitus	31 (52.54%)
Causa renal	-
Glomerulonefritis	5 (8.47%)
Uropatía obstructiva	5 (8.57%)
Diabetes Mellitus	42 (71.18%)
Hipertensión arterial	5 (8.47%)
Otras causas	2 (3.38%)
Tratamiento	-
Diálisis peritoneal	24 (40.67%)
Hemodiálisis	21 (35.59%)
Sin TSR	14 (23.72%)

Tabla 2. Características bioquímicas de los pacientes de estudio.

Parámetro	1er mes	3er mes	6to mes
Glucosa	121.43± 51.86	98.78±38.75	128.16± 93.46
Creatinina sérica	12.62± 25.73	8.36± 4.53	7.91± 4.73
BUN	79.44± 50.99	62.96± 26.32	66.24± 28.34
LDL	113.29± 58.47	85.02± 52.28	-
HDL	61.22±52.35	45.70± 17.19	-
Colesterol	164.40± 53.17	147.75±49.36	169.87± 68.88
TGL	155.15± 74.42	120.36± 86.15	139.72± 79.89
Na	135.40± 25.33	136.78± 34.89	137.58± 43.56
K	6.65± 12.47	4.95± 1.33	10.78± 22.54
Cl	100.67± 19.53	95.05± 29.82	95.84± 32.70
Ca	7.99± 1.58	7.85± 2.12	8.46± 2.16
P	6.27± 3.42	5.69± 1.92	5.59± 1.77
ALB	3.11± 1.02	3.36±1.24	3.28± 1.49
Ácido Úrico	7.61± 2.81	6.85± 2.03	6.55± 2.16
Fosfatasa alcalina	106.95±105.47	94.85±41.01	120.75± 75.88
Proteinuria	0.32± 0.28	5.09± 10.58	-
Creatinina urinaria	68.83±60.61	8.92± 7.77	-
Proteínas en orina por 24 horas	3.17± 3.16	0.56± 0.66	-
PH	7.29±1.54	7.36± 2.98	7.36± 3.41
HCO3	18.60± 6.21	19.44± 9.46	22.88± 10.29

Tabla 3. Causa de hospitalización según tipo de TRR

Tipo de TRR	Edema agudo de pulmón			Enfermedad cardiovascular			Alteraciones hidroelectrolíticas			Neumonía			Infección		
	1m	3m	6m	1m	3m	6m	1m	3m	6m	1m	3m	6m	1m	3m	6m
Diálisis peritoneal	2			5	1		1		1	1				1	
Hemodiálisis	1						1						3	1	
Sin TRR	4														

Tabla 4. Causas de la enfermedad renal crónica dependiendo del tipo de tratamiento

Tipo de TSR		Frecuencia	Porcentaje
Diálisis peritoneal	Glomerulopatías	1	4.2
	Uropatía obstructiva	2	8.3
	DM	19	79.2
	HTA	1	4.2
	Otro	1	4.2
	Total	24	100.0
Hemodialisis	Glomerulopatías	4	19.0
	Uropatía obstructiva	1	4.8
	DM	12	57.1
	HTA	4	19.0
	Total	21	100.0
Sin TDR	Uropatía obstructiva	2	14.3
	DM	11	78.6
	Otro	1	7.1
	Total	14	100.0

Tabla 5. Análisis de Varianza de datos ecocardiográficos entre el tipo de Terapia de Terapia de Reemplazo Renal

			Sig.		
1 Mes	Masa Izquierdo	Ventrículo	Entre grupos	0.149	
			Dentro de grupos		
			Total		
	Volumen Telediastólico			Entre grupos	0.560
				Dentro de grupos	
				Total	
	VTS bi ind			Entre grupos	0.553
				Dentro de grupos	
				Total	
	FAC			Entre grupos	0.976
				Dentro de grupos	
				Total	
3er Mes	Masa Izquierd	Ventrículo	Entre grupos	0.258	
			Dentro de grupos		
			Total		
	Grosos Relativo	Parietal		Entre grupos	0.240
				Dentro de grupos	
				Total	
	Diametro Ventrículo Derecho	basal		Entre grupos	0.759
				Dentro de grupos	
				Total	
	Volumen Telediastólico			Entre grupos	0.890
				Dentro de grupos	
				Total	
Global Strain 3M	Longitudinal		Entre grupos	0.676	
			Dentro de grupos		
			Total		
Desplazamiento del			Entre grupos	0.810	

	anillo	tricuspídeo,	Dentro de grupos	
	TAPSE 3M		Total	
	Cambio de area		Entre grupos	0.546
	fraccional, FAC 3M		Dentro de grupos	
			Total	
	TD 3M		Entre grupos	0.382
			Dentro de grupos	
			Total	
	E/e` 3M		Entre grupos	0.428
			Dentro de grupos	
			Total	
6to mes	Masa	Ventrículo	Entre grupos	0.690
	Izquierdo		Dentro de grupos	
			Total	
	Geometria	Ventrículo	Entre grupos	0.580
	Izquierdo 6M		Dentro de grupos	
			Total	
	Volumen	Auricular	Entre grupos	0.866
	Izquierdo 6M		Dentro de grupos	
			Total	
	Volumen	Aurícula	Entre grupos	0.789
	Derecha		Dentro de grupos	
			Total	
	Volumen		Entre grupos	0.801
	Telediastólico		Dentro de grupos	
			Total	
	Volumen Telesistólico		Entre grupos	0.530
			Dentro de grupos	
			Total	
	GLS		Entre grupos	0.604

	Dentro de grupos	
	Total	
TAPSE 6M	Entre grupos	0.183
	Dentro de grupos	
	Total	
S 6M	Entre grupos	0.808
	Dentro de grupos	
	Total	
E/A 6M	Entre grupos	0.376
	Dentro de grupos	
	Total	
TD 6M	Entre grupos	0.821
	Dentro de grupos	
	Total	
E/e` 6M	Entre grupos	0.785
	Dentro de grupos	
	Total	
TR 6M	Entre grupos	0.665
	Dentro de grupos	
	Total	
Presión Sistólica de la Arteria Pulmonar 6M	Entre grupos	0.895
	Dentro de grupos	
	Total	

La correlación entre la Masa del Ventrículo Izquierdo con los resultados de laboratorio del paciente con enfermedad Renal Crónica al primer mes de evaluación demostró que existe una relación negativa con el nivel de fósforo ($p = 0.025$), una relación negativa con la albúmina ($p = 0.041$), relación negativa con los niveles de globulina ($p = 0.05$), una relación negativa con el nivel de proteínas totales ($p = 0.003$).

Tabla 6. Correlación de variables de laboratorio con respecto a la Masa del Ventrículo Izquierdo en la primera evaluación

		Masa VI	LDL	TGC	Ca	P	Alb	Glob	Prot Totales	Acido úrico
Masa VI	Corr de pearson	1	0.239	-0.142	-0.105	-0.299	-0.287	-0.282	-0.406	-0.228
	Sig		0.569	0.327	0.437	0.025	0.041	0.05	0.003	0.107
	N	58	8	50	57	56	51	49	50	51

Tabla 7. Correlación de variables de laboratorio con respecto a la Masa del Ventrículo Izquierdo a 3 meses de seguimiento

		Masa VI	LDL	TGC	Alb	Glob	Prot Totales
Masa VI	Corr de pearson	1	-0.554	-0.30	-.09	0.115	0.85
	Sig		0.332	0.181	0.677	0.611	0.032
	N	58	5	21	24	24	6

Tabla 8. Correlación de variables de laboratorio con respecto a la Masa del Ventrículo Izquierdo a 6 meses de seguimiento

		Masa VI	TGC	Alb	K	Cl
Masa VI	Corr de pearson	1	-0.472	-.09	0.146	-0.067
	Sig		0.103	0.677	0.575	0.798
	N	58	13	24	170	17

Existe una correlación estadísticamente significativa en la evaluación de la Geometría del Ventrículo Izquierdo (VI) con respecto a distintos parámetros de laboratorio; a los 6 meses, se correlaciona de forma negativa a los niveles de hemoglobina con una significancia de $p = 0.047$. De la misma manera, los niveles de albúmina tienen una significancia de $P = 0.006$ con las modificaciones de la geometría del VI.

Tabla 9. Correlación de variables de laboratorio con respecto a la Geometría del Ventrículo Izquierdo a 6 meses de seguimiento

		Hb 6m	Alb 6m	Ph 6m
Geometría VI	Coefficiente de correlación Rho de Spearman	-0.489	-0.654	0.329
	Sig	0.047	0.006	0.042
	N	17	16	6

El Diámetro Basal del Ventrículo Derecho tiene una correlación importante en las siguientes variables de laboratorio; proteínas totales, hay una correlación positiva con un valor $p = 0.035$ a los 6 meses

El Volumen de la Aurícula Derecha tiene diferentes valores de laboratorio que tienen una correlación estadísticamente significativa; A la evaluación inicial del primer mes, el nivel de plaquetas tiene una correlación negativa de -0.295 con una $p = 0.026$, además de una correlación negativa de -0.302 con respecto a las globulinas, con una $p = 0.035$. A los 3 meses, la creatinina sérica tiene un coeficiente de correlación positiva de 0.445 , con una $p =$

0.018, y el calcio de la misma manera, tiene una correlación negativa de -0.385, con una $p = 0.043$. El pH tiene una correlación positiva de 0.697, con una $p = 0.037$.

A los 6 meses, el nivel de plaquetas tiene una correlación negativa de -0.529, con respecto al volumen, con una $p = 0.029$, los niveles de colesterol con un coeficiente de correlación de -0.558 con una $p = 0.048$. El nivel de proteínas totales tiene una correlación positiva de 0.682, con una $p = 0.01$.

El Volumen Telediastólico tiene diferentes valores de laboratorio que tienen una correlación estadísticamente significativa; A la evaluación inicial del primer mes, el nivel de BUN tiene una correlación negativa de -0.307, con una $p = 0.023$, una correlación positiva de 0.401 con el nivel de Na, con una $p = 0.002$, correlación positiva con el Cl con coeficiente de 0.461, con una $p < 0.001$. A los 3 meses, se evidencia una correlación negativa de -0.879 con el nivel de HCO_3 , con una $P = 0.002$. A los 6 meses, existe una correlación negativa con coeficiente de -0.639 con el nivel de triglicéridos, con una $p = 0.019$.

CAPÍTULO VI

Discusión

Los cambios estructurales y funcionales cardíacos son más prevalentes en enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica y la enfermedad renal crónica. Las complicaciones cardíacas resultado de un declive en la tasa de filtrado glomerular aumenta el riesgo de insuficiencia cardíaca, eventos cardiovasculares agudos, además de un peor pronóstico y calidad de vida del paciente (1-3). El remodelado cardíaco involucra distintos parámetros evaluados en el estudio de imagen de ecocardiograma transtorácico previamente evaluado en la literatura. Variables como la Masa del Ventrículo izquierdo, la geometría del ventrículo izquierdo y el Strain longitudinal global han sido descritas como variables relacionadas a la función/disfunción ventricular y en general, una peor prognosis (3, 4).

Geometría del ventrículo izquierdo y masa del ventrículo izquierdo

Los cambios de la geometría del Ventrículo izquierdo y la masa del ventrículo izquierdo en pacientes mexicanos con Enfermedad renal crónica y con tratamiento renal sustitutivo ha sido poco descrita en la evidencia científica. Los estudios de cohorte y seguimiento de pacientes con enfermedad renal crónica con Terapia de Sustitución Renal han demostrado que los valores ecocardiográficos previamente mencionados pocos cambios significativos sufren con el tiempo y bajo seguimiento durante su tratamiento (4). Sin embargo, los cambios vistos en estas variables en este grupo de pacientes están fuertemente relacionados a eventos cardiovasculares adversos, aumento de mortalidad por cualquiera de sus causas y el empeoramiento de la terapéutica de Sustitución renal (5,6).

El estudio de la hipertrofia concéntrica o excéntrica es de vital importancia para evaluar el riesgo de desenlaces cardiacos negativos en pacientes con enfermedad renal crónica. Magbool, et al. determinó en su revisión sistemática que el tipo de la hipertrofia ventricular del ventrículo izquierdo estaba relacionado al estadio de la disfunción renal; pacientes en un estadio 2 tenían una mayor predisposición de la hipertrofia excéntrica, mientras que los estadios 3a y 3b predisponen a la concéntrica los estadios 4 y 5 de enfermedad renal crónica tienen una mayor y más importante incidencia de una hipertrofia de ventrículo izquierdo eccentrica. Los resultados de este estudio coinciden con la literatura la mayor prevalencia de Hipertrofia del ventrículo izquierdo excéntrica (7-9).

Tipo de terapia de sustitución renal

El tipo de Terapia de Sustitución Renal ha sido observada en este estudio y comparada con respecto a sus variables demográficas, de laboratorio o para clínicas y ecocardiográficas. No existe una diferencia significativa entre el tipo de TSR y sus variables de laboratorio y tampoco con los parámetros evaluados en el ecocardiograma transtorácico, sin embargo, esto pudo haber sido influenciado por la limitante de un posible tamaño de muestra insuficiente. Más evidencia se necesita al respecto para distinguir las diferencias significativas entre los grupos de tipo de tratamiento de sustitución renal (4, 10).

Valores de laboratorio

Distintos valores de laboratorio reportados en este estudio han demostrado tener una relación estadísticamente significativa con respecto a los cambios de valores ecocardiográficos en los pacientes independientemente del tipo de TSR durante el

seguimiento. La masa del Ventrículo Izquierdo, la geometría del ventrículo izquierdo, el Diámetro basal del Ventrículo derecho y sobre todo el volumen de la aurícula derecha tienen una correlación positiva o negativa dependiendo de la variable, con respecto a sus resultados de laboratorio sobre el tiempo. Indagaciones sobre los cambios anatomopatológicos, parámetros ecocardiográficos de función muscular y valvular cardiaca en estudios longitudinales también son escasos en la literatura (6,8,9). Es importante reconocer la importancia de cambios de valores para clínicos, como lo son los estudios de laboratorio en el paciente en seguimiento de su Terapia de Sustitución Renal debido a la relación con adversidades durante su tratamiento; como son las alteraciones hidroelectrolíticas, el desarrollo de anemia, edema, entre otros fenómenos que comprometen el pronóstico y calidad de vida (11,12).

CAPÍTULO VII

Conclusión

Los pacientes que han sido evaluados por un periodo de tiempo de múltiples años, han demostrado un grado de mortalidad cardiovascular más alta. Esto en comparación principalmente con la población con una función renal normal y ajustada a la edad y sexo. Sin embargo, hay que considerar la evaluación integral del paciente en cuanto a su salud renal y cardiovascular bajo la evaluación de los valores de laboratorio y evaluación de la anatomía cardíaca con sus posibles alteraciones secundarias al padecimiento antes descrito. La evaluación de imagen multimodal en pacientes con enfermedad renal crónica ha sido demostrada invaluable para el asesoramiento individualizado de la salud cardiovascular del paciente.

CAPÍTULO VIII

Bibliografía

1. Dilsizian, V., Gewirtz, H., Marwick, T. H., Kwong, R. Y., Raggi, P., Al-Mallah, M. H., & Herzog, C. A. Cardiac imaging for coronary heart disease risk stratification in chronic kidney disease. *Cardiovascular Imaging*. 2021, 14(3), 669-682.
2. Nardi, E., Mulè, G., Giammanco, A., Mattina, A., Geraci, G., Nardi, C., & Aversa, M. Left ventricular hypertrophy in chronic kidney disease: A diagnostic criteria comparison. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2021, 31(1), 137-144.
3. Ibrahim SS, Koura MA, Emara AA, Kamel M, El-Wahed WA. The effect of hemodialysis-induced preload changes on the left ventricular function: a speckle-tracking echocardiographic study. *Menoufia Med J*. 2016, 29:406–411
4. Arcari, L., Ciavarella, G. M., Altieri, S., Limite, L. R., Russo, D., Luciani, M., ... & Volpe, M. Longitudinal changes of left and right cardiac structure and function in patients with end-stage renal disease on replacement therapy. *European Journal of Internal Medicine*. 2020, 78, 95-100.
5. Paoletti E, De Nicola L, Gabbai FB, Chiodini P, Ravera M, Pieracci L, et al. Associations of left ventricular hypertrophy and geometry with adverse outcomes in patients with CKD and hypertension. *Clin J Am Soc Nephrol*. (2016) 11:271–9.
6. Kaesler, N., Babler, A., Floege, J., & Kramann, R. Cardiac remodeling in chronic kidney disease. *Toxins*. 2020, 12(3), 161.
7. Maqbool, S., Shafiq, S., Ali, S., Rehman, M. E. U., Malik, J., & Lee, K. Y. Left ventricular hypertrophy (LVH) and left ventricular geometric patterns in patients with chronic kidney disease (CKD) stage 2-5 with preserved ejection fraction (EF): a systematic review to explore ckd stage-wise lvh patterns. *Current problems in cardiology*. 2023, 48(4), 101590.
8. Galli E, Vitel E, Schnell F, et al. Myocardial constructive work is impaired in hypertrophic cardiomyopathy and predicts left ventricular fibrosis. *Echocardiography*. 2019 Jan;36(1):74-82.

9. Ke, Q. Q., Xu, H. B., Bai, J., Xiong, L., & Li, M. M. Evaluation of global and regional left ventricular myocardial work by echocardiography in patients with chronic kidney disease. *Echocardiography*. 2020, 37(11), 1784-1791.
10. Paneni F, Gregori M, Ciavarella GM, Sciarretta S, Tocci G, Palano F, et al. Impact of dialysis modality on the appropriateness of left ventricular mass in patients with end-stage renal disease. *Int J Cardiol* 2011;149:250–2.
11. El Arbagy AR, Koura MA, El Barbary HS, Abou El Nasr AE: Comparative study of the effect of high-flux versus low-flux dialysis membranes on metabolic abnormalities in chronic hemodialysis patients. *Menoufia Med J*. 2014, 27:677-682.
12. Jameel, F. A., Junejo, A. M., ul ain Khan, Q., Date, S., Faraz, A., Rizvi, S. H. M., ... & Tahir, M. Echocardiographic changes in chronic kidney disease patients on maintenance hemodialysis. *Cureus*. 2020, 12(7).