



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

“VALORACIÓN DE CALCIFICACIONES DE AORTA ABDOMINAL MEDIANTE EL ÍNDICE DE KAUPPILA Y SU INFLUENCIA SOBRE LA MORBIMORTALIDAD CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V QUE SE ENCUENTRAN EN HEMODIALISIS EN EL HOSPITAL IESS AMBATO EN EL PERÍODO NOVIEMBRE 2014 – MAYO 2015”

Requisito previo para optar por el Título de Médico

Autor: Culki López, Carlos Andrés

Tutor: Dr. Fierro Sevilla, Milton Guillermo

**Ambato-Ecuador
Enero - 2016**

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“VALORACIÓN DE CALCIFICACIONES DE AORTA ABDOMINAL MEDIANTE EL ÍNDICE DE KAUPPILA Y SU INFLUENCIA SOBRE LA MORBIMORTALIDAD CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V QUE SE ENCUENTRAN EN HEMODIALISIS EN EL HOSPITAL IESS AMBATO EN EL PERÍODO NOVIEMBRE 2014 – MAYO 2015” de Carlos Andrés Culki López estudiante de la Carrera de Medicina, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud

Ambato, Noviembre del 2015

EL TUTOR

.....
Dr. Fierro Sevilla, Milton Guillermo

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación “**VALORACIÓN DE CALCIFICACIONES DE AORTA ABDOMINAL MEDIANTE EL ÍNDICE DE KAUPPILA Y SU INFLUENCIA SOBRE LA MORBIMORTALIDAD CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V QUE SE ENCUENTRAN EN HEMODIALISIS EN EL HOSPITAL IESS AMBATO EN EL PERÍODO NOVIEMBRE 2014 – MAYO 2015**”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Noviembre del 2015

EL AUTOR

.....
Culki López, Carlos Andrés

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi tesis confines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice presentando mis derechos de autor.

Ambato, Noviembre del 2015

EL AUTOR

.....

Culki López, Carlos Andrés

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema **“VALORACIÓN DE CALCIFICACIONES DE AORTA ABDOMINAL MEDIANTE EL ÍNDICE DE KAUPPILA Y SU INFLUENCIA SOBRE LA MORBIMORTALIDAD CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V QUE SE ENCUENTRAN EN HEMODIALISIS EN EL HOSPITAL IESS AMBATO EN EL PERÍODO NOVIEMBRE 2014 – MAYO 2015”** de Carlos Andrés Culki López, estudiante de la Carrera de Medicina.

Ambato, Diciembre del 2015

Para constancia firman

.....

Presidente/a

.....

1^{er} Vocal

.....

2^{do} Vocal

DEDICATORIA

A Dios

De quien es toda la gloria y la honra, por permitirme llegar a este punto y haberme dado la salud y la vida para lograr mis objetivos.

A mis padres

Carlos y Yolanda, por ser el pilar fundamental en todo lo que ahora soy, en toda mi educación y en el diario vivir, por su apoyo siempre incondicional a través del tiempo. Todo este logro ha sido posible gracias a ellos.

A mi hermana

Por creer en mí y ser siempre un apoyo fundamental en mi vida, te quiero mucho.

Carlos Culki L.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, quien me dio la vida y la fuerza para creer en lo que me parecía imposible terminar.

A mis Padres y Hermana por ayudarme a lo largo de la carrera y en el desarrollo de ésta investigación de igual manera por estar a mi lado en cada momento de mi vida.

A la Dra. Aída Aguilar por su apoyo total y su amistad desde los inicios de mi carrera. A mi tutor de la presente investigación Dr. Milton Fierro por su apoyo constante.

A todos mis familiares y amigos que permanecieron sinceramente a mi lado durante esta travesía, y compartieron buenos y malos momentos.

Carlos Culki L.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiii
SUMMARY	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
EL PROBLEMA	2
1.1 TEMA DE INVESTIACIÓN.	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2.3. CONTEXTUALIZACIÓN	2
1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO	8
1.2.3. PROGNOSIS	9
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES.	9
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2.6.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL	10
1.2.6.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL	10
1.2.6.3. DELIMITACIÓN DE CONTENIDO	10
1.3 JUSTIFICACIÓN	10
1.4 OBJETIVOS	11
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.	11

1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	12
CAPITULO II		13
MARCO TEÓRICO		13
2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.	13
2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.	15
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	15
2.4	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.	19
2.5	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	19
2.5.1	ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA DEFINICIÓN.	19
2.5.2	ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO.	21
2.5.3.	HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD	23
2.5.4.	CLASIFICACIÓN O GRADOS DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.	24
2.5.5.	DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.	27
2.5.6.	COMPLICACIONES DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.	30
2.5.6.1	COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES	31
2.5.6.2	COMPLICACIONES DIGESTIVAS.	33
2.5.6.3	COMPLICACIONES HIDROELECTROLÍTICAS Y ÁCIDO BÁSICAS.	34
2.5.6.4	COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS	36
2.5.6.5	COMPLICACIONES INMUNOLÓGICAS	37
2.5.6.6	COMPLICACIONES TÉCNICAS.	37
2.5.7.	EVENTOS CARDIOVASCULARES.	38
2.5.8.	MORBIMORTALIDAD CARDIOVASCULAR.	45
2.5.9.	CALCIFICACIONES DE AORTA ABDOMINAL.	45
2.5.9.1.	MECANISMOS DE CALCIFICACIÓN VASCULAR	46
2.5.10.	EVALUACIÓN DE CALCIFICACIONES VASCULARES.	50
2.5.10.1.	MÉTODOS CUALITATIVOS	51
2.5.10.2.	MÉTODOS SEMICUANTITATIVOS.	51
2.5.10.3.	MÉTODOS CUANTITATIVOS.	53
2.6.	HIPÓTESIS.	54
2.7.	SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES.	54
CAPÍTULO III		55
METODOLOGÍA		55
3.1.	ENFOQUE INVESTIGATIVO	55
3.2.	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	55
3.3.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	55
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	56
3.4.1.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	56
3.4.2.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	56
3.4.3.	CRITERIOS ÉTICOS	56
3.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	57

3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Calcificaciones de Aorta Abdominal	57
2.6.2. VARIABLE INDEPENDIENTE: Morbimortalidad Cardiovascular en pacientes con ERC estadio V	58
3.7. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	59
3.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	60
CAPÍTULO IV	61
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	61
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.	61
4.2. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS	73
CAPÍTULO V	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
5.2. RECOMENDACIONES	80
CAPÍTULO VI	81
PROPUESTA	81
6.1. TÍTULO	81
6.1.1. INSTITUCIÓN EJECUTORA	81
6.1.2. BENEFICIARIOS	81
6.1.3. UBICACIÓN	81
6.1.4. TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN	81
6.1.5. EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE	82
6.1.6. COSTOS	82
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	82
6.3. JUSTIFICACIÓN	84
6.4. OBJETIVOS	85
6.4.1. OBJETIVO GENERAL	85
6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	85
6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	85
6.6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	86
6.7. MODELO OPERATIVO	88
6.8. ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS	92
6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	93
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	94
LINKOGRAFÍA	98
CITAS BIBLIOGRÁFICAS BASE DE DATOS UTA	100
ANEXOS	101

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Grupos de edad estudio calcificaciones vasculares.....	61
Cuadro 2. Distribución por sexo estudio calcificaciones vasculares	62
Cuadro 3. Tiempo de Enfermedad estudio calcificaciones vasculares	63
Cuadro 4. Tiempo de Tratamiento estudio calcificaciones vasculares	63
Cuadro 5. Causas de ERC estudio calcificaciones vasculares.	64
Cuadro 6 . Índice de Kauppila.....	65
Cuadro 7 Valores de hemoglobina.....	67
Cuadro 8 Valores de Laboratorio.....	68
Cuadro 9 Dislipidemias.....	69
Cuadro 10 Eventos Cardiovasculares.....	69
Cuadro 11. Tiempo de Tratamiento y calcificaciones	70
Cuadro 12. Tiempo de Enfermedad y la presencia de calcificaciones.....	71
Cuadro 13. Edad y presencia de calcificaciones	71
Cuadro 14. Comorbilidades y presencia de calcificaciones.....	72
Cuadro 15. Presencia de Comorbilidades y Calcificaciones Vasculares	74
Cuadro 16. Cálculo de valores esperados de comorbilidades y calcificaciones vasculares.	74
Cuadro 17. Reemplazo de valores con fórmula Chi cuadrado.....	75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Riesgo de muerte cardiovascular según el nivel de velocidad de filtración glomerular estimada.	39
Ilustración 2 Valoración de calcificaciones de aorta abdominal.....	52
Ilustración 3 Rx panorámica de pelvis y AP de manos. Índice de Adragao	53
Ilustración 4. Análisis de Hipótesis.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ecuación CKD-EPI.....	21
Tabla 2 Factores de riesgo de ERC	23
Tabla 3 Resumen de la historia natural de la ERC	24
Tabla 4 Clasificación de los grados de ERC según las guías KDIGO	26
Tabla 5 . Anamnesis y exploración física de un paciente con ERC	27
Tabla 6 Hallazgos de laboratorio en la ERC	29

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

**“VALORACIÓN DE CALCIFICACIONES DE AORTA ABDOMINAL
MEDIANTE EL ÍNDICE DE KAUPPILA Y SU INFLUENCIA SOBRE LA
MORBIMORTALIDAD CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V QUE SE ENCUENTRAN
EN HEMODIALISIS EN EL HOSPITAL IESS AMBATO EN EL
PERÍODO NOVIEMBRE 2014 – MAYO 2015”**

Autor: Culki López, Carlos Andrés

Tutor: Dr. Fierro Sevilla, Milton Guillermo

Fecha: Noviembre 2015

RESUMEN

Introducción: Las calcificaciones de aorta abdominal son frecuentes en los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). Los pacientes en hemodiálisis son considerados como de alto riesgo cardiovascular y factores como edad, comorbilidades, y otras alteraciones metabólicas incrementan el riesgo de calcificaciones.

Objetivo: Esta investigación planea describir la presencia de calcificaciones a nivel de aorta abdominal utilizando el índice de Kauppila y relacionarlo con la morbimortalidad cardiovascular en los pacientes con ERC en la unidad renal del Hospital IESS Ambato.

Materiales y Métodos: La investigación fue de tipo documental, se analizó 44 historias clínicas y se les practicó radiografías de columna lumbar para valorar calcificaciones de los segmentos L1 a L4 utilizando el índice de Kauppila. Se realizó el análisis de datos en el programa Epi-info versión 7.

Resultados: Se encontró que la media de edad fue 53,7, el 68,18% pertenecieron al sexo masculino, el tiempo promedio en hemodiálisis fue de 2,2 años, el 36,26% presentaron calcificaciones en algún segmento de la aorta. Se encontró que la ausencia de comorbilidades es un factor protector para desarrollar calcificaciones vasculares, (OR:0,2. IC: 0,022-1,80).

Conclusiones: La causa más frecuente de ERC fue la Nefropatía Diabética. Se demostró que el tiempo de enfermedad influye directamente con la presencia de calcificaciones vasculares. La radiografía lumbar es el instrumento de menor costo más útil considerado para el diagnóstico y seguimiento de calcificaciones. Las comorbilidades en estos pacientes pueden tener una etiología multifactorial, sin embargo, en este estudio se tomó en cuenta las comorbilidades cardiovasculares diagnosticadas con anterioridad independientemente de su causa y se las relacionó con la presencia de calcificaciones vasculares; encontrando como factor protector la ausencia de patología cardiovascular para evitar el desarrollo de calcificaciones vasculares. Debido al tamaño de la muestra se analizó las variables de manera general, sin embargo, esto no desestima los resultados obtenidos ya que abren posibilidades para futuras investigaciones

PALABRASCLAVES: RENAL_CRÓNICA,
CALCIFICACIONES_VASCULARES, KAUPPILA,
EVENTOS_CARDIOVASCULARES, MORBIMORTALIDAD.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HEALTHY SCIENCES
MEDICAL CAREER

**“CONSIDERING CALCIFICATIONS OF ABDOMINAL AORTA
THROUGH THE KAUPPILA INDEX AND ITS INFLUENCE ON
MORBIMORTALITY CARDIOVASCULAR IN PATIENTS WITH
CHRONIC KIDNEY DISEASE STADIUM V THAT ARE IN
HEMODIALYSIS IN IESS HOSPITAL - AMBATO IN THE PERIOD
NOVEMBER 2014 - MAY 2015”**

Author: Culki López, Carlos Andrés

Tutor: Dr. Fierro Sevilla, Milton Guillermo

Date: November 2015

SUMMARY

Introduction: Vascular Calcifications of abdominal aorta are very common in patients with chronic kidney disease (CKD). Hemodialysis patients are considered like high cardiovascular risk and factors such as age, comorbidities, and other metabolic disorders increase the risk of calcification.

Objective: The current investigation plans to describe the presence of calcifications in abdominal aorta level using the Kauppila Index and connect it with the cardiovascular morbimortality in patients with CKD in the renal unity of IESS Hospital of Ambato.

Methods and Materials: A documental investigation was conducted, where we analyzed 44 medical records of patients and we performed radiographs of the lumbar spine to value calcifications in segments L1 to L4 through Kauppila Index. The respective data analysis was processed in Epi-info software ver. 7.

Results: It was found that the mean age was 53,7, the 68,18% belonged to male, the average treatment time was 2,2 years, the 36,26% of patients have calcifications in some segment of the aorta. It was found that the absence of comorbidities is a protective factor to develop vascular calcification,(OR:0,2. IC: 0,022-1,80).

Conclusions: The most frequent cause of chronic renal disease was the Diabetic Nephropathy. It was shown that the time of the disease directly affects the presence of vascular calcification. The lumbar radiography is the most useful and lower cost instrument considered for diagnosis and monitoring calcificaciones in patients receiving hemodialysis. Comorbidities in these patients may have a multifactorial etiology, however, this study took into account the previously diagnosed cardiovascular comorbidities regardless of their cause, they were related to the presence of vascular calcifications; finding as a protective factor the absence of prior cardiovascular pathology to prevent the development of vascular calcifications. Due the sample size of this study the variables were analyzed generally, however, that dosen't reject the results at all, because they open possibilities for future research

KEYWORDS: CHRONIC_DISEASE, VASCULAR_CALCIFICATIONS
KAUPPILA, CARDIOVASCULAR_EVENTS, MORBIMORTALITY.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC), actualmente constituye un problema de salud no solo a nivel nacional, sino que también afecta a nivel mundial, la literatura habla de un incremento en la prevalencia e incidencia de ERC terminal en los últimos años.

La principal causa de muerte de los pacientes con ERC y con ERC en diálisis son los eventos cardiovasculares, presentando una mortalidad de 30 a 40 veces mayor a la observada en la población en general, tal es el caso que se dice que los pacientes con ERC tienen una alta probabilidad de morir por algún evento cardiovascular incluso antes de ingresar a una terapia de sustitución renal.

Durante los últimos años se ha venido estableciendo que esta elevada tasa de riesgo cardiovascular en estos pacientes se asocia muy estrechamente a la presencia de calcificaciones vasculares; en tal virtud se han encontrado en diversos estudios que la existencia de calcificaciones sobre todo aórticas es un predictor de morbimortalidad cardiovascular independiente de los factores de riesgo clásicos.

Con este trabajo se pretende identificar la presencia de calcificaciones a nivel de la aorta abdominal, utilizando el índice de Kauppila y a su vez relacionarlo con la morbimortalidad cardiovascular en los pacientes con ERC que pertenecen a la unidad renal del Hospital IESS Ambato en el período Noviembre 2014 a Mayo 2015.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIACIÓN.

“Valoración de Calcificaciones de Aorta Abdominal mediante el Índice de Kauppila y su Influencia sobre la Morbimortalidad Cardiovascular en Pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio V que se encuentran en Hemodiálisis en el Hospital IESS Ambato en el Período Noviembre 2014 – Mayo 2015”

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.3. CONTEXTUALIZACIÓN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una de las diez primeras causas de muerte según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2008), estos índices de morbilidad aumentan aceleradamente. La enfermedad renal crónica afecta a cerca del 10% de la población mundial; es una enfermedad prevenible, pero no tiene cura, suele ser progresiva, silenciosa y no presenta síntomas evidentes hasta cuando los pacientes requieren tratamiento sustitutivo.

La OMS en una publicación nombra a la diabetes, la hipertensión y el envejecimiento como las principales causas para desarrollar ERC, la misma que afecta a uno de cada diez adultos en el mundo. En Estados Unidos, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES) los casos nuevos de ERC se duplicaron en los mayores de 65 años entre 2000 y 2008, la prevalencia de personas de más de 60 años con ERC pasó de 18.8% en 2003 a 24.5% en 2006, pero se mantuvo debajo de 0.5% en aquellos de 20 a 39 años. (Linn, 2014)

En los últimos años los resultados de múltiples estudios han mostrado que la disfunción renal es un importante factor de riesgo cardiovascular. Así por ejemplo, el estudio publicado por (Hostetter, 2004) en el *New England Journal of Medicine* menciona que los eventos cardiovasculares y la mortalidad por todas las causas se incrementa progresivamente conforme se reduce la cifra de filtrado glomerular. Un dato importante de este estudio es que la ERC se muestra independientemente como un factor de riesgo cardiovascular respecto a elementos como la hipertensión arterial, diabetes, dislipidemia o nivel de proteinuria.

La principal causa de muerte en pacientes con ERC y ERC en diálisis son los eventos cardiovasculares, con una mortalidad de 30 a 40 veces mayor a la observada en la población general en sujetos menores de 40 años. Las causas bien establecidas de riesgo cardiovascular observadas en la población en general, no explican del todo el riesgo aumentado en ERC, es así que se ha llegado a observar que de los pacientes que inician diálisis, un 40% tiene evidencia de enfermedad coronaria, 85% tiene ya una estructura y función anormal de su ventrículo izquierdo y la calcificación arterial coronaria es común en pacientes dializados entre 54% y 100%. (Blacher, Guerin, Pannier, Marchais, & Gérard., 2001)

Por otro lado entre los pacientes que se encuentran en cualquier modalidad de terapia de reemplazo renal, se ha descrito que más del 50% fallecen por una enfermedad cardiovascular o presentan alguna comorbilidad como insuficiencia cardíaca, hipertrofia ventricular izquierda, enfermedad coronaria, enfermedad vascular cerebral y enfermedad arterial periférica. (Thomas, Kanso, & Sedor, 2009). Es así que en la actualidad existe un interés por establecer ciertos biomarcadores cardiacos que permitan detectar a los pacientes con ERC y con un mayor riesgo cardiovascular, como son las troponinas, o los péptidos natriuréticos; ya que se sabe que la elevación asintomática de estos marcadores condiciona un peor pronóstico cardiovascular a los pacientes con ERC, lo que obedece a daño miocárdico silente y no al deterioro de la función renal por sí misma.

A más de estos, están apareciendo otros marcadores emergentes que se han asociado también con un riesgo cardiovascular aumentado, por ejemplo el ácido úrico, las citosinas, las interleucinas o las adiponectinas, todos estos han mostrado su valor predictivo en varios estudios, pero, sin embargo, aún no están incluidos en la práctica clínica habitual.

Por estas razones es que los factores de riesgo clásicos siguen siendo el pilar fundamental para la detección temprana del riesgo cardiovascular en los pacientes con ERC, aunque en la mayoría de los casos se intenta controlar los factores de riesgo tradicionales, pero se ha dejado de lado a cierto tipo de factores no tradicionales (anemia, alteraciones del metabolismo fósforo-calcio, calcificaciones vasculares) que promueven enfermedad cardíaca.

Mientras en la población general las calcificaciones se han descrito como una condición común asociadas al envejecimiento, en los pacientes con ERC se producen de manera precoz y progresan rápidamente, por lo que su identificación temprana y control debe favorecer a estos pacientes. En los pacientes urémicos se dice que alrededor del 80% presenta calcificaciones coronarias severas, las mismas que están correlacionadas con la hiperfosfatemia, aumento del producto calcio x fósforo sérico y elevada ingesta diario de calcio.

Según la Sociedad Americana de Nefrología (2010), se estima que 1 de cada 10 adultos sufre de insuficiencia renal en el mundo, mientras que en Estados Unidos más de 20 millones de personas (uno de cada 9 adultos) la padecen y la mayoría no lo saben, otras (más de 20 millones) están en riesgo de padecerla.

En cuanto al número de pacientes con ERC, que requieren tratamiento sustitutivo renal, se evidencia un aumento de más de tres veces en la última década; así lo reporta (Thomas, Kanso, & Sedor, 2009).

Por otra parte, en España, la ERC es un importante problema de salud pública, según recientes estudios, podría afectar a unos 4.425.000 adultos (el 9,16% de la

población), de los cuales aproximadamente un 7% sufriría el grado más avanzado de enfermedad renal. Cuando la ERC llega a ser terminal, el paciente necesita tratamiento sustitutivo renal; actualmente más de 45.000 pacientes están sometidos a terapia sustitutiva renal y cada año 6.000 pacientes nuevos optan por una de las modalidades de tratamiento. El número de pacientes afectados podría llegar a los 80.000 en los próximos diez años debido al envejecimiento progresivo de la población y al aumento de otros procesos crónicos como la diabetes mellitus, que causan ERC con frecuencia.

En el estudio EPIRCE, (2010), efectuado en España, se encontró que el 9,16% de la población presentó algún grado de ERC. Y de estos datos lo que se destaca es que: el 6,83% presenta un filtrado glomerular inferior a 60 ml/min, y que el 1,38% de la población general española presenta un filtrado glomerular inferior a 45 ml/min. Estas cifras se muestran superiores en las mujeres que en los varones y son muy comparables a las observadas en estudios previos. Sin embargo en el EPIRCE (2010) los datos de prevalencia de enfermedad renal crónica en mayores de 65 años, es del 23,67%, una cifra ligeramente inferior a la encontrada en Canadá (35,7%), y Finlandia (35,8%), pero similar a la de EE.UU. (23,4%). Adicionalmente el EPIRCE (2010), muestra que pacientes con HTA (Hipertensión arterial) y DM2 (diabetes mellitus tipo 2) tienen una prevalencia de ERC en cifras que alcanzan los 35-40%. Se estima que el 40% de la población española con ERC fallecerá como causa de algún problema cardiovascular antes de ingresar a un programa de diálisis. (Martín de Francisco & al, 2009).

Datos de la OMS indican que la prevalencia de individuos de más de 60 años con ERC paso de 18.8% en el 2003 a 24.5% en el 2006. En América Latina y el Caribe, dos de cada tres personas reportan tener una de las seis enfermedades crónicas frecuentes (hipertensión, diabetes, cardiopatía, enfermedad cerebrovascular, artropatías o enfermedad pulmonar crónica).

Cruz (2015), en su estudio menciona que la diabetes mellitus y la hipertensión arterial son las causas más frecuentes de ERC, y según la Fundación Mexicana del

Riñón el 30% de la población mayor de 20 años padece HTA y el 10% DM2, habiendo en México 129 mil personas con ERC y 8.3 millones con insuficiencia renal leve.

En un estudio realizado por Miroslaba (2005) en la Habana se identificó que la presencia de ciertos factores pronósticos, empeoran la morbimortalidad en pacientes con ERC, como mayor edad, raza blanca, además el diagnóstico de Diabetes Mellitus y cardiopatía isquémica al inicio de la diálisis afecta considerablemente la supervivencia de este tipo de pacientes; se encontró también que la prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda en los pacientes con ERC fluctúa entre el 41 y 70%. En este estudio se demostró que la enfermedad cardiovascular estuvo presente en el 49,1% de los pacientes, siendo la más frecuente la cardiopatía isquémica en forma de angina e infarto agudo de miocardio con 24,53%. En lo que tiene que ver con la relación con el riesgo de fallecer por complicaciones cardiovasculares en los pacientes con ERC estadio 5, se observó un riesgo aumentado para los pacientes que padecían cardiopatía isquémica (RR=1,56), hipertrofia ventricular izquierda (RR=1,47) e insuficiencia cardíaca (RR=5,00).

Es de conocimiento que los pacientes con ERC presentan altas tasas de mortalidad relacionadas a la enfermedad cardiovascular, en un estudio realizado en Brasil (Baptista & al, 2011) evaluó el espesor íntima – media y calcificaciones en pacientes que se encontraban sometidos a hemodiálisis, encontrando que de los 75 pacientes sometidos al estudio, 57% pertenecieron al sexo masculino y 16% fueron diabéticos, además el 48% presentaron algún grado de calcificación vascular evaluada por ultrasonografía; lograron demostrar además que el espesor íntima-media es un marcador preclínico de la aterosclerosis ya que precede a la formación de placa. El estudio concluye que las calcificaciones vasculares son un hallazgo común en los pacientes sometidos a hemodiálisis y que la diabetes y el tiempo de diálisis aumentan sustancialmente el riesgo de calcificación arterial.

En Chile, el número de pacientes en hemodiálisis crónica, ha experimentado un crecimiento mayor de 30 veces en los últimos treinta años, alcanzando una prevalencia de 857 pacientes por millón de habitantes. Estos pacientes emergen de una población mucho mayor con enfermedad renal crónica. En el año 2003 según la encuesta nacional de salud (ENS 2003), se evidenció la alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular, mismos factores que determinan riesgo de ERC, entre los cuales destacan: Hipertensión Arterial (33.7%), diabetes (4.2%), síndrome metabólico (22.5%), tabaquismo (42%), dislipidemias (35.4%), sobrepeso (37.8%), obesidad (22%) y sedentarismo (89.4%). (Flores, 2010)

En Ecuador, existe alrededor de 150 mil personas diagnosticadas con ERC, cifra que equivale al 15 por ciento de los ingresos hospitalarios (Ministerio Salud Pública del Ecuador. 2009). Por otra parte según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) 892 personas fallecieron por ERC de los cuales 519 fueron hombres y 373 mujeres en el año 2010.

En el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas en Quito en el año 2012 se realizó un estudio de prevalencia de calcificaciones vasculares en pacientes de hemodiálisis donde se incluyó a 44 pacientes y se determinó que la presencia de calcificaciones mediante el índice de Kauppila fue de 52,28%, y mediante el índice de Adragao se encontró que la presencia de calcificaciones fue de 61,36%, los autores concluyeron que el empleo de radiografías simples (fácilmente accesibles y de bajo costo), permitió demostrar la frecuencia elevada de calcificaciones vasculares en los pacientes renales. (Quinga, Cabrera, & Bustos, 2012)

Finalmente en Tungurahua en el Hospital IESS Ambato, se cuenta con una Unidad de Diálisis creada desde agosto del 2011 a la cual acuden múltiples pacientes con enfermedades renales en las diferentes etapas; de acuerdo a los datos estadísticos obtenidos por el servicio de estadística del Hospital IESS de la ciudad de Ambato en el año 2011 fueron diagnosticados 27 pacientes de los cuales 12 tienen un diagnóstico de ERC y los 15 padecen ERC terminal, las

estadísticas desde ese año hasta la actualidad han ido creciendo rápidamente, es así que al momento el área de hemodiálisis trabaja con alrededor de 60 pacientes que se realizan sesiones de hemodiálisis por lo general tres veces a la semana. Pese a ser una enfermedad catastrófica a nivel local como nacional no se ha encontrado estudios relacionados al problema planteado, siendo esta investigación la pionera en incentivar nuevas investigaciones dada la importancia del tema.

1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO

La Enfermedad renal crónica (ERC), en el Ecuador es considerada una enfermedad catastrófica, y a nivel mundial no es diferente ya que se ha convertido en un gran problema de salud a nivel global, su sintomatología aparece cuando se encuentra en estadios avanzados lo que contribuye a su identificación tardía.

Se conoce que una persona diabética, hipertensa o con las dos patologías puede presentar ERC y se ha establecido que la comorbilidad incrementa el riesgo de daño renal, siendo estas dos patologías las más estudiadas se ha dejado de lado a otros factores de riesgo que por sí solos pueden ser considerados una causa importante de morbilidad en pacientes con ERC como es las calcificaciones vasculares.

En esta investigación se pretende evaluar la presencia de calcificaciones vasculares específicamente a nivel de la aorta abdominal utilizando el índice de Kauppila, el cual ya ha sido validado en varios estudios el mismo que utiliza un método sencillo y de bajo costo como es la radiografía lateral de columna lumbar, y su influencia con la morbimortalidad en pacientes con ERC en nuestro medio.

1.2.3. PROGNOSIS

Dado que el interés de la investigación es identificar la presencia de calcificaciones de aorta abdominal y su influencia con la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC, la no realización de esta investigación impide tener datos específicos y reales que permitan implementar las medidas de prevención adecuadas.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existe correlación entre las calcificaciones de aorta abdominal valoradas mediante el índice de Kauppila y la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis en el hospital IESS Ambato?

1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES.

¿Cuál es la prevalencia de calcificaciones de aorta abdominal en pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis en el Hospital IESS Ambato?

¿Cuál es la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis en el Hospital IESS Ambato?

¿Existe relación entre las calcificaciones vasculares y el antecedente de comorbilidades?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.6.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

- **Institución:** Hospital IESS Ambato
Unidad Renal
- **Cantón:** Ambato
- **Provincia:** Tungurahua

1.2.6.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

- **Tiempo:** Noviembre 2014 – Mayo 2015

1.2.6.3.DELIMITACIÓN DE CONTENIDO

- **Campo:** Medicina
- **Área:** Enfermedad Renal Crónica
- **Aspecto:** Calcificaciones Vasculares

1.3 JUSTIFICACIÓN

La importancia de realizar esta investigación se centra ante la necesidad de conocer la existencia de calcificaciones vasculares las mismas que están demostradas en la bibliografía que por sí solas son un factor importante que influye en la morbimortalidad cardiovascular de este tipo de pacientes, y que mediante un método relativamente sencillo y de bajo costo como es la radiografía lateral de columna lumbar, puede ser detectado a tiempo, de esta manera desarrollar estrategias tempranas que logren disminuir la mortalidad y mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

Se considera que el resultado de esta investigación será de utilidad tanto a nivel regional, nacional e internacional ya que se enfoca en datos fidedignos que argumentan los gastos por la misma y debido a que esta enfermedad afecta tanto el ámbito económico como social, y al convertirse en un problema de salud pública, mediante el presente estudio se espera implementar acciones de planificación para prevenir su progresión a etapas o estadios terminales y fatales.

De igual forma la presente investigación pretende contribuir con el mejoramiento de la atención en salud a los pacientes con esta enfermedad mediante la determinación temprana de posibles riesgos que se puedan modificar en el desarrollo de esta enfermedad. Es por eso que la factibilidad de realización de la investigación es muy favorable, ya que se cuenta con el permiso de las autoridades y pacientes que acuden a esta casa de salud para realizarla siendo además socialmente beneficiosa para los mismos. En la parte económica y administrativa se la puede realizar ya que los gastos correrán de parte del investigador y se cuenta con el apoyo de la institución donde se realizará la investigación.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL.

- Valorar la presencia de calcificaciones de aorta abdominal mediante el índice de Kauppila y su relación con la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis en el Hospital IESS Ambato.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la prevalencia de calcificaciones de aorta abdominal en pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis en el Hospital IESS Ambato.
- Establecer la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis en el Hospital IESS Ambato.
- Identificar si existe relación entre las calcificaciones vasculares y el antecedente de comorbilidades cardiovasculares.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

ESCUADERO (2013), España. Realizó un estudio titulado Prevalencia de Calcificación Coronaria en pacientes con ERC estadio 4-5 no en diálisis, mediante calcio coronario y su correlación con velocidad de onda de pulso, índices de Adragao y Kauppila, cuyo objetivo fue analizar el grado de calcificación coronaria mediante la obtención del score de calcio coronario (puntaje de Agatston) y estos datos correlacionarlos con la velocidad de onda de pulso (VOP) e índices de Adragao y Kauppila en radiografías simples, en pacientes con ERC sin antecedentes de enfermedad arterial periférica. Este estudio descriptivo incluyó a 87 pacientes, a todos los cuales se les realizó exámenes de laboratorio y de imagen, para estas últimas se consideró significativo la presencia de calcificaciones si Agatston > 400, Adragao >2 o Kauppila >5. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron: la edad promedio fue 66 años, según el score de Agatston el 39,7% presentaron calcificaciones coronarias significativas, el 18.6% presentaron índice de Adragao >2 y el 55.3% presentaron índice de Kauppila >5. La VOP media fue de 10'56 m/s, y el 20.5% presentaron valores >12m/s; la cifra que según diversas guías es desde la que se considera marcador de daño vascular. El score de Agatston se correlacionó con el índice de Kauppila ($p < 0.001$, R: 0.67), índice de Adragao ($p < 0.001$, R: 0.59), VOP ($p = 0.026$, R: 0.27). Entre los pacientes con score de Agatston >400: el 77.4% presentaba índice de Kauppila >5, el 33% índice de Adragao >2 y el 38% VOP >12. Este estudio obtuvo como conclusión que los pacientes con ERC estadios 4-5 no en diálisis sin antecedentes de enfermedad arterial periférica presentan una elevada prevalencia de calcificaciones coronarias mediante en score de Agatston. Además encontraron que este score presenta muy buena correlación con otros métodos de detección de calcificaciones vasculares fáciles de realizar como son los índices de Adragao y Kauppila.

Bruzzone y cols (2014), Argentina, estudiaron calcificaciones vasculares y valvulares en pacientes en hemodiálisis crónica, teniendo como objetivo evaluar la presencia de calcificaciones vasculares mediante el índice de Kauppila en pacientes que se encontraban en hemodiálisis, como también identificar los factores de riesgo vinculados con las mismas y establecer su asociación con calcificaciones de válvulas cardíacas. Este estudio de corte transversal, llevado a cabo en dos centros de diálisis de la ciudad de la Plata incluyó a 95 pacientes con un tiempo de tratamiento sustitutivo mayor o igual a 6 meses, se recolectó datos demográficos de los pacientes así como también se les realizó radiografías simples de perfil de abdomen para la determinación del índice de Kauppila y ecocardiograma bidimensional para detectar calcificaciones valvulares. Los resultados encontrados en este estudio fueron: una edad promedio de 60.1 años, un predominio del sexo masculino con un 61,1% el tiempo promedio en hemodiálisis de 57.5 meses. Se encontró que el factor de riesgo cardiovascular más común fue la hipertensión arterial con un 74,7%. En lo que tiene que ver con la presencia de calcificaciones vasculares se encontró que el índice de Kauppila promedio fue de 6,25, siendo igual o mayor a 5 en el 48%, de 1 a 4 en el 16% y de 0 en el 35,5%. En la población estudiada además se encontró que el 31.6% presentó calcificaciones valvulares, siendo la válvula más afectada la mitral. Se encontró correlación entre calcificaciones vasculares (IC 4,79 – 7,70) y tiempo de hemodiálisis (IC 48,17 – 68,54) $r_{\text{Pearson}} = 0,21$ $p = 0,037$. Asimismo se demostró asociación entre calcificaciones vasculares y edad ($r_{\text{Pearson}} = 0,57$ $p = < 0,001$) Se halló asociación entre la demostración ecocardiográfica de calcificaciones valvulares con diabetes ($\chi^2 = 7,11$ $p = 0,008$), no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre sexo masculino y femenino respecto a las calcificaciones vasculares, ni calcificaciones vasculares y factores de riesgo cardiovascular. El estudio concluye demostrando que la presencia de calcificaciones vasculares en los pacientes con ERC es muy frecuente (64,5%), se correlacionó además el índice de Kauppila con la edad, tiempo en diálisis y calcificaciones valvulares. Mientras que la calcificación de válvulas cardíacas se asoció con diabetes.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La presente investigación tiene un paradigma crítico – propositivo, ya que pretende investigar la prevalencia de calcificaciones vasculares mediante el uso del índice de Kauppila así como comprender y explicar cómo estas influyen sobre la morbimortalidad cardiovascular en los pacientes con ERC que se encuentran en hemodiálisis, además pretende implementar estrategias que permitan identificar a tiempo el problema.

Esta investigación se basa en el enfoque Ontológico, porque pretende ver los múltiples aspectos que ayudan a dar una mejor atención en salud. Enfoque epistemológico, porque pretende hacer un análisis de cómo se encuentra la situación de atención en salud y formular una estrategia para mejorar la situación. Enfoque axiológico, porque la investigación está comprometida e influida en los valores que rigen a la medicina.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El presente trabajo de investigación, toma como apoyo legislativo a la Constitución del Ecuador; en el Título II, correspondiente a los derechos, en su capítulo segundo, relacionado a los derechos del buen vivir, en la sección Séptima, en salud se enuncia:

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los

principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

En el capítulo tercero, referente a los derechos de las personas y grupos de atención prioritaria, se enuncia:

Art. 35.- Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.

CAPÍTULO TERCERO - SECCIÓN PRIMERA

ADULTAS Y ADULTOS MAYORES

Art. 37.- El Estado garantizará a las personas adultas mayores los siguientes derechos:

1. La atención gratuita y especializada de salud, así como el acceso gratuito a medicinas.

Art. 38.- Estado tomará medidas de:

8. Protección, cuidado y asistencia especial cuando sufran enfermedades crónicas o degenerativas.
9. Adecuada asistencia económica y psicológica que garantice su estabilidad física y mental.

EN LA CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR. TÍTULO VII, CON RESPECTO AL RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR, SE ESCRIBE EN EL CAPÍTULO PRIMERO. SECCIÓN SEGUNDA. SALUD:

Art. 360.- El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas.

Art. 362.- La atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias. Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes. Los servicios públicos estatales de salud serán universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios.

Art. 363.- El Estado será responsable de:

2. Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura.
7. Garantizar la disponibilidad y acceso a medicamentos de calidad, seguros y eficaces, regular su comercialización y promover la producción nacional y la utilización de medicamentos genéricos que respondan a las necesidades epidemiológicas de la población

CÓDIGO DE LA SALUD

Art. 1.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad o invalidez.

Art. 2.- Toda materia o acción de salud pública, o privada, será regulada por las disposiciones contenidas en el presente Código, en las Leyes Especiales y en los Reglamentos. En aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria de este Código, la Ley del Medio Ambiente.

Art. 3.- El Código de la Salud rige de manera específica y prevalente los derechos, obligaciones y normas relativos a protección, fomento, reparación y rehabilitación de salud individual y colectiva.

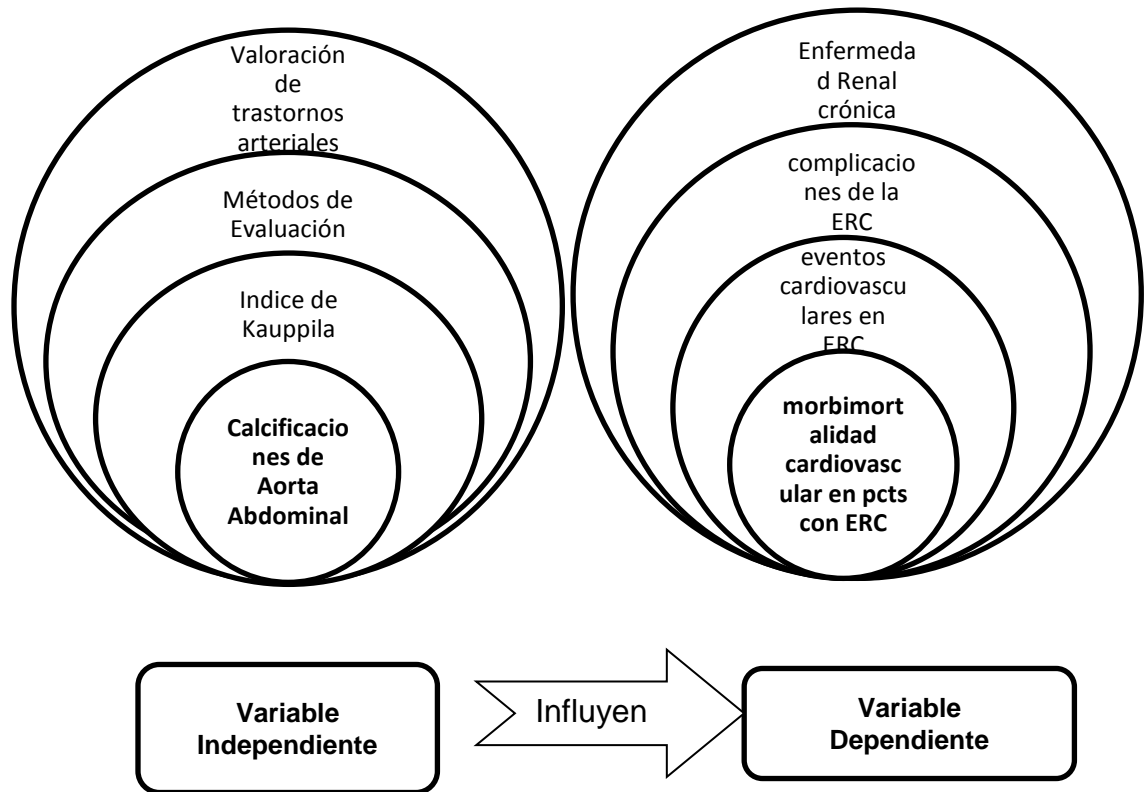
MEDIDAS CONTRA LAS ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES, CRÓNICAS Y DEGENERATIVAS.

Art. 79.- La autoridad de salud determinará las medidas que estime necesarias sobre preservación y control de las enfermedades crónicas, degenerativas, carenciales, metabólicas y el cáncer.

Art. 80.- Las instituciones existentes que actúen en la atención y prevención del cáncer, aplicarán las normas técnicas que establezca la autoridad de salud.

Art. 81.- La autoridad de salud dictará las normas para la prevención, atención y Rehabilitación de los enfermos mentales.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.



2.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.5.1 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA DEFINICIÓN.

Todas las guías, incluidas las actuales guías KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) 2012, definen a la Enfermedad Renal Crónica (ERC) como la presencia durante al menos TRES MESES de filtrado glomerular estimado (FGe) inferior a $60\text{ml}/\text{min}/1,73\text{m}^2$ o la presencia de lesión renal. Siendo que la lesión renal se puede poner de manifiesto directamente a partir de alteraciones histológicas en la biopsia renal o indirectamente por la presencia de albuminuria,

alteraciones en el sedimento urinario o a través de técnicas de imagen (Consenso Enfermedad Renal, 2014)

El proceso fisiopatológico que conlleva al daño renal es multifactorial de carácter progresivo e irreversible que frecuentemente lleva a un estado terminal, en el que el paciente requiere terapia de reemplazo renal (TRR), ya sea diálisis o trasplante renal. La tasa de filtración glomerular (TFG) es el mejor método para calcular la función renal y a su vez el método que permitirá identificar la etapa en la que se encuentre el paciente con ERC. Esta consiste en medir la depuración renal de una sustancia, es decir el volumen de plasma del que puede ser eliminada una sustancia completamente por unidad de tiempo. Se recomienda la estimación de la TFG mediante ecuaciones obtenidas a partir de la medida de la concentración de creatinina sérica, la edad, el sexo y la etnia. Estas ecuaciones son más exactas que la determinación de creatinina aislada, las más utilizadas son derivadas del estudio MDRD (Modified Diet in Renal Disease) o la de Cockcroft-Gault. (Venado, 2013)

- **Cockcroft-Gault** = $((140 - \text{edad}) \times \text{peso}) / 72 \times \text{Cr sérica} \times 0.85$ si es mujer
- **MDRD** = $(186 \times \text{Cr sérica}^{-1.154} \times \text{edad}^{-0.203}) \times 0.742$ si es mujer x 1.212 si es de raza negra.

Sin embargo actualmente se recomienda la utilización de la ecuación CKD-EPI (Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration) ya que proporciona ventajas adicionales respecto al MDRD, ya que presentan mayor exactitud y mejor capacidad predictiva del FG, así como la predicción de mortalidad global cardiovascular o el riesgo de presentar ERC terminal.

Tabla 1 Ecuación CKD-EPI

Etnia blanca:

Mujeres

$$\text{Creatinina} < 0,7 \text{ mg/dl FGe} = 144 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-0,329} \times (0,993)^{\text{edad}}$$
$$\text{Creatinina} > 0,7 \text{ mg/dl FGe} = 144 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}$$

Varones

$$\text{Creatinina} > 0,9 \text{ mg/dl FGe} = 141 \times (\text{creatinina}/0,9)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}$$

Etnia negra:

Mujeres

$$\text{Creatinina} < 0,7 \text{ mg/dl FGe} = 166 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-0,329} \times (0,993)^{\text{edad}}$$
$$\text{Creatinina} > 0,7 \text{ mg/dl FGe} = 166 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}$$

Varones

$$\text{Creatinina} < 0,9 \text{ mg/dl FGe} = 163 \times (\text{creatinina}/0,9)^{-0,411} \times (0,993)^{\text{edad}}$$
$$\text{Creatinina} > 0,9 \text{ mg/dl FGe} = 163 \times (\text{creatinina}/0,9)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}$$

Fuente: Documento de Consenso sobre ERC. (Gorostidi, Santamaría, Alcázar, Galceran, & Marian, 2012)

El daño renal también puede ser diagnosticado mediante un método directo como es alteraciones histológicas en la biopsia renal, o por métodos indirectos los cuales son los diversos marcadores tipo: albuminuria, alteraciones en el sedimento urinario o alteraciones en pruebas de imagen. (Soriano, 2004)

2.5.2 ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO.

Las causas de ERC se pueden agrupar en enfermedades vasculares, enfermedades glomerulares, túbulo intersticiales y uropatías obstructivas. Actualmente la causa más frecuente es la diabetes mellitus, siendo responsable del 50% de los casos de enfermedad renal, seguida por la hipertensión arterial y las glomerulonefritis. La enfermedad renal poliquística es la principal enfermedad congénita que causa ERC.

La National Kidney Foundation describe a la ERC como un proceso continuo desde el desarrollo, la progresión y la presencia de complicaciones, y teniendo en cuenta este proceso agrupa los diversos factores de riesgo y sus respectivas etapas de la siguiente manera:

- Susceptibilidad a ERC: aquellos factores que aumentan la posibilidad de desarrollar ERC
- Iniciadores: los cuales pueden iniciar directamente el daño renal.
- De progresión: los que pueden empeorar y acelerar el deterioro de la función renal.
- De estadio final: los que incrementan la morbimortalidad en los estadios finales de la enfermedad.

De estos factores que se ha descrito, existen algunos como la hipertensión arterial que puede ser a su vez susceptible, iniciador y de progresión, de la misma manera hay otros tipos de factores de riesgo que pueden ser modificables como la diabetes, obesidad, tabaquismo, y dislipidemia.

Al referirse a factores de riesgo de ERC se debe tomar en cuenta que un adecuado control de estos puede evitar el inicio de daño renal, incluso favorecer la regresión de la enfermedad en etapas iniciales o ayudar a frenar la progresión en pacientes cuya enfermedad ya se encuentra establecida. Factores como la edad se sabe que no es determinante pero es un factor a tomar en cuenta ya que el daño renal podría estar ligado en cierta manera al envejecimiento aunque de una manera lenta y progresiva. Siempre el manejo de un paciente con ERC debe ser integral, basándose en el diagnóstico clínico y la clasificación de acuerdo a la tasa de filtración glomerular. Varios estudios como el de Framingham, encontraron que factores como la edad, hipertensión arterial, diabetes mellitus, concentraciones bajas de colesterol HDL y consumo de tabaco fueron predictores de enfermedad renal, razón por la que se hace hincapié en la detección temprana o en la prevención de los mismos. (Consenso ERC, 2012).

A continuación un resumen de los principales factores de riesgo ERC:

Tabla 2 Factores de riesgo de ERC

Factores de susceptibilidad: incrementan la posibilidad de daño renal.
Edad avanzada Historia familiar de ERC Masa renal disminuida Bajo peso al nacer Raza negra y otras minorías étnicas Hipertensión arterial Diabetes Obesidad Nivel socioeconómico bajo
Factores iniciadores: inician directamente el daño renal
Enfermedades autoinmunes Infecciones sistémicas Infecciones urinarias Litiasis renal Obstrucción de las vías urinarias bajas Fármacos nefrotóxicos, principalmente AINES Hipertensión arterial Diabetes
Factores de progresión: empeoran el daño renal y aceleran el deterioro funcional renal
Proteinuria persistente Hipertensión arterial mal controlada Diabetes mal controlada Tabaquismo Dislipemia Anemia Enfermedad cardiovascular asociada Obesidad
Factores de estadio final: incrementan la morbilidad en situación de fallo renal
Dosis baja de diálisis (Kt/V)* Acceso vascular temporal para diálisis Anemia Hipoalbuminemia Derivación tardía a nefrología

Fuente: Documento de Consenso sobre ERC. (Gorostidi, Santamaría, Alcázar, Galceran, & Marian, 2012)

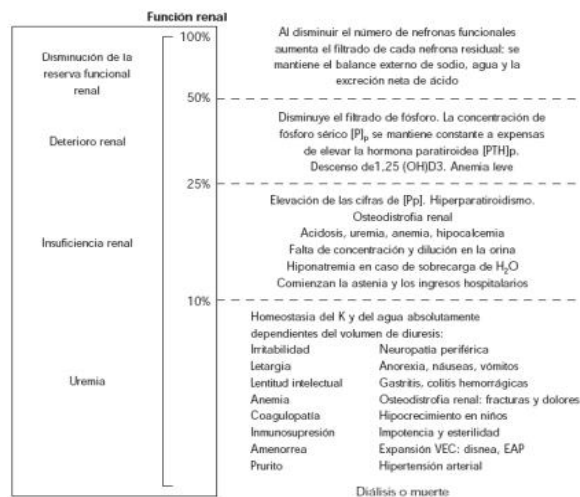
Los pacientes que se encuentran en estadio 1 y 2 deben recibir un diagnóstico precoz para poder iniciar con medidas preventivas y evitar la progresión de la ERC así como la presencia de enfermedades cardiovasculares. (Soriano, 2004)

2.5.3. HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD

Cuando la Enfermedad Renal Crónica se encuentra en fases iniciales por lo general es asintomática, conforme avanza el daño renal y la filtración glomerular

disminuye por debajo de 30 ml/min empieza a presentarse síntomas como astenia, malestar general, síntomas relacionados con la anemia secundaria al déficit de eritropoyetina, síntomas relacionados con las alteraciones hidroelectrolíticas (Acidosis, Hiperpotasemia) y del metabolismo calcio – fósforo. Cuando el filtrado glomerular se encuentra por debajo de 15 ml/min suelen aparecer síntomas de origen digestivo (náuseas, anorexia), de origen cardiovascular (disnea, edemas, cardiopatía isquémica) y síntomas neurológicos (Insomnio, déficit de concentración). Una vez que los valores de filtración están por debajo de estos valores el paciente requiere un tratamiento sustitutivo renal para evitar complicaciones potencialmente mortales.

Tabla 3 Resumen de la historia natural de la ERC



Fuente: . Sociedad Española de Médicos Internos Residentes. (Perez, 2005)

2.5.4. CLASIFICACIÓN O GRADOS DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

La enfermedad renal crónica según las guías K/DOQI (2013) se clasifica en categorías mediante la estimación de la filtración glomerular, albuminuria y etiología. La primera; la filtración glomerular se estima en base a cualquiera de los dos tipos de fórmulas antes mencionadas (MDRD/Cockcroft-Gault), esto nos dará los grados de filtración glomerular que irán de G1 a G5, mientras que los grados de albuminuria que van desde A1 – A3 estarán en base al cociente

albumina – creatinina en una muestra aislada de orina sea < 30 , $30-300$ o > 300 mg/g, respectivamente, finalmente la causa de ERC se establece según la presencia o ausencia de una enfermedad sistémica que potencialmente podría provocar afectación renal o mediante alteraciones anatomopatológicas presuntas u observadas:

- Grado 1: En este primer grado el daño renal puede existir con una tasa de filtración normal o aumentada (FG 90 ml/min/ $1,73$ m²), dicho daño renal puede ser diagnosticado por métodos directos o indirectos, es característico de este grado la presencia de albuminuria o proteinuria persistente. Así también puede existir evidencia de enfermedad poliquística con una TFG normal o aumentada.
- Grado 2: El daño renal puede estar asociado a pequeñas disminuciones de la TFG (FG entre 60 y 89 ml/min/ $1,73$ m²), esta disminución puede encontrarse en pacientes ancianos especialmente en pacientes mayores de 70 años. Cuando existe evidencia de disminución de la función renal es mandatorio la realización de estudios para descartar daño renal de manera principal la presencia de microalbuminuria o proteinuria. También es importante en esta etapa valorar la presencia de factores de riesgo de ERC; principalmente HTA y Diabetes.
- Grado 3: Esta etapa se la subdivide en dos: el grado 3^a en el que la filtración glomerular se encuentra de ligera a moderadamente disminuido (FG entre $45-59$ ml/min/ $1,73$ m²), y el grado 3^b en el que la filtración glomerular esta entre moderada a gravemente disminuido (FG entre $30-44$ ml/min/ $1,73$ m²) puede o no existir datos de daño renal. En este grado el riesgo de progresión es claramente elevado y las complicaciones sobre todo las cardiovasculares pueden estar presentes; sin dejar de lado a complicaciones clásicas de la ERC como la anemia o alteraciones del metabolismo fosfo-cálcico. En este grado es importante la evaluación de la parte cardiovascular como renal para la prevención de consecuencias potencialmente fatales.

- Grado 4: Aquí la disminución del filtrado glomerular es grave ((FG entre 15 y 29 ml/min/1,73 m²), existe grandes posibilidades de progresión a etapas terminales así como de que las complicaciones cardiovasculares sean fatales. Suele ser necesario la preparación al paciente para un potencial tratamiento sustitutivo renal.
- Grado 5: Llamado también fallo renal, la FG es < 15 ml/min/1,73 m², el inicio la terapia de reemplazo renal es mandatorio, en especial si el paciente presenta síntomas o signos de uremia.

Los pacientes que se encuentran en grado 1 y 2 deben recibir un diagnóstico precoz para poder iniciar con medidas preventivas y evitar la progresión de la ERC así como la presencia de enfermedades cardiovasculares. (Soriano, 2004)

Tabla 4 Clasificación de los grados de ERC según las guías KDIGO

Clasificación en grados de la enfermedad renal crónica		
La clasificación de la ERC se basa en la causa ^a y en las categorías del FG y de la albuminuria		
Categorías del FG		
Categoría	FG ^b	Descripción
G1	≥ 90	Normal o elevado
G2	60-89	Ligeramente disminuido
G3a	45-59	Ligera a moderadamente disminuido
G3b	30-44	Moderada a gravemente disminuido
G4	15-29	Gravemente disminuido
G5	< 15	Fallo renal
Categorías de albuminuria		
Categoría	Cociente A/C ^c	Descripción
A1	< 30	Normal a ligeramente elevada
A2	30-300	Moderadamente elevada
A3	> 300	Muy elevada ^d

Fuente: Documento de la S.E.N sobre las guías KDIGO. (Gorostidi, Santamaría, Alcázar, Galceran, & Marian, 2012)

2.5.5. DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

- **ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA:** Al encontrarnos por primera vez ante un paciente con una posible ERC es necesario realizar una adecuada anamnesis, ya que la misma nos servirá para orientarnos sobre las posibles causas de la enfermedad (evolución y severidad de diabetes, hipertensión, y otros factores de riesgo cardiovascular, signos y síntomas de enfermedades sistémicas, datos de posibles enfermedades glomerulares o posibles tóxicos renales), permitirá establecer la evolución de la enfermedad y a su vez reconocer que otros factores que pueden influir en el pronóstico y desarrollo.

A continuación un resumen de algunos de los signos y síntomas a tomar en cuenta al momento de realizar la anamnesis y exploración física:

Tabla 5 . Anamnesis y exploración física de un paciente con ERC

PIEL	NERVIOSO Y LOCOMOTOR	DIGESTIVO	CARDIO-RESPIRATORIO	OSTEO-ARTICULAR	ENDOCRINO
Palidez	Insomnio,	Anorexia	Disnea, edemas	Osteodistrofia	Amenorrea
Equimosis	asterixis	Nauseas y	HTA	Calcificaciones	Esterilidad
Hematomas	Piernas	vómitos	Dolor precordial	Alteración del	Abortos
Prurito	inquietas	Fetor	Pericarditis	crecimiento	Impotencia
Piel seca	Debilidad	urémico y	urémica	Fracturas	Intolerancia a
Color	Cefalea	mal sabor de	Isquemia arterial	patológicas	glucosa
cetrino		boca	periférica		Hipoglucemia
		Hemorragias	Aterosclerosis		
		Pirosis			
		Estreñimiento			

Fuente: Sociedad Española de Médicos Internos Residentes. (Perez, 2005)

- **FUNCIÓN RENAL:** La cual es necesaria realizarla mediante la estimación de la filtración glomerular y la evaluación de la lesión renal.
- **ESTIMACIÓN DEL FILTRADO GLOMERULAR (FG).**

La concentración de creatinina sérica no debe ser la única prueba con la que se debe realizar la valoración de la función renal, ya que la FG es la mejor

herramienta para dicha valoración, anteriormente el cálculo de la FG a partir del aclaramiento de creatinina en orina de 24 horas presentaba algunos inconvenientes tanto en la recolección como en la valoración, es por eso que la recomendación para la estimación del FG es mediante ecuaciones, que utilizan la concentración de creatinina sérica, la edad, el sexo y la etnia, además que son mucho más precisas.

Una de las ecuaciones más utilizadas es la realizada en el estudio Modification of Diet in Renal Disease (MDR-4 o MDR-IDMS), la misma que está en función de si el método utilizado por el laboratorio para la medida de creatinina sérica presenta o no trazas frente al procedimiento de medida de referencia de espectrometría de masas - dilución isotópica (IDMS). Otra ecuación que también utiliza métodos de creatinina estandarizados es la CKD-EPI (Chronic Kidney Disease - Epidemiology Collaboration), esta ecuación en relación a la anterior MDRD-IDMS presenta cierta ventaja ya que cuenta con mayor precisión ya que mejora la capacidad predictiva del FG (con valores que van entre de 60 y 90 ml/min/1,73m²) de igual manera mejora la predicción de mortalidad global y cardiovascular o el riesgo de presentar ERC terminal.

El uso de la ecuación de Cockcroft-Gault (C-G), ha sido utilizado de manera clásica en el ajuste de dosis de fármacos y también se ha utilizado de referencia para valorar estados de hiperfiltración. Debido a que esta fórmula no utiliza valores de creatinina obtenidos por procedimientos adecuados no se recomienda el uso de esta fórmula.

- **EVALUACIÓN DE LA LESIÓN RENAL.**

Albuminuria: normalmente los individuos excretan pequeñas cantidades de proteína en la orina, de manera habitual menos de 100 mg/día, de las cuales principalmente albúmina en un 40%, globulinas de bajo peso molecular 20%, y otras proteínas de origen tubular y del tracto urinario 40%. La excreción normal de albúmina es menos de 30 mg/día.

Esta se evalúa con una muestra aislada de orina en las primeras horas de la mañana y se determina mediante el cociente albúmina/creatinina, puede usarse tirillas reactivas como método de despistaje. Cuando se encuentra un cociente albúmina/creatinina mayor o igual a 30 mg/g debe confirmarse mediante la medición de una segunda muestra. Cuando se requiere estimación más precisa se puede realizar la recolección de orina en un periodo de tiempo determinado, por lo general 24 horas. En las últimas guías KDIGO, se recomienda ya no utilizar el término microalbuminuria, y de la misma manera el término albuminuria debe ser usado en ausencia de factores que puedan aumentarla como infecciones urinarias, ejercicio físico, fiebre o insuficiencia cardíaca. (Gorostidi, Santamaría, Alcázar, Galceran, & Marian, 2012)

- **EXÁMENES COMPLEMENTARIOS:** Dentro de las pruebas complementarias a realizarse en un paciente con ERC primeramente es necesario tomar en consideración ciertas alteraciones o ciertos hallazgos de laboratorio que eventualmente podrían presentarse en un paciente con ERC a lo largo de las diferentes etapas de la enfermedad, a continuación un resumen:

Tabla 6 Hallazgos de laboratorio en la ERC

HEMATOLOGIA Y METABOLISMO	PRODUCTOS DEL METABOLISMO PROTEICO	IONES	ANÁLISI DE ORINA
Anemia normocítica, normocrómica Déficit de eritropoyetina Déficit de hierro	Creatinina aumenta cuando función renal disminuye un 50%	Potasio normal hasta fases avanzadas de la IRC, e influido por la acidosis	Poliuria-oliguria según etiologías
Tiempo de hemorragia alargado. Alteración agregación plaquetaria	Creatinina y Urea relacionadas con dieta, metabolismo proteico y diuresis	Hipocalcemia o normocalcemia	Isostenuria (baja densidad orina)
Alteraciones lipídicas		Hiperfosforemia	Proteinuria variable
Intolerancia a glucosa		Hipomagnesemia	Sedimento variable

Fuente: Sociedad Española de Médicos Internos Residentes. (Perez, 2005)

Las pruebas de imagen son también un pilar fundamental al momento de realizar el diagnóstico, en primera instancia se encuentra la ecografía, primeramente constituye un método sencillo, rápido e inocuo para estudiar enfermedades renales

ya que permite visualizar tamaño, posición, ecogenicidad, posibles asimetrías y malformaciones, signos de uropatías obstructivas y diferenciación cortico medular. Otros métodos de imagen que pueden ser utilizados son la urografía intravenosa útil para evaluar la forma de los riñones y vía urinaria, la tomografía usada en el estudio de masas y quistes complicados, y la angio-resonancia, cuando nos encontramos ante casos de patologías vasculares renales, estenosis de arteria renal; lo importante de este método es que carece de nefrotoxicidad por contraste. (Perez, 2005)

Biopsia Renal: este tipo de procedimiento invasivo está indicado únicamente en el paciente con ERC solo si su resultado puede influir en el tratamiento de la enfermedad o en la sospecha de una enfermedad sistémica como el Lupus Eritematoso Sistémico, el Mieloma Múltiple, o una enfermedad glomerular progresiva. (Perez, 2005)

2.5.6. COMPLICACIONES DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

Como ya se ha mencionado anteriormente la ERC en etapas iniciales e intermedias su evolución es lenta, progresiva e irreversible, pero carece de manifestaciones clínicas propias de la enfermedad, no así en grados avanzados en los que se establece en síndrome urémico el cual estará presente por la acumulación de metabolitos nitrogenados y varios desechos metabólicos en sangre, acompañados de fallos metabólicos y endocrinos del riñón. La uremia se produce cuando se obtiene cifras de filtrado glomerular por debajo de 10 ml/min, y las complicaciones pueden producirse a diferentes niveles, que a continuación se mencionaran

2.5.6.1 COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES

Este tipo de complicaciones son las que con mayor frecuencia se presentan en los pacientes con ERC, la mayoría son las más graves y son causa en muchos casos de muerte o de la necesidad de cuidados intensivos.

- ❖ **Taponamiento Cardíaco:** La pericarditis que se presenta con la uremia es por lo general una inflamación aséptica y fibrinosa que cursa con un incremento de la vascularidad y engrosamiento de las membranas pericárdicas ocasionando un taponamiento cardíaco, el movimiento, de roce, de ambas capas ocasiona una efusión serohemorrágica y adherencia de bandas fibrinosas; el volumen de la efusión puede crecer si la inflamación se da por un periodo prolongado o cuando hay un estado de sobre hidratación de fluidos hacia la cavidad pericárdica. Esta complicación por lo general se produce cuando el paciente ya se encuentra en tratamiento dialítico y en ocasiones la anticoagulación con heparina facilita el sangramiento intrapericárdico, aumentando el volumen del contenido pericárdico y estableciendo el taponamiento. Clínicamente el paciente puede cursar con dolor torácico intenso, hipotensión arterial, ingurgitación yugular, disnea, latido cardíaco irregular y pulso disminuido; se debe sospechar de esta complicación en un paciente con disminución de la intensidad del pulso de la fistula arteriovenosa o la presencia de una hipotensión arterial inesperada. (Fernandez, 2007)
- ❖ **Edema Agudo de Pulmón:** Este ocurre cuando las presiones oncóticas transmural e hidrostáticas cambian y producen un aumento del fluido de los capilares y vénulas pulmonares hacia el intersticio. En el paciente urémico hay un aumento de la permeabilidad capilar lo que contribuye a la producción del edema. De manera general lo que desencadena todos estos procesos es una disfunción ventricular aguda que por sí sola ocasiona una sobrecarga de fluidos en el paciente oligoanúrico. El paciente con esta patología cursa con un fallo ventricular izquierdo; clínicamente presentara signos de sobre hidratación (quemosis, anasarca, ingurgitación yugular, etc).

- ❖ Trastornos del ritmo cardíaco: Este tipo de trastornos pueden presentarse en cualquiera de los grados avanzados de la ERC, pero están presentes con mayor frecuencia en pacientes con diálisis crónica; el trastorno que mayormente se presenta es las arritmias la mayoría de ellas graves. Todos los pacientes en grados avanzados son capaces de producir trastornos del ritmo cardíaco, pero junto con este trastorno los pacientes también pueden presentar niveles séricos patológicos de diferentes iones que pueden afectar la conducción cardíaca como el potasio, el calcio y el magnesio y los hidrogeniones que durante la hemodiálisis sufren cambios. Durante la hemodiálisis los pacientes pueden presentar episodios de hipotensión que conjuntamente con la anemia que presentan los pacientes pueden provocar isquemia miocárdica incluso silente, capaz de generar arritmia cardíaca. (Fernandez, 2007)

- ❖ Enfermedad Cardíaca Isquémica de la Uremia: Esta complicación puede presentarse en cualquier grado de la enfermedad, aunque con mayor frecuencia se da en etapas de hemodiálisis. Se sabe que de los pacientes que entran en una etapa de tratamiento renal sustitutivo como es la hemodiálisis han tenido una angina de pecho o un infarto agudo de miocardio y de ellos al menos un 73% sufre una enfermedad arterial coronaria sea esta aterosclerótica o no aterosclerótica. La patogenia de la enfermedad isquémica coronaria es multifactorial, uno de sus desencadenantes es la presencia de hiperparatiroidismo, el incremento del producto fosfo-cálcico, niveles elevados de urato y oxalato, radicales libres de oxígeno, por otro lado la cardiomiopatía urémica no isquémica con hipertrofia ventricular izquierda o dilatada con fallo sistólico también son factores importantes a tomar en cuenta en la patogenia de la enfermedad.

- ❖ Emergencias y Urgencias hipertensivas: En los pacientes con problemas renales la hipertensión arterial puede ser causa o consecuencia de la enfermedad, además es una de las mayores causas de morbimortalidad; ésta a más de acelerar el proceso de arterioesclerosis puede precipitar las complicaciones propias de la

hipertensión. Este tipo de complicaciones pueden presentarse en cualquier etapa de la enfermedad, pero al igual que la mayoría se presentan con mayor frecuencia en pacientes sometidos a tratamientos dialíticos. La hipertensión arterial de origen renal es por lo general volumen dependiente, aunque existe un pequeño grupo que depende de la renina, de la disminución simpática con aumento de catecolaminas en plasma o por la disminución de la sensibilidad de los barorreceptores.

2.5.6.2 COMPLICACIONES DIGESTIVAS.

- ❖ **Pancreatitis Aguda:** Esta complicación se debe tener muy en cuenta siempre que nos enfrentemos ante un paciente renal con cuadro de dolor abdominal agudo. Esta enfermedad puede estar asociada al uso de esteroides, tiazidas y furosemida; ya que estos medicamentos pueden modificar la morfología pancreática. Por otra parte la hiperlipemia y el hiperparatiroidismo también se relacionan con cuadros de pancreatitis. Los pacientes con enfermedad renal crónica suelen presentar con relativa frecuencia pequeñas elevaciones de amilasemia. Los pacientes que se encuentran en diálisis peritoneal, debido al llenado de líquido dializado en la cavidad peritoneal pueden enmascarar los síntomas de una pancreatitis aguda, por lo que se debe tener una precaución especial. (Fernandez, 2007)

- ❖ **Sangrado Digestivo:** Es una complicación que se puede presentar en el paciente pre diálisis, aunque es más frecuente cuando ya el paciente está bajo tratamiento dialítico que incluso lo puede llevar a la muerte. Se relaciona esta complicación con cuadros de gastroduodenitis severas, gastritis y úlcera péptica. El sangrado digestivo en el paciente renal crónico está asociado a varios factores que influyen en la patogenia como es la retrodifusión de urea y reflujo biliar, hiperclorhidria, efecto de la urea en el epitelio gástrico, hiperparatiroidismo secundario y alteraciones de la coagulación propios de la uremia y el uso de anticoagulantes durante la hemodiálisis. El manejo clínico para el sangrado es necesario cuando las medidas habituales no han respondido

de manera adecuada y el sangrado persiste y puede poner en peligro la vida del paciente. (Fernandez, 2007).

- ❖ **Infarto Intestinal Agudo:** Es una causa de dolor abdominal agudo en los pacientes que se encuentran sometidos a terapia de hemodiálisis crónica, según varios reportes se indica que esta complicación representa alrededor del 9% de causas de muerte en estos pacientes. Por lo general la isquemia de intestino delgado o grueso está precedida de una larga historia de dolor abdominal acompañada de deposiciones diarreicas y su producción se relaciona con caída del gasto cardíaco, arritmias cardíacas, fármacos que pueden producir vasoespasmo mesentérico como la digoxina o el propanolol. Esta complicación tiene una mortalidad muy alta y el diagnóstico suele ser difícil si no se sospecha a tiempo. (Fernandez, 2007)

2.5.6.3 COMPLICACIONES HIDROELECTROLÍTICAS Y ÁCIDO BÁSICAS.

Estas complicaciones son las que se pueden observar en un porcentaje elevado en los pacientes con ERC durante el transcurso de la enfermedad, muchas de ellas pueden ser resueltas durante la terapia dialítica pero otras suelen requerir cuidados intensivos.

- ❖ **Hiponatremia:** En los pacientes con ERC las nefronas remanentes aumentan la fracción de agua excretada y esto permite mantener el equilibrio hasta que la tasa de filtración disminuye por debajo de los 10 ml/min y el paciente depende de la terapia dialítica, en esta etapa un incremento exagerado en la ingesta de líquidos o una depuración inadecuada puede provocar una retención de agua con una consiguiente hiponatremia. Cuando el paciente con dilución de sodio importante no se acompaña con trastornos neurológicos como convulsiones o coma, el problema puede resolverse con sesiones de diálisis prolongadas, pero la persistencia de manifestaciones neurológicas puede indicar la necesidad de

cuidados intensivos para el paciente. El tratamiento de sostén para el paciente renal crónico se instaura cuando el sodio plasmático es inferior a 125mEq/l; a estos pacientes además se recomienda que la corrección no debe ser inmediata ya que de igual manera la hiponatremia en estos pacientes no ocurre de manera inmediata sino que al contrario esta se instaura en periodo de días. (Fernandez, 2007)

- ❖ Hiperpotasemia: En los pacientes con ERC a medida que la función renal disminuye, la homeostasis del potasio se mantiene mediante la excreción del mismo por el colon y por las nefronas remanentes, pero cuando la filtración glomerular disminuye por debajo de los 10 ml/min puede aparecer Hiperpotasemia, más aun si la ingesta se incrementa o el paciente utiliza fármacos que puedan aumentar la retención de potasio. Pese a todo esto, este tipo de complicación suele ser más frecuente y de mayor gravedad en los pacientes que se encuentran en un régimen dialítico. La Hiperpotasemia suele ser la complicación más frecuente en los pacientes en diálisis y habitualmente puede resolverse en la misma unidad de diálisis, solo requiere cuidados intensivos cuando existan graves trastornos del ritmo cardiaco o el paciente requiera monitorización y vigilancia continua. (Fernandez, 2007)

- ❖ Acidosis metabólica: En la uremia la acidosis se relaciona con un incremento del anion GAP, resultado del acumulo de ácidos en el líquido extracelular, la principal causa es la excreción de iones en forma de amonio resultantes de la disminución de la masa funcional renal. Para el diagnostico de este trastorno es necesario evaluar los valores de pH que se encuentran bajos, el bicarbonato bajo y el BUN y creatinina elevados. Clínicamente la acidosis metabólica sin importar el origen produce nauseas, vómitos, síntomas abdominales y disfunción del sistema nervioso central. (Porter, 2013).

2.5.6.4 COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS

Las manifestaciones neurológicas en el paciente urémico pueden ser diversas, a continuación las que se presentan con mayor frecuencia y gravedad.

- ❖ **Encefalopatía urémica:** Este término se utiliza para indicar a todos los signos y síntomas relacionados con el sistema nervioso central que se relacionan con el estado urémico ya sea agudo o crónico, clínicamente los síntomas al inicio suelen ser inespecíficos y muchas veces son difíciles de distinguir de otro tipo de encefalopatías toxico metabólicas, las manifestaciones que se pueden encontrar son trastornos del lenguaje, mioclonias, tetania, obnubilación, trastornos motores, convulsiones y coma. La patogenia es multifactorial pero principalmente se relaciona con el aumento de la concentración plasmática de PTH y alteraciones de la Na/K-ATPasa y la bomba de calcio a nivel de las membranas celulares del sistema nervioso celular. (Fernandez, 2007)

- ❖ **Síndrome de desequilibrio de diálisis:** Este síndrome puede presentarse durante o inmediatamente después de la hemodiálisis inicial realizada a enfermos con ERC en estado de uremia severa, que sufren una depuración acelerada y consecuencia de ello tienen un descenso rápido del BUN y otros metabolitos. Lo que ocasiona este síndrome es el edema cerebral agudo aunque la causa de este último es aun discutida se dice que está implicado en el desarrollo del edema la disminución rápida de la urea plasmática lo que disminuye la osmolaridad plasmática en relación con la células cerebrales produciendo un secuestro osmótico de agua por las células dando como consecuencia final el edema. Clínicamente el paciente puede cursar con cefalea, náuseas, temblores musculares, vómitos e hipertensión arterial; no obstante adicional a esta sintomatología puede presentarse cuadros severos con trastornos del nivel de conciencia o ataque de gravedad generalizada del paciente. La recuperación de este tipo de episodios suele ser en pocas horas o días, de no ser así es necesario la búsqueda de otro tipo de causas intracraneales.

2.5.6.5 COMPLICACIONES INMUNOLÓGICAS

- ❖ Síndrome de primer uso: Es una complicación que puede aparecer en los pacientes que se hemodializan con un dializador nuevo, este síndrome a su vez puede tener dos variantes desde el punto de vista clínico: El tipo A o anafiláctico y el tipo B o inespecífico; este último es casi infrecuente.

El síndrome de primer uso tipo A o anafiláctico es consecuencia de una reacción de hipersensibilidad al óxido de etileno que es una sustancia con la que se suelen esterilizar de manera industrial los dializadores, este tipo de pacientes suelen tener concentraciones elevadas de IgE; clínicamente el paciente presenta a los pocos minutos de iniciada la hemodiálisis una sensación de disnea, sensación de quemazón corporal, prurito intenso, urticaria, manifestaciones gastrointestinales pudiendo llegar al shock anafiláctico. (Fernandez, 2007)

2.5.6.6 COMPLICACIONES TÉCNICAS.

Por lo general este tipo de complicaciones está relacionada con la utilización de catéter como los accesos vasculares, debido a que la utilización de catéter para hemodiálisis es diferente a los de uso convencional, la necesidad de anticoagulación y el uso de guías metálicas podrían provocar irritación endocárdica o arritmias dependiendo del sitio de inserción que por lo general son las venas yugulares o subclavias. Puede darse el caso de lesión por punción de la vena cava superior la misma que originaría una hemorragia mediastinal e incluso taponamiento cardíaco. Otra complicación puede ser la punción accidental de la arteria carótida que en pacientes no dializados puede producir un leve hematoma, en pacientes dializados se ha observado grandes hematomas que llegan a producir compresión de las vías aéreas superiores debido a la heparinización durante la diálisis. (Fernandez, 2007)

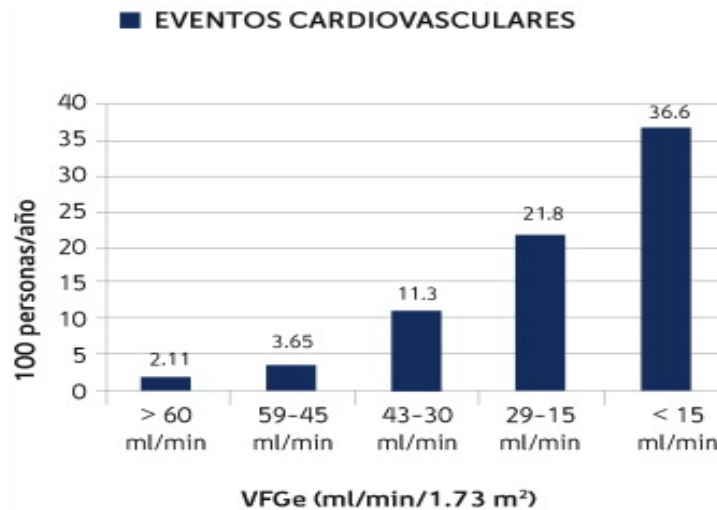
2.5.7. EVENTOS CARDIOVASCULARES.

Los eventos cardiovasculares son la primera causa de mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica, y en estos pacientes el riesgo de padecerlos es mayor en comparación con la población general. Este riesgo aumentado puede deberse a ciertas circunstancias como la inflamación, la uremia, malnutrición o la coexistencia de otros factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión, la dislipidemia, la vasculopatía periférica o antecedentes de enfermedad cardiovascular asociada, incluso en la actualidad ciertas sociedades internacionales como la de Cardiología y Nefrología consideran a la ERC como un factor de riesgo independiente. Los eventos cardiovasculares como son la cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca, vasculopatía periférica, accidente cerebrovascular; son la principal causa de mortalidad en los pacientes con ERC, en cualquier etapa de la enfermedad y tratamiento (pre diálisis, diálisis y trasplante renal). La causa de todos estos eventos se producen debido a las grandes alteraciones que se producen en las estructuras del árbol arterial y en el musculo cardiaco secundaria al acelerado proceso de aterosclerosis producida por la uremia. (Ribes, 2004)

En los pacientes con ERC son muy frecuentes los factores de riesgo cardiovascular tradicionales como son la edad avanzada, la hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes y tabaquismo. Así mismo en el paciente urémico se pueden identificar ciertos factores de riesgo no tradicionales como la anemia, las alteraciones del metabolismo fosfocálcico, la hipervolemia, el estrés oxidativo, la inflamación y la hiperactividad simpática. Como ya se ha mencionado el riesgo de presentar un evento cardiovascular en el paciente con ERC puede darse desde etapas iniciales hasta cuando la enfermedad ya se encuentra en grados avanzados, un predictor de esta morbimortalidad es la filtración glomerular así como la presencia de albuminuria ya que indirectamente reflejan la salud micro vascular incluyendo la función endotelial. Los pacientes con ERC a más de tener una

enfermedad vascular oclusiva ateromatosa presentan una vasculopatía generalizada, calcificaciones vasculares y rigidez arterial. (Orozco, 2015)

Ilustración 1 Riesgo de muerte cardiovascular según el nivel de velocidad de filtración glomerular estimada.



Fuente: Rev Med Clínica las Condes: Enfermedad Cardiovascular en la ERC. (Orozco, 2015)

Epidemiológicamente se dice que un paciente con ERC que se encuentra en etapa 3 con una FG entre 30 y 60 ml-7min tiene dos veces más riesgo de desarrollar un evento cardiovascular, mientras que los que se encuentran en etapa 4 con una FG entre 15 y 30 ml/min tiene tres o más veces el riesgo elevado en comparación con la población en general con una función renal normal. El riesgo de insuficiencia cardíaca es el doble cuando la FG se encuentra en los 60 ml/min y de manera similar se aumenta el riesgo de una cardiopatía coronaria, fibrilación auricular, accidente vascular cerebral y enfermedad vascular periférica. Hay que tomar en cuenta además que el riesgo en los pacientes es independiente de la edad, etnia y el sexo. (Orozco, 2015).

PREDICCIÓN DE RIESGO CARDIOVASCULAR

Se debe estimar el riesgo cardiovascular en estos pacientes con el propósito de identificar tempranamente a una población con alto riesgo cardiovascular, y que

mediante estas acciones se puedan beneficiar de intervenciones preventivas. Actualmente la escala para este fin es la publicada por las guías clínicas KDIGO (2012), misma que estratifica el riesgo cardiovascular tomando en cuenta la velocidad de filtración glomerular y la albuminuria, como se muestra a continuación:

Tabla 7. Riesgo relativo de mortalidad global (A) y Cardiovascular (B) Basado en la velocidad de filtración glomerular estimada (VFGe) y la Albuminuria

A) MORTALIDAD GLOBAL			
RIESGO RELATIVO	ALBUMINURIA 10-29 MG/DÍA	ALBUMINURIA 30-300 MG/DÍA	ALBUMINURIA >300 MG/DÍA
VFGe 90-100 ml/min	Ref	1.5	3.1
VFGe 60-89 ml/min	1.4	1.8	2.7
VFGe 45-59 ml/min	1.7	2.2	3.6
VFGe 30-44 ml/min	2.3	3.3	4.9
VFGe 15-29 ml/min	3.6	4.7	6.6

B) MORTALIDAD CARDIOVASCULAR			
RIESGO RELATIVO	ALBUMINURIA 10-29 MG/DÍA	ALBUMINURIA 30-300 MG/DÍA	ALBUMINURIA >300 MG/DÍA
VFGe 90-100 ml/min	Ref	1.6	3.7
VFGe 60-89 ml/min	1.4	2.0	4.1
VFGe 45-59 ml/min	2.2	2.8	4.3
VFGe 30-44 ml/min	2.7	3.4	5.2
VFGe 15-29 ml/min	7.9	4.8	8.1

Fuente: Rev Med Clínica las Condes: Enfermedad Cardiovascular en la ERC. (Orozco, 2015)

TIPOS DE ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.

La variedad de patologías que puede presentar un paciente con ERC es diversa, tal es el caso que se las ha agrupado en dos grupos: El compromiso arterial y el

compromiso cardiaco. El compromiso arterial está caracterizado por un aumento de grosor de la pared arterial, rigidez arterial, disfunción endotelial y calcificaciones arteriales. El compromiso cardiaco incluye alteraciones estructurales cardiacas, cambios en la función del ventrículo izquierdo, enfermedad valvular y defectos de la conducción.

FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR

- **FACTORES DE RIESGO TRADICIONALES:**

Edad, Sexo, Tabaco: Como ya se ha mencionado la mortalidad es independiente de estos factores, ya que esta depende de la reducción del FG y la presencia de albuminuria. Se sabe además que el consumo de tabaco aumenta un 52% de riesgo de muerte en los pacientes que se realizan diálisis; así como también aumenta los riesgos de insuficiencia cardiaca y enfermedad vascular oclusiva.

Diabetes mellitus: Sigue siendo la principal causa de desarrollar ERC en el 40 – 50% de los casos a nivel de EEUU y Chile. Los pacientes dializados y con Diabetes Mellitus constituyen un riesgo independiente para desarrollar cardiopatía coronaria e insuficiencia cardiaca.

Hipertensión Arterial: Es una de las patologías más frecuentes en los pacientes con ERC alrededor del 80% en los que se encuentran en etapas 3 y 4, y a pesar de esto muy pocos pacientes son conscientes de que la padecen y logran tener un control adecuado de la misma. El tipo de hipertensión que más frecuente se encuentra en este tipo de pacientes es la hipertensión sistólica aislada con una presión de pulso elevada. Lo que ocasiona la hipertensión en la ERC es aumentar el riesgo de eventos cardiovasculares disminuyendo la filtración glomerular y aumentando la albuminuria; además está involucrada en la esclerosis de la capa media con la consiguiente rigidez arterial.

Hipertrofia Ventricular Izquierda: Es muy frecuente en la ERC, teniendo una prevalencia de un 30% en etapa 3 y alcanza un 70% en etapa 5; se dice que en la hipertrofia ventricular se produce una fibrosis miocárdica lo que afecta la contractilidad. El aumento del riesgo de desarrollar hipertrofia ventricular a su vez aumenta el riesgo de desarrollar arritmias, lo cual podría explicar la prevalencia de muertes súbitas de origen cardíaco en estos pacientes.

Dislipidemia: Los pacientes con ERC y dislipidemia tienen una baja asociación ya que las alteraciones cardiovasculares como la miocardiopatía y la arterioesclerosis son menos dependientes de la dislipidemia que de otros factores propios de la ERC, aunque de manera paradójica los pacientes que se encuentran en un tratamiento dialítico y presentan valores de colesterol bajos se asocian a un pronóstico peor debido a la inflamación y desnutrición que presentan los pacientes.

Resistencia a la insulina: Es frecuente que los pacientes con ERC presenten ciertas características del síndrome metabólico como la dislipidemia, la hipertensión y la disfunción endotelial, pero aparte está demostrado que la resistencia a la insulina es un factor de riesgo cardiovascular en pacientes dializados aunque en etapas de pre diálisis aún no se ha encontrado esta asociación. (Orozco, 2015)

- **FACTORES DE RIESGO NO TRADICIONALES.**

Estrés Oxidativo: La producción aumentada de oxígeno en la pared vascular es muy característico de la aterosclerosis, cuando la ERC se encuentra sobre todo en etapas avanzadas ya que existe una disminución de los sistemas antioxidantes y mayor actividad de las vías pro oxidantes. En la ERC las vías que potencian el estrés oxidativo es la desnutrición, productos bacterianos de los líquidos de diálisis, interacción con la membrana de diálisis y pérdida de antioxidantes.

Inflamación: Los pacientes con ERC presentan un estado de inflamación crónica, los biomarcadores clásicos de la inflamación como la PCR o la IL-6 se encuentran

elevados y son predictores de mortalidad en estos pacientes. Al igual que en la población en general no se puede distinguir si la presencia de estos marcadores son indicadores de una fase aguda o indican una enfermedad aterosclerótica ya establecida.

Óxido Nítrico y Disfunción Endotelial: La disfunción endotelial es una de las características más importantes de la ERC, a su vez los biomarcadores de esta se asocian a una mayor mortalidad en estos pacientes. Las causas para que se de esta disfunción son varios como son: el estrés oxidativo, la inflamación, hipertensión, dislipidemia e hiperglicemia. Se sabe que una producción adecuada de óxido nítrico es importante y necesaria para mantener la función endotelial y la regulación vascular local, en los pacientes con ERC esta producción de óxido nítrico se encuentra disminuida por dos factores principalmente, la inhibición de la enzima óxido nítrico sintetasa y los elevados niveles de la dimetilarginina asimétrica (ADMA). Los aumentos de la ADMA provocan una inhibición de la producción de óxido nítrico, disminuye el gasto cardiaco, aumenta la resistencia vascular periférica, aumenta la proteinuria y la presión arterial sistémica y glomerular. Es importante señalar que los pacientes con enfermedad renal tienen una menor capacidad de reparación endotelial ya que tienen un menor número o función de células progenitoras endoteliales en la médula ósea.

Anemia: En los pacientes nefrópatas la anemia es una de las primeras causas de hipertrofia ventricular izquierda y dilatación del ventrículo izquierdo. Cuando los pacientes son sometidos a terapia sustitutiva renal se utiliza la eritropoyetina para ayudar a la regresión de la hipertrofia ventricular izquierda, pero indirectamente la corrección de la hemoglobina con estos agentes se puede asociar a un mayor riesgo cardiovascular. En pacientes con ERC, la anemia se define como la situación en la que la concentración de hemoglobina (Hb) en sangre se encuentra dos desviaciones estándar por debajo de la concentración media de Hb de la población general, corregida por edad y sexo. El límite inferior de niveles de Hb a partir del cual se considera anemia en mujeres es de 11,5 g/171, según la S.E.N., y de 12 g/l, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Kidney Disease

Outcomes Quality Initiative (KDOQI) y la European Renal Best Practice (ERBP)
El límite inferior de valores de Hb en varones de edad inferior a 70 años según la S.E.N., la KDOQI y la ERBP es de 13,5 g/l, y de 13 g/l según la OMS. En el caso de varones de edad superior a 70 años, la S.E.N. y la OMS fijan los límites inferiores de Hb en 12 g/l, y la KDOQI y la ERBP en 13,5 g/l. (Consenso ERC, 2012)

Hiperparatiroidismo secundario y alteraciones del metabolismo mineral: Existen alteraciones del calcio y fosforo que se producen en los pacientes con ERC incluso desde que estos se encuentran en etapa 3, dichas alteraciones aceleran la aterosclerosis calcificante. Niveles elevados de fosfemia se asocian a un mayor riesgo de mortalidad, en forma más significativa que los niveles elevados de calcio u hormona paratiroidea.

Calcificaciones Vasculares: Las calcificaciones arteriales en los pacientes con ERC son muy frecuentes y se produce principalmente a nivel de la túnica media; las calcificaciones se pueden producir en cualquier estructura del árbol vascular y produce a nivel de los vasos rigidez y aumento de la presión de pulso. Cuando los pacientes se encuentran en diálisis la calcificación afecta principalmente a las válvulas aortica y mitral. Los factores fisiopatológicos que se relacionan con las calcificaciones aún no están del todo determinados pero se dice que están implicados una disminución de la actividad de los factores inhibidores de la calcificación (Fetuna A, proteína de matriz Gla) y un aumento de los factores pro calcificantes como la hiperfosfemia, producto calcio x fosforo elevado, aumento de la hormona paratiroidea y leptina. (Orozco, 2015)

2.5.8. MORBIMORTALIDAD CARDIOVASCULAR.

El concepto de morbimortalidad es un concepto complejo que proviene de la ciencia médica y que combina dos subconceptos como la morbilidad y la mortalidad. La primera es la presencia de un determinado tipo de enfermedad en una población, mientras que la segunda, es la estadística sobre las muertes en una población también determinada. Así, juntando ambos subconceptos tenemos que la morbimortalidad, es aquellas enfermedades causantes de la muerte en determinadas poblaciones, espacios y tiempos.

El término morbimortalidad tiene una utilidad principalmente estadística ya que supone brindar información relativa a las causas de muerte en una población o grupo de personas determinadas. Esta información es luego utilizada para analizar el porqué de la presencia de esas enfermedades particulares, su incidencia final sobre la muerte de las personas analizadas, etc. Todos estos datos son los que permiten eventualmente establecer parámetros sobre la eficacia de una enfermedad a la hora de causar la muerte, así como también todos los medios posibles para limitar o evitar ese tipo de resultado.

Al hablar de morbimortalidad se puede referir a un sin número de enfermedades, en el caso de esta investigación nos referiremos únicamente a la incidencia de las enfermedades cardiovasculares y que pueden causar muerte en la población de pacientes con ERC que se encuentran en hemodiálisis.

2.5.9. CALCIFICACIONES DE AORTA ABDOMINAL.

Clásicamente se consideraba que la calcificación vascular era un proceso pasivo y degenerativo que frecuentemente ocurría con la edad avanzada, la presencia de aterosclerosis, varias alteraciones metabólicas (como diabetes mellitus y estados finales de enfermedad renal) y en raras enfermedades genéticas; sin embargo, desde hace algunos años, la calcificación vascular es considerada como un proceso activo y regulado de manera semejante a la mineralización y metabolismo

del hueso, en él se encuentran implicadas diversas proteínas óseas. (Valdiviezo, 2011)

Resultados recientes cuestionan la clásica separación de la calcificación vascular en calcificación de la íntima y calcificación de la media, al menos en arterias de capacitancia. Mecanismos procalcificantes y anticalcificantes desempeñan un papel activo en la deposición de calcio en las células vasculares, por lo que su estudio se ha convertido en un área muy activa de investigación. En la calcificación vascular el depósito de fosfato cálcico, en forma de cristales de bioapatita (similar al hueso), puede ocurrir en los vasos sanguíneos y en las válvulas cardíacas. Clásicamente, se han distinguido los tipos de calcificación arterial dependiendo de dónde se depositara el calcio. Así, la calcificación arterial se ha dividido en calcificación de la íntima (asociada a la placa de ateroma), y en calcificación de la media (conocida como esclerosis de Mönckeberg), ligada a la rigidez vascular por mineralización de las fibras elásticas y la arteriosclerosis observada con la edad, diabetes y enfermedad renal crónica (ERC).

La primera estaría relacionada con un aumento del depósito de lípidos y el infiltrado de células inflamatorias mientras que en la segunda tendría más influencia el cambio de fenotipo de las células de músculo liso vascular hacia células parecidas a osteoblastos. En pacientes con ERC se observa una mezcla de ambas calcificaciones. Sin embargo, resultados recientes parecen sugerir que esta clasificación no sería tan clara y que ambas serían manifestaciones del proceso aterosclerótico, al menos en grandes arterias. (Valdiviezo, 2011)

2.5.9.1.MECANISMOS DE CALCIFICACIÓN VASCULAR

La calcificación vascular es un proceso activo y regulado en el que intervienen diferentes mecanismos entre los que destacan:

- Calcio y fosforo: Este es un mecanismo pasivo de calcificación, los niveles

elevados de calcio y fósforo promueven la producción de cristales de bioapatita que es el principal componente mineral de los huesos. Esta elevada concentración de calcio y fósforo conllevan a una elevada cantidad de bioapatita a nivel de la matriz celular transformando a la célula en susceptible de calcificación.

- Muerte celular y apoptosis: La calcificación vascular está relacionada con la aparición de vesículas matriz con contenido citoplásmico y membrana celular intacta (al igual que sucede en el desarrollo óseo); estas vesículas se forman a partir de células donde se origina mineralización o son el resultado del proceso de apoptosis celular (cuerpos apoptóticos). La pared del paciente urémico está lesionada por procesos de inflamación y estrés oxidativo, por lo tanto es razonable pensar que exista apoptosis celular. En varios estudios se ha identificado que las vesículas de matriz son capaces de concentrar calcio en su interior y son el origen de los cristales de bioapatita.

INHIBIDORES DE LA CALCIFICACIÓN:

En condiciones normales las células de los vasos expresan moléculas inhibitoras de la mineralización. La pérdida de su expresión, como sucede en la ERC, provoca lo que se denomina «pérdida de la inhibición natural», dando lugar a una calcificación espontánea y a un aumento de la mortalidad. Las moléculas inhibitoras de la calcificación, incluyen a:

- Matrix Gla Protein: (MGP) fue el primer inhibidor de la calcificación identificado. Es una proteína dependiente de vitamina K que se expresa constitutivamente en las células endoteliales de vasos normales, pero su expresión está muy disminuida en arterias calcificadas. También se ha observado que su expresión disminuye en modelos in vitro de calcificación. Los niveles séricos de MGP son menores en pacientes con calcificaciones que en los que no tienen.
- Fetuína A: Es una glicoproteína sérica que inhibe la calcificación vascular ectópica. Es un potente inhibidor de la formación de hidroxapatita, reduciendo la

formación de cristales en soluciones que contienen calcio y fósforo in vitro, sin afectar a los ya formados.

- Osteoprotegerina(OPG) es un miembro de la familia de receptores de los factores de necrosis tumoral que ha sido identificado como regulador de la resorción ósea. La OPG es producida por una gran cantidad de tejidos, incluidos el sistema cardiovascular, pulmón, riñón y sistema inmune. En las lesiones calcificadas avanzadas, la OPG se presenta alrededor del área calcificada. Se ha estudiado el potencial de OPG como marcador de la enfermedad cardiovascular. Su nivel en suero se incrementa con la severidad de la calcificación vascular. OPG funciona como un receptor soluble, señuelo de ligando (RANKL) del receptor activador del factor nuclear κ B (RANK). RANKL es producido por las células T activadas y estimula RANK, y esta activación permite, entre otras, el aumento de expresión de los mediadores de inflamación. OPG es, además, receptora del ligando inductor de la apoptosis relacionada con el factor de la necrosis tumoral (TRAIL), que es un potente inductor de apoptosis. TRAIL se encuentra en gran variedad de tejidos, incluyendo las células endoteliales.

- **ACTIVADORES DE LA CALCIFICACIÓN**

Además de la hiperfosfatemia y de la hipercalcemia varios estudios sugieren la presencia de sustancias en el suero de los pacientes con ERC capaces de estimular la calcificación. Se ha identificado un amplio número de factores de la uremia que son capaces de inducir genes osteogénicos, de transformación osteoblástica y de secreción de algunas proteínas de la matriz ósea en la pared de los vasos y tejidos blandos. Algunos de estos factores son: el factor de necrosis tumoral (TNF), citoquinas inflamatorias, fibronectina, colágeno tipo I y 25-hidroxicolesterol. Estas sustancias del suero urémico remueven la expresión de moléculas fundamentales para la calcificación vascular.

- Fosfatasa alcalina (ALP) es una de los marcadores fenotípicos de los osteoblastos y se considera que es esencial en el proceso de calcificación vascular.

Se ha detectado su presencia en las calcificaciones vasculares y de válvulas cardíacas. ALP expresada en la superficie celular puede actuar sobre los liberadores de fosfato, liberando fosfato inorgánico. Las citoquinas inflamatorias y la vitamina D inducen su up-regulation y la mineralización.

- Core binding factor alpha 1 (Cbfa1) Este es el principal regulador de la diferenciación ósea, actúa como un factor de transcripción que ocasiona la expresión de diferentes genes de la línea osteoclástica como la osteocalcina, la osteoponia, la fosfatasa alcalina y el colágeno tipo 1.
- Proteínas morfogénicas de hueso (BMP) Son un grupo de por lo menos 30 proteínas que tienen propiedades osteoinductivas, forman parte de la superfamilia del factor de crecimiento transformante beta, actúan a través de un complejo transmembrana y al unirse a su receptor específico inducen la formación ectópica de hueso. De todo este complejo de proteínas se sabe que la BMP2 y BMP4 están implicadas en la mineralización y en la inducción de inflamación local.

Factor de Crecimiento Fibroblástico 23 (FGF 23): Es una hormona de 251 aminoácidos que contiene un péptido señal de 24 aminoácidos, se conoce como un factor fosfatúrico, está implicado en diversas partes del organismo como formador de hueso, a nivel del riñón, actúa regulando los niveles de fosfato sérico, este difiere del resto de la familia de FGF que ejercen sus efectos a nivel local. El FGF 23 regula la expresión del gen CYP27B1, que codifica la forma activa de la 1- alfa – hidroxilasa, enzima que sintetiza la forma activa de la vitamina D, a su vez también regula la expresión del gen CYP24 que codifica la 24-hidroxilasa, enzima que suprime el calcitriol, es decir el FGF23 funciona como una hormona contrareguladora de la vitamina D.

En los pacientes renales es frecuente encontrar alteraciones en el metabolismo mineral y óseo, especialmente del fosfato y calcio; estos pacientes cursan por estados de hiperfosfatemia, niveles disminuidos de 1,25 dihidroxicolecalciferol e hiperparatiroidismo secundario, estos trastornos obedecen a un desbalance del eje FGF23/Klotho que es el que se encarga de la homeostasis mineral. Antes se

pensaba que la pérdida de la masa renal era la causa de la disminución de calcitriol sin embargo hoy se sabe que se debe al aumento del FGF23 que inhibe a la enzima 1-alfa-hidroxilasa, y a su vez ocasiona que se eleve los niveles de fosfato y disminuye los niveles de 1-alfa-hidroxilasa, mermando los niveles de calcitriol, lo que estimula los receptores de la glándula paratiroides e induce la remodelación ósea aumentando parcialmente los niveles de 1-alfa-hidroxilasa y calcio a nivel óseo; pero de la misma manera que aumenta los niveles de calcio aumentan también los niveles de fosforo que no se pueden excretar en su totalidad por la disminución de la masa renal, transformándose así en un ciclo que termina en un hiperparatiroidismo secundario. Otro efecto de la elevación de los niveles de FGF23 es la disminución de Klotho, el que está relacionado con el aumento de estrés oxidativo e inflamación, daño vascular, fibrosis y finalmente muerte prematura. A nivel cardiovascular el FGF23 conduce a calcificación vascular por depósitos de fosfato y migración de células osteoblásticas que secretan una matriz extracelular ósea a nivel vascular. Además induce hipertrofia ventricular izquierda de forma temprana.

El FGF23 además es capaz de inducir toxicidad cardiaca, aunque se desconoce cuál es el mecanismo por el que se lleva a cabo, pero se ha encontrado la relación que existe entre el FGF23 con la hipertrofia ventricular izquierda; expresado en miocitos cardiacos induciendo si proliferación, migración y diferenciación celular. Pese a que se requieren más estudios sobre el papel que desempeña el FGF23 en la enfermedad renal crónica, su uso en la práctica clínica se ha empezado a reconocer como marcador predictivo de la progresión, las complicaciones y la mortalidad de la enfermedad renal crónica.

2.5.10. EVALUACIÓN DE CALCIFICACIONES VASCULARES.

Al momento de referirnos sobre la evaluación o el diagnóstico de las calcificaciones vasculares hay que saber que se dispone actualmente de métodos cualitativos, semicuantitativos y cuantitativos.

2.5.10.1. MÉTODOS CUALITATIVOS

Estos evalúan las calcificaciones vasculares de una manera simple, mediante la realización de una radiografía simple y valorando únicamente su presencia o ausencia según donde se realice la radiografía; así por ejemplo de manos (arteria radial, cubital e interósea); de pies (interósea, pedia y tibial posterior), panorámica de pelvis (arteria aorta, iliaca y femoral), y de tórax (arteria aorta). También se incluye en estos métodos la realización de un ecocardiograma y valorar la presencia o ausencia de calcificaciones a nivel de las válvulas cardiacas. Todos estos métodos tiene la ventaja de que son de bajo costo y fáciles de realizar, siendo su única desventaja su baja sensibilidad.

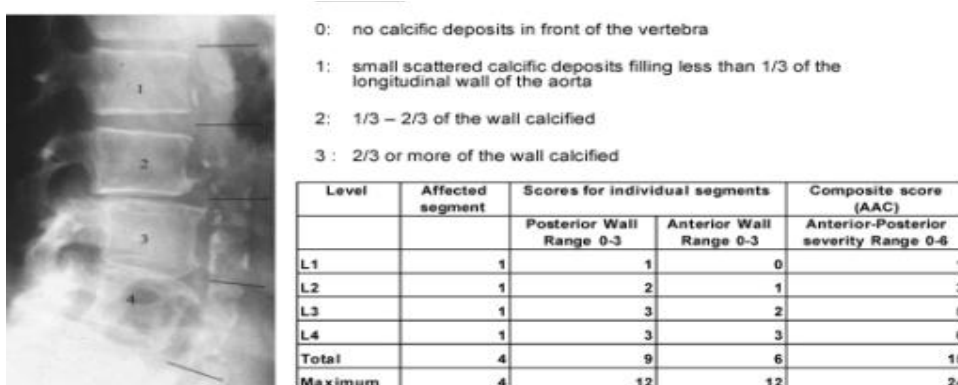
2.5.10.2. MÉTODOS SEMICUANTITATIVOS.

En estos métodos se combina el examen diagnostico anterior, es así que de las radiografías de manos, pelvis y columna lumbar se puede calcular la severidad de las calcificaciones mediante la obtención de ciertos índices como son el índice de Kauppila y el índice de Adragao.

- **ÍNDICE DE KAUPPILA.**

Se requiere una radiografía de perfil de columna lumbar con foco en L4 y con una extensión desde D12 hasta el coxis. En esta radiografía se puede identificar una arteria aorta calcificada como una estructura tubular por delante de la cara anterior de la columna vertebral. Solo se considera el segmento de la aorta abdominal que corresponde a la altura de la primera a cuarta vértebra lumbar. La puntuación va de 1 a 3 (1=leve, 2=moderado, 3= grave) de acuerdo con la longitud de cada placa calcificada. Según estos valores el índice puede variar de 0 a 24 puntos, lo que corresponde a un máximo por vertebra de 6 puntos, teniendo en consideración las cuatro vértebras lumbares. (Rosa Diez, Crucelegui, Gricelda, & Maria, 2014).

Ilustración 2 Valoración de calcificaciones de aorta abdominal



Fuente: Abdominal aortic calcification in dialysis patients: results of the CORD study. (Honkanen & Kauppila, 2009)

- **ÍNDICE DE ADRAGAO.**

Se requiere una radiografía de frente de mano y una panorámica de pelvis, la radiografía de pelvis se divide en cuatro cuadrantes con dos líneas imaginarias, una vertical que pasa por las apófisis espinosas de la columna y otra horizontal que pasa por encima de la cabeza de los fémures. La radiografía de ambas manos, de frente, también se divide en cuatro cuadrantes con un línea imaginaria vertical entre ambas manos y una horizontal que pasa a la altura de los huesos del carpo, obteniéndose así un total de ocho cuadrantes y observando la presencia de calcificaciones vasculares en cada uno de ellos. La presencia de calcificaciones en cada cuadrante da un punto, y su ausencia 0. El índice comprende de 0 a 8 puntos. Mediante este método es posible diagnosticar las calcificaciones en la arteria femoral, ilíaca, radial y las digitales. (Rosa Diez, Crucelegui, Gricelda, & Maria, 2014)

Ilustración 3 Radiografía panorámica de pelvis y AP de manos. Índice de Adragao



Fuente: Diagnóstico de calcificaciones vasculares. Índice de Adragao. (Rosa Diez, Crucelegui, Gricelda, & Maria, 2014)

2.5.10.3. MÉTODOS CUANTITATIVOS.

Dentro de estos métodos se encuentran la tomografía computarizada multicortes y la tomografía de haz de electrones, que son las utilizadas para la detección de calcio a nivel de las arterias coronarias. Estos métodos permiten cuantificar la cantidad de calcio y al realizarlas en diferentes periodos de la enfermedad permiten evaluar la progresión de las calcificaciones vasculares, aunque no permiten distinguir si la calcificación se encuentra en la íntima o en la media.

Últimamente se prefiere realizar una asociación entre los métodos semicuantitativos y los cuantitativos, es decir una vez diagnosticadas las calcificaciones en una rx de columna lumbar se procede a realizar el diagnóstico de calcificaciones coronarias. Se debe tomar en cuenta que las calcificaciones observadas en la rx de columna lumbar puede prevenir calcificaciones a nivel de las arterias coronarias, es por ello que se recomienda a los pacientes con ERC realizarles el screening al menos una vez por año, en especial a los que se encuentran en estadios 3, 4 y 5.

2.6. HIPÓTESIS.

Las calcificaciones de aorta abdominal influye sobre la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis.

2.7. SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES.

- **VARIABLE DEPENDIENTE:** Morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis.
- **VARIABLE INDEPENDIENTE:** Calcificaciones de Aorta Abdominal
- **TÉRMINO DE RELACIÓN:** Influyen

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE INVESTIGATIVO

Se trató de una investigación cuali-cuantitativa ya que buscó investigar la presencia de calcificaciones de aorta abdominal mediante métodos que permiten identificar las calcificaciones asignando un valor predeterminado en las escalas (Kauppila) y cómo estos influyen sobre la morbilidad cardiovascular de los pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis.

3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de tipo Documental, porque la información obtenida fue a base de revisión de historias clínicas así como también exámenes complementarios de los pacientes que acuden a las sesiones de hemodiálisis y de esa manera tratar de identificar la presencia de las calcificaciones aórticas y su relación con la morbilidad cardiovascular de los pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis en el hospital IESS Ambato.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel descriptivo, con un diseño transversal de período, ya que se valoró la presencia de calcificaciones de aorta abdominal mediante el índice de Kauppila y su influencia sobre la morbilidad cardiovascular en pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis en el hospital IESS Ambato.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población a la que se realizó el estudio, fueron los 44 pacientes que acuden a diálisis en la unidad renal del Hospital IESS Ambato.

Se trabajó con toda la población por lo que no se calculó muestra.

3.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con ERC estadio 5 sometidos hemodiálisis que acuden a la unidad renal del Hospital IESS Ambato de manera regular.

3.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- No disponer de estudios radiológicos.
- Pacientes con resultados paraclínicos incompletos.

3.4.3. CRITERIOS ÉTICOS

- Confidencialidad: Se garantizó que la información obtenida a través de las historias clínicas y exámenes complementarios fue accesible sólo para los interesados en el trabajo de investigación, recalcando además el anonimato de los resultados.
- Anonimato: El estudio se realizó solo en base a los números de historias Clínicas.
- Beneficencia
- No maleficencia.

3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Calcificaciones de Aorta Abdominal

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas / Instrumentos
Imágenes radio opacas visibles en la radiografía lateral de columna lumbar.	Cantidad de Calcificaciones	-Porcentaje de calcificaciones (Índice de Kauppila)	-¿Cuál es el porcentaje de calcificaciones de aorta?	Rx lateral de columna lumbar
	Localización de calcificaciones	-Segmento arterial en el que se encuentren las calcificaciones (Índice de Kauppila)	-¿Cuáles son los segmentos de aorta abdominal?	Rx lateral de columna lumbar

Elaborado por: Carlos Culki.

2.6.2. VARIABLE INDEPENDIENTE: Morbimortalidad Cardiovascular en pacientes con ERC estadio V

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas / Instrumentos
Enfermedades de tipo cardiovasculares que pueden causar la muerte de los pacientes con ERC estadio V que se encuentran en diálisis.	Características de la enfermedad	-Tiempo de Enfermedad -Tiempo de Tratamiento -Frecuencia de Tratamiento -Datos paraclínicos -Signos Vitales	-¿Desde cuándo ha sido diagnosticado de ERC? -¿Desde hace cuánto se encuentra en hemodiálisis? -¿Cada cuánto se realiza las sesiones de hemodiálisis? -¿Cuál es el valor de glucosa, urea, creatinina, calcio, fosforo, PTH, colesterol, triglicéridos, fosforo? -¿Cuáles son los valores de signos vitales	Revisión de historias clínicas
	Características clínico epidemiológicas de la población	-Edad -Sexo -Ocupación -Instrucción -Antecedentes patológicos personales. -Factores de Riesgo (Tabaquismo - Dislipidemias)	-¿Qué características epidemiológicas presentan los pacientes? -¿Cuáles son las características clínicas de los pacientes?	Revisión de historias clínicas
	Causas de morbimortalidad	Eventos cardiovasculares	-¿Cuáles son las causas de morbimortalidad identificadas en los pacientes?	Revisión de historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki.

3.7. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de datos y previo autorización del Jefe de Docencia y del Jefe de la Unidad Renal del Hospital del IESS Ambato, se procedió a la recolección de información mediante la revisión de historias clínicas y la realización de radiografías para obtener la información descrita en la matriz de recolección de datos, verificando en cada caso que la información se encuentre completa.

La edad de los pacientes fue clasificada según la OMS: Joven (de 5 a 19 años), adulto (de 20 a 64 años), adulto mayor (más de 65).

El género se agrupo en masculino y femenino.

El tiempo de enfermedad y tiempo de tratamiento se lo valoro en años.

Las etiologías fueron clasificadas entre las más frecuentes presentadas en los pacientes (nefropatía diabética, nefropatía hipertensiva, poliquistosis renal, síndrome nefrítico, nefropatía lúpica, nefropatía obstructiva e idiopática.)

Se procedió a la revisión de historias clínicas para la valoración de los resultados paraclínicos (hemoglobina, hematocrito, glucosa, urea, creatinina, calcio sérico y total, fosforo, colesterol, triglicéridos).

Se realizó radiografías laterales de columna lumbar a todos los pacientes y posteriormente se procedió a valorar el índice de Kauppila, para lo cual se identifica a la arteria aorta calcificada como una estructura tubular por delante de la columna lumbar y se toma en consideración el segmento de aorta abdominal correspondiente a la altura de la primera a la cuarta vértebra lumbar; la puntuación va de 1 a 3 (donde 1: leve, 2: moderada, 3: grave) de acuerdo con la longitud de cada placa calcificada

identificada a lo largo del perfil anterior y posterior localizado a nivel de la vértebra lumbar considerada. El índice puede variar de 0 a 24 puntos.

Adicional al índice de Kauppila a los pacientes se les realizó el índice de calcificación cardiovascular de Bellasi y Muntner modificado a las condiciones del estudio realizado, el mismo que tiene una puntuación total de entre 0 y 7 puntos y valora varios parámetros como la edad (entre 60 y 69 años: 1 punto, mayor o igual a 70: 2 puntos), el tiempo en diálisis (mayor o igual a 2 años: 1 punto) y la presencia de calcificaciones en aorta abdominal en la radiografía lumbar (1 a 6 puntos en la radiografía lumbar: 2 puntos; mayor o igual a 7 puntos en la radiografía lumbar: 4 puntos).

Se evaluó la presencia de comorbilidades mediante la revisión de historias clínicas.

3.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Para el análisis de la información se procedió a revisar que los instrumentos (historias clínicas y radiografías) posean la información adecuada. Se procedió a tabular los datos obtenidos de fichas de recolección en el programa Excel, considerando las variables estudiadas. Se realizó el respectivo análisis de dichos datos en el programa Epi-info versión 7, la misma que se analizó en el mismo programa y manualmente, lo que permitió lograr estadísticas descriptivas y realizar análisis univariados, bivariados y posteriormente estadísticas multivariadas, se presentó como promedios en el caso de las variables continuas y como porcentajes en el caso de las variables nominales.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.

La población objeto de estudio estuvo integrada por 54 pacientes de todas las edades, de sexo masculino y femenino, con diagnóstico previo de Enfermedad Renal Crónica en proceso de hemodiálisis, que acudieron a la unidad renal del Hospital IESS Ambato. Se excluyeron a 10 pacientes: 1 paciente falleció en el transcurso de la investigación, 1 paciente fue transferido a otra casa de salud fuera de la ciudad, 8 pacientes no cumplían con los criterios de inclusión (resultados paraclínicos incompletos), quedando un total de 44 pacientes.

Cuadro 1 Grupos de edad estudio calcificaciones vasculares

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
JÓVENES (<19 AÑOS)	3	6,98%
ADULTOS (20 A 64 AÑOS)	33	76,74%
ADULTO MAYOR (>65 AÑOS)	7	16,28%
TOTAL	43	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

En el estudio la edad de los pacientes tuvo una media de 53,7 años, con un rango de edad de entre 13 y 77 años. Se observó la presencia de la ERC en un 6,98% de

jóvenes y un 16.28% de adultos mayores, lo que muestra que la enfermedad se puede presentar en etapas tempranas como tardías de la vida.

Cuadro 2. Distribución por sexo estudio calcificaciones vasculares

GENERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	14	31,82%
MASCULINO	30	68,18%
TOTAL	44	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

En lo que tiene que ver con la distribución por sexo, hubo un predominio del sexo masculino (68,18%) sobre el femenino; datos que corroboran el estudio de (Sánchez, 2015) en el que, de un total de 256 pacientes estudiados, se encontró que la prevalencia de ERC en el sexo masculino fue de un 57%. Lo que indica que nuestros resultados se encuentran dentro de la tendencia publicada en la bibliografía.

Cuadro 3. Tiempo de Enfermedad estudio calcificaciones vasculares

TIEMPO DE ENFERMEDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<1 DE UN AÑO	10	22,73%
2 -5 AÑOS	25	56,82%
>5 AÑOS	9	20,45%
TOTAL	44	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

El tiempo de enfermedad se valoró en años y se procedió a agrupar a los pacientes en períodos de tiempo, encontrándose mayor prevalencia en el los pacientes con un tiempo de enfermedad de entre 2 y 5 años con un 56,82%

Cuadro 4. Tiempo de Tratamiento estudio calcificaciones vasculares

TIEMPO DE TRATAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<1 AÑO	17	38,64%
2 -5 AÑOS	24	54,55%
>5 AÑOS	3	6,82%
TOTAL	44	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

En lo que tiene que ver el tiempo que llevaban recibiendo tratamiento de hemodiálisis, el 54,55% de los pacientes llevaba entre 2 y 5 años de tratamiento con

un promedio de 2,2 años, estos datos están muy relacionados con el tiempo de enfermedad que se menciona anteriormente.

Cuadro 5. Causas de ERC estudio calcificaciones vasculares.

CAUSA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NEFROPATÍA DIABÉTICA	20	45,45%
NEFROPATÍA HIPERTENSIVA	11	25,00%
OTRAS	13	29,55%
TOTAL	44	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

En el estudio la causa más frecuente encontrada fue la nefropatía diabética con un 45,45%, seguida de la nefropatía hipertensiva con un 25%,. Además cabe mencionar que se encontraron otras causas menos frecuentes como la poliquistosis renal, la nefropatía lúpica entre otras; estos datos concuerdan con la bibliografía presentada en otros países de la región como en Colombia donde se estima que las etiologías más frecuentes son la nefropatía diabética e hipertensiva con un 36,8% y 25,6% respectivamente, lo cual no difiere de las etiologías más frecuentes presentadas a nivel de América Latina., (Martinez & Plazas, 2013). Por la información expuesta conviene que los establecimientos de salud presten atención en la prevención primaria y secundaria de la diabetes.

Cuadro 6 . Índice de Kauppila

KAUPILLA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0	28	63,64%
1	1	2,27%
3	4	9,09%
6	2	4,55%
8	3	6,82%
10	1	2,27%
11	2	4,55%
12	1	2,27%
13	1	2,27%
20	1	2,27%
TOTAL	44	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

A los pacientes del estudio se les realizó la valoración del índice de Kauppila, el mismo que se obtiene valorando la presencia de calcificaciones a nivel de un segmento de la aorta abdominal, después de la realización de una radiografía lateral de columna lumbar como se detalla anteriormente en la metodología. Obteniéndose este índice compuesto se encontró que 63,64% de los pacientes no presentaban calcificaciones, mientras que de los pacientes con algún grado de calcificación tuvieron el score promedio fue de 2.86. Este un score bajo en comparación con estudios similares como en el de Toussaint y cols (Toussaint, 2011) en el que el promedio fue de 11 o el de Valderrama y cols (Valderrama, 2012) realizado en Colombia que fue de 6.04, lo que podría ser explicado posiblemente porque el promedio de edad de los pacientes y el tiempo de diálisis en este estudio fue menor.

Cuadro 7. Índice de calcificación cardiovascular

INDICE CALCIFICACION CARDIOVASCULAR	Frecuencia	Porcentaje
0	6	13,64%
1	15	34,09%
2	6	13,64%
3	6	13,64%
4	3	6,82%
5	2	4,55%
6	4	9,09%
7	2	4,55%
TOTAL	44	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

En la valoración de las calcificaciones vasculares se realizó el índice de Kauppila antes mencionado, pero a más de ese se realizó también el índice de calcificación cardiovascular de Bellasi y Munter que valora varios aspectos mencionados anteriormente en la metodología y modificado a las condiciones y necesidades de este estudio encontrándose que la puntuación más frecuente fue de 1 con un 34,09% y de manera general el promedio de este índice fue de 2,38. Este índice es un poco más completo ya que en su valoración abarca varios parámetros que el índice de Kauppila, pero al menos en nuestro medio presenta ciertas dificultades económicas como de acceso a la realización de exámenes complementarios por lo que el índice de Kauppila sería un mejor indicador de valoración de calcificaciones de los pacientes con ERC en nuestro medio.

Cuadro 7 Valores de hemoglobina

VALORES DE HEMOGLOBINA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	6	13,64%
ANEMIA LEVE	32	72,73%
ANEMIA MODERADA	4	9,09%
ANEMIA SEVERA	2	4,55%
TOTAL	44	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

Una vez valorados los resultados de hemoglobina y hematocrito de los pacientes se pudo observar que del total de pacientes un 86,36% de los pacientes presentaron algún grado de anemia, siendo la más frecuente la anemia leve en un 72,73%, además se encontró anemia moderada 9,09% y anemia severa con un 4,55%. El promedio de los valores de hemoglobina en los pacientes fue de 11.8mg/dl lo que se encuentra dentro de los valores recomendados para los pacientes con ERC estadio 5 según la KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Anemia in chronic Kidney Disease, misma que propone que los valores deben mantenerse >11mg/dl.

Cuadro 8 Valores de Laboratorio

	Normal		Bajo		Elevado	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Metabolismo Calcio-Fosforo						
Calcio Total	33	75%	11	25%	0	0%
Fosforo	19	43,18%	2	4,55%	23	52,27%
Paratohormona	8	18,18%	2	4,55%	34	77,27%
Calcio x fósforo (mg/dl)	Promedio: 41,87					
Función Renal						
Urea	15	34,09%	1	2,27%	28	64%
Creatinina	1	2,27%	0	0%	43	98%
Parámetros nutricionales						
Glucosa	16	36,36%	2	4,55%	26	59,09%

Fuente: Historias clínicas **Elaborado por:** Carlos Culki

De los datos de laboratorio analizados se pudo observar que los pacientes presentan una elevación de más del 50% de los valores de fosforo y paratohormona (52,27% y 77,27% respectivamente), mientras que el promedio del producto calcio x fosforo se encuentra dentro de los parámetros recomendados para pacientes con ERC.

Cuadro 9 Dislipidemias

DISLIPIDEMIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	13	29,55%
NO	31	70,45%
TOTAL	44	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

De la población estudiada, se encontró que un porcentaje bajo de pacientes presento alteraciones en el perfil lipídico, ya que un 29,55% presentaron dislipidemia.

Cuadro 10 Eventos Cardiovasculares

EVENTOS CARDIOVASCULARES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	32	70,45%
SI	13	29,55%
TOTAL	44	100,00%

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

De la población estudiada se encontró que un 29,55% presento algún tipo de evento cardiovascular, de estos los más frecuentes fueron la miocardiopatía dilatada con 11,36% y la cardiopatía isquémica 9,09%.

Cuadro 11. Tiempo de Tratamiento y calcificaciones

TIEMPO DE TRATAMIENTO	CALCIFICACIONES				TOTAL	
	SI		NO			
	#	%	#	%	#	%
<1 AÑO	6	35,29%	11	64,71	17	100%
2-5 AÑOS	8	33,33%	16	66,67%	24	100%
>5 AÑO	2	66,67%	1	33,33%	3	100%
TOTAL	16	36,36	28	63,64	44	100,00

Fuente: Historias clínicas**Elaborado por:** Carlos Culki

En el estudio nos pareció importante relacionar el tiempo en que los pacientes llevan en tratamiento de hemodiálisis con la presencia de calcificaciones a nivel de la aorta abdominal valorado mediante el índice de Kauppila donde se observó que del total de la población estudiada un 36,36% tienen calcificaciones, y al comparar la presencia de calcificaciones con el tiempo de tratamiento, se observó que los pacientes con más de 5 años presentan un mayor porcentaje de calcificaciones con un 66,67%. Sin embargo, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas ($X^2 = 1,29$ P: 0.523), probablemente por el tamaño de la muestra misma que es pequeña. Estos datos difieren con un estudio realizado por (Baptista & al, 2011), quien valoró la presencia de calcificaciones mediante ecografía y encontró que el tiempo de diálisis está asociado con un riesgo significativo de calcificaciones (OR = 1,39, p = 0,020).

Cuadro 12. Tiempo de Enfermedad y la presencia de calcificaciones

TIEMPO DE ENFERMEDAD	CALCIFICACIONES				TOTAL	
	SI		NO			
	#	%	#	%	#	%
<3 AÑO	6	30,00%	14	70,00%	20	100%
≥3 AÑO	10	41,67%	14	58,33%	24	100
TOTAL	16	36,36%	28	63,64%	44	100,00

OR: 1,66 IC (0,47-5,84)

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

Al comparar el tiempo de enfermedad con la presencia de calcificaciones se pudo encontrar que existe un menor porcentaje de calcificaciones (30%) entre los pacientes con un menor tiempo de enfermedad y se pudo observar además que hay una probabilidad de 1,66 veces mayor de que un paciente con más de tres años de enfermedad presente calcificaciones, sin embargo esas diferencias no fueron estadísticamente significativas (IC 0,47 a 5,84), es decir pasa de ser un factor protector a ser un factor de riesgo.

Cuadro 13. Edad y presencia de calcificaciones

EDAD	CALCIFICACIONES				TOTAL	
	SI		NO			
	#	%	#	%	#	%
JÓVENES Y ADULTOS	14	37,84%	23	62,16%	37	100%
ADULTOS MAYORES	2	28,57%	5	71,43%	7	100%
TOTAL	16	36,36	28	63,64	44	100,00

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

Realizando un análisis entre la edad de los pacientes y la presencia de calcificaciones se encontró que los adultos mayores tienen un porcentaje bajo de calcificaciones (28,57%) en relación con el grupo de jóvenes y adultos (37,84%); datos un poco contradictorios ya que se esperaría que a mayor edad exista un mayor número de calcificaciones, aunque estos resultados se podrían explicar por el número pequeño de pacientes pertenecientes a este grupo de edad en nuestro estudio. Según Sánchez (2015), a mayor edad y presencia de marcadores de inflamación y malnutrición existe una fuerte asociación con la presencia de calcificaciones vasculares, ya que en su estudio se encontró que los pacientes que presentaban calcificaciones vasculares tenían una media de 18 años más, elevada con los que no.

Cuadro 14. Comorbilidades y presencia de calcificaciones

COMORBILIDADES	CALCIFICACIONES				TOTAL	
	SI		NO			
	#	%	#	%	#	%
SIN COMORBILIDAD	1	12,50	7	87,50	8	100%
2 O MÁS COMORBILIDADES	15	41,67	21	58,33	36	100%
TOTAL	16	36,36	28	63,64	44	100,00

Fuente: Historias clínicas

Elaborado por: Carlos Culki

En nuestro estudio se consideró importante realizar una relación entre la presencia de comorbilidades y las calcificaciones vasculares, encontrando que los pacientes con 2 o más comorbilidades tienen mayor porcentaje (41,67%) de presentar calcificaciones, en relación a los pacientes que no tienen ninguna comorbilidad (12,50%), de esto podemos observar que la ausencia de comorbilidades es un factor protector para desarrollar calcificaciones vasculares, sin embargo estos resultados no son

estadísticamente significativos ya que esta relación es aproximadamente de 2 a 1.
(OR:0,2. IC: 0,022-1,80)

4.2. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

1. Hipótesis:

H0: Las calcificaciones de aorta abdominal influye sobre la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC estadio V que se encuentran en hemodiálisis.

H1: Las calcificaciones de aorta abdominal no influye sobre la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC estadio V que se encuentran en hemodiálisis.

2. Nivel de error tipo I:

El nivel de significancia es $\alpha = 0.05$

3. Estadístico de prueba

Se utiliza la distribución X^2 con 1 grado de libertad

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Una vez comparado la presencia de comorbilidades con la presencia de calcificaciones vasculares se obtuvo la siguiente tabla de contingencia.

Cuadro 15. Presencia de Comorbilidades y Calcificaciones Vasculares

COMORBILIDADES	CALCIFICACIONES		TOTAL
	SI	NO	
SIN COMORBILIDAD	1	7	8
2 O MÁS COMORBILIDADES	15	21	36
TOTAL	16	28	44

Fuente: Historias clínicas.

Elaborado por: Carlos Culki.

Calculando los valores esperados de cada celda con los totales marginales de la tabla de contingencia y reemplazando los datos tenemos:

Cuadro 16. Cálculo de valores esperados de comorbilidades y calcificaciones vasculares.

COMORBILIDADES	CALCIFICACIONES	
	SI	NO
SIN COMORBILIDAD	2,09	5,09
2 O MÁS COMORBILIDADES	13,09	22,09

Elaborado por: Carlos Culki.

Reemplazando valores en la fórmula de X^2 , tenemos:

$$x^2 = \Sigma \frac{(\text{Observados} - \text{Esperados})^2}{\text{Esperados}}$$

Cuadro 17. Reemplazo de valores con fórmula Chi cuadrado

COMORBILIDADES	CALCIFICACIONES	
	SI	NO
SIN COMORBILIDAD	0,09	0,71
2 O MÁS COMORBILIDADES	0,27	0,15

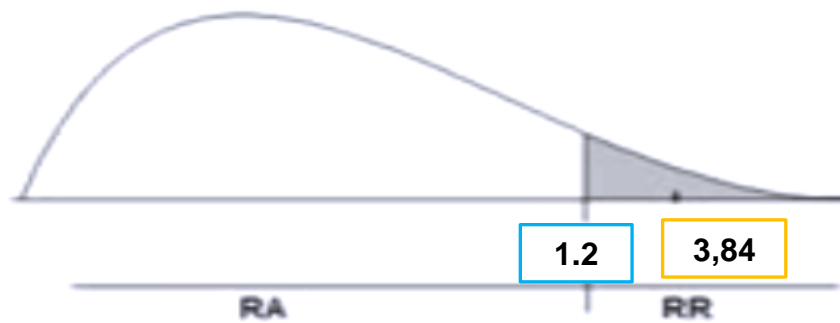
Elaborado por: Carlos Culki.

Dónde: $X^2 = 1.22$

4. Regiones de rechazo:

El X^2 teórico o crítico con 1 grado de libertad al nivel 0.05 y 1 cola es: 3,84

Ilustración 4. Análisis de Hipótesis



Elaborado por: Carlos Culki.

5. Decisión y conclusión:

De acuerdo a estos resultados pudo comprobarse que el Chi cuadrado calculado es menor que el Chi cuadrado de la tabla, por lo cual se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de trabajo. Es decir no “existe relación entre las calcificaciones de la aorta abdominal y la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC estadio 5 que se encuentran en hemodiálisis”.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Luego de la investigación se establecen las siguientes conclusiones.

- De los pacientes estudiados se encontró que el tiempo de enfermedad así como el tiempo de tratamiento más frecuente encontrado en los pacientes con ERC estadio 5 que acuden a la unidad renal de hospital IESS Ambato fue de 2 a 5 años.
- De las patologías estudiadas se encontró que la causa más frecuente para presentar ERC fue la nefropatía diabética.
- Las comorbilidades en estos pacientes pueden tener una etiología multifactorial, sin embargo, en este estudio se tomó en cuenta las comorbilidades cardiovasculares diagnosticadas con anterioridad independientemente de su causa y se las relaciono con la presencia de calcificaciones vasculares; encontrando como factor protector la ausencia de patología cardiovascular para evitar el desarrollo de calcificaciones vasculares
- Según la guía KDIGO recomienda que se debe estimar el riesgo cardiovascular en los pacientes con ERC tomando en cuenta la velocidad de filtración glomerular y la albuminuria; sin embargo en este estudio no se pudo realizar esta estimación por no disponer de los valores de albuminuria para la realización de una correcta estimación del riesgo cardiovascular.

- La Enfermedad Renal Crónica puede presentarse en etapas temprana como tardías de la vida, además existe una mayor prevalencia en el sexo masculino con una relación de 2 a 1.
- Cerca de un 86,36% de la población de estudio presento algún grado de anemia.
- Se logró determinar que los pacientes con más de 5 años en tratamiento de hemodiálisis presentaron algún grado de calcificaciones vasculares.
- Se pudo demostrar que el tiempo de enfermedad influye directamente con la presencia de calcificaciones vasculares, ya que se encontró que a mayor edad existe mayor porcentaje de pacientes con calcificaciones vasculares.
- Los pacientes presentaron valores elevados de fosforo y paratohormona, sin embargo los valores de calcio se encontraron dentro de valores normales o bajos, lo que no es consistente con otras bibliografías donde los pacientes con ERC presentan valores elevados de calcio.
- Las calcificaciones vasculares son muy prevalentes en los pacientes en hemodiálisis.
- La radiografía lateral de columna lumbar como el índice de calcificación cardiovascular modificado que se realizó en este estudio constituyen herramientas útiles y practicas tanto para la detección como para un seguimiento de las calcificaciones vasculares, estos al emplear métodos cuantitativos en la medición permiten valorar la progresión de calcificaciones vasculares de una manera más objetiva.

- El índice de calcificación cardiovascular puede otorgar mejores resultados que el índice de Kauppila ya que es más completo y toma en cuenta más parámetros que este último no los considera, con la limitación de que varios de estos parámetros implican cierta limitación sobre todo económica al menos en nuestro medio.
- La radiografía lumbar como lo menciona las guías K/DIGO publicadas, puede ser un instrumento de menor costo para ser tomada en cuenta en los pacientes en hemodiálisis como herramienta para el diagnóstico de calcificaciones y complicaciones y/o riesgo cardiovascular.
- A los pacientes que se encuentran en tratamiento de hemodiálisis en la Unidad Renal del Hospital IESS Ambato se les realiza exámenes de laboratorio continuamente, mas no se los realiza un screening en busca de calcificaciones vasculares de una manera periódica y establecida.
- Poca información de parte del personal salud hacia los pacientes sobre el estado de su enfermedad, tratamiento y posibles complicaciones.
- Debido al tamaño de la muestra se analizó las variables de manera general, sin embargo, esto no desestima los resultados obtenidos ya que abren posibilidades para futuras investigaciones

5.2.RECOMENDACIONES

- Realizar de forma sistemática y rutinaria valoración radiológica a los pacientes en busca de calcificaciones vasculares.
- Realizar una estimación del riesgo cardiovascular en los pacientes basándose en los parámetros que recomienda las guías KDIGO.
- Insistir en medidas de prevención en los pacientes con ERC, ante exploraciones complementarias
- Informar y educar a los pacientes con ERC sobre su enfermedad, factores de riesgo y posibles complicaciones.
- Realizar un cuidado nefrológico adecuado en los pacientes con calcificaciones vasculares con el fin de retrasar la progresión de las mismas.
- La evaluación de calcificaciones vasculares mediante cualquier método debería efectuarse al inicio de la terapia dialítica y al menos una vez al año como seguimiento.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.TÍTULO

Protocolo de identificación y seguimiento de calcificaciones vasculares.

6.1.1. INSTITUCIÓN EJECUTORA

La presente propuesta se ejecutara en el Unidad Renal del Hospital IESS Ambato

6.1.2. BENEFICIARIOS

Los principales beneficiarios serán los pacientes que acuden a la el Unidad Renal del Hospital IESS Ambato, ya que esto favorecerá a un control más adecuado de su enfermedad y posibles complicaciones.

6.1.3. UBICACIÓN

Hospital IESS Ambato, Unidad Renal

6.1.4. TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN

La propuesta se ejecutará inmediatamente después de su aprobación, no se establece un tiempo de finalización ya que estará de manera constante, en permanente

modificación, para poder valorar el impacto que presente su correcta utilización y distribución para la que se realicen constantes evaluaciones y modificaciones.

6.1.5. EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE

- Médico Nefrólogo
- Médicos Internistas
- Médicos Residentes
- Internos de Medicina

6.1.6. COSTOS

\$7000 dólares americanos.

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El trabajo de investigación “Valoración de calcificaciones de aorta abdominal mediante el índice de Kauppila y su influencia sobre la morbimortalidad cardiovascular en pacientes con enfermedad renal crónica estadio v, que se encuentran en hemodiálisis en el Hospital IESS Ambato en el período noviembre 2014 – mayo 2015” tuvo una muestra de 44 pacientes que acudieron de manera regular al servicio de hemodiálisis y que cumplieron con los criterios de inclusión, se analizaron algunos parámetros generales de la población así como ciertos factores de riesgo y comorbilidades de los pacientes. Dentro de los resultados obtenidos se encontró que el 76,64% de la población fueron adultos, de los cuales el 68,18% pertenecieron al sexo masculino. Es importante mencionar que 20 pacientes (45,45%) tuvieron como causa de ingreso a diálisis la nefropatía diabética.

Se les aplicó el índice de Kauppila para la valoración de calcificaciones a nivel de aorta abdominal obteniéndose que 63,64% de los pacientes no presentaban calcificaciones, mientras que de los pacientes con algún grado de calcificación tuvieron el score promedio fue de 2.86. Adicional a este índice se les realizó el índice de calcificación cardiovascular encontrándose que la puntuación más frecuente fue de 1 con un 34,09% y de manera general el promedio de este índice fue de 2,38. Este último índice proporciona una valoración más completa que el de Kauppila pero presenta ciertas limitaciones económicas y técnicas al menos en nuestro medio.

En lo que tiene que ver con los parámetros de laboratorio analizados en los pacientes del estudio se encontró que el 86,36% de los pacientes presentaron algún grado de anemia, siendo la más frecuente la anemia leve en un 72,73%, además se encontró anemia moderada 9,09% y anemia severa con un 4,55%. Se pudo observar también que los pacientes presentaron una elevación de más del 50% de los valores de fosforo y paratohormona (52,27% y 77,27% respectivamente), mientras que el promedio del producto calcio x fosforo se encuentra dentro de los parámetros recomendados para pacientes con ERC. Finalmente se halló que un 29,55% presentaron dislipidemia.

En el estudio se consideró importante realizar una relación entre la presencia de comorbilidades y las calcificaciones vasculares, encontrándose que los pacientes con 2 o más comorbilidades tienen mayor porcentaje (41,67%) de presentar calcificaciones, en relación a los pacientes que no tienen ninguna comorbilidad (12,50%), demostrando que la ausencia de comorbilidades es un factor protector para desarrollar calcificaciones vasculares, sin embargo estos resultados no son estadísticamente significativos ya que esta relación es aproximadamente de 2 a 1. (OR:0,2. IC: 0,022-1,80)

Tomando en cuenta los resultados que se obtuvieron en esta investigación realizada en la unidad renal del Hospital IESS Ambato, se encontró que existe pacientes con

ERC con presencia de calcificaciones, y muchos de ellos no tienen un seguimiento adecuado de esta complicación que es muy frecuente en esta población.

Además se pudo observar que en realidad a los pacientes se los realiza control periódico de su enfermedad mediante exámenes de sangre mas no se los realiza un screenig ante una posible presencia de calcificaciones vasculares

6.3.JUSTIFICACIÓN

Es muy conocido que la ERC y los eventos cardiovasculares tienen una relación muy estrecha, y uno de los aspectos que contribuye al riesgo aumentado de presentar disfunción endotelial es la presencia de calcificaciones vasculares, se sabe además que la enfermedad renal es por si sola un factor de riesgo cardiovascular, es por eso que los pacientes con ERC y con presencia de calcificaciones vasculares o valvulares son considerados según las guías KDIGO como pacientes de alto riesgo cardiovascular.

Es por ello que el diseño de la propuesta permitirá prevenir o disminuir la progresión de calcificaciones vasculares lo que contribuirá a disminuir la presencia de eventos cardiovasculares en esta población. La ejecución de esta propuesta beneficiara directamente a los pacientes que se acuden a la Unidad Renal del Hospital IESS Ambato para que tengan un control adecuado y mejor manejo de presentarse estas afectaciones.

La propuesta de esta estrategia constituirá un valioso recurso de apoyo para la capacitación del personal médico y paramédico que brindan atención médica y contribuirá sin lugar a dudas a incrementar la calidad de los servicios de salud del Unidad Renal del Hospital IESS Ambato.

6.4.OBJETIVOS

6.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un protocolo de identificación y seguimiento de la presencia de calcificaciones vasculares en la Unidad Renal del Hospital IESS Ambato.

6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Concientizar al personal médico y paramédico sobre los beneficios de la identificación temprana de la presencia de calcificaciones vasculares en los pacientes con ERC.

Capacitar al personal médico y paramédico en los pasos a seguir para la identificación y seguimiento de la presencia de calcificaciones vasculares.

6.5.ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

En lo económico se dispone de todos los recursos para poder financiar el proyecto. En cuanto a lo social es factible por que interesa a los pacientes y a sus familias ya que mejorara la calidad de vida de los mismos y evitara la presencia de situaciones que pueden alterar la familia. En lo científico, es factible porque se dispone de los medios suficientes trabajos de investigación, medios científicos, estudios realizados, los mismo que tengan niveles adecuados de evidencia.

6.6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Un protocolo medico constituye una serie de acciones que ayudan en el proceso de atención de un paciente en relación a una enfermedad o un estado de salud, lo que permitirá mejorar la rapidez en el diagnóstico, efectivizar el tratamiento y hacer menos costoso el proceso de atención para el paciente como la casa de salud, contribuyen a la disminución de la variabilidad de la práctica clínica, fomentan la toma de decisiones clínicas bien informadas con base en la evidencia científica y permiten mejorar los resultados de la salud de los pacientes.

La presencia de calcificaciones vasculares implica una alteración del metabolismo óseo mineral de los pacientes por lo tanto deben ser evaluadas. Para lo cual deben ser vistas de una manera global tomando en cuenta parámetros clínicos como paraclínicos.

La presencia de una calcificación arterial se asocia con indicadores funcionales de disfunción arterial como la vasodilatación dependiente de óxido nítrico en pacientes que están sometidos a diálisis y la velocidad de la presión de pulso; todo esto se asocia a un pronóstico adverso en los pacientes con ERC. Se sabe que las calcificaciones de aorta abdominal son frecuentes en los pacientes con ERC y más aún si están sometidos a hemodiálisis, es por ello que el empleo de radiografías simples del área lumbar, pelvis y mano a más de ser accesibles y de bajo costo son necesarias en el tratamiento y evaluación del riesgo cardiovascular en los pacientes en hemodiálisis y como predictor de complicaciones futuras. (Quinga, Cabrera, & Bustos, 2012).

El uso de una tomografía para la medición de calcificaciones aorticas es un método sensible y provee mediciones de calcificaciones cuantitativas, sin embargo, es un instrumento costoso e implica una exposición a niveles mayores de radiación. Es por ello que varios trabajos han evaluado el uso de radiografías como un método de

detección temprana de calcificaciones. Actualmente no existen protocolos o algoritmos basados en evidencia para mejorar la terapéutica en la detección de calcificaciones de aorta abdominal, sin embargo la detección de calcificaciones puede ser útil para mejorar la acción de los pacientes en diálisis. (Valderrama, 2012)

6.7. MODELO OPERATIVO

FASE	ETAPA	METAS	ACTIVIDADES	PRESUPUESTO	RESPONSABLES	TIEMPO
Ejecución	Sensibilización	En tres meses se lograra capacitar al 80% de los involucrados en el área de salud	Capacitación interna a los profesionales que intervendrán en el programa	\$500	Personal de hospital IESS Ambato	Tres meses
	Promoción	Facilitar información permanente entre la población acerca de la de la presencia de calcificaciones vasculares en los pacientes con ERC	Charlas al personal de salud Realización de trípticos informativos Organización de	\$500	Investigador y médicos Residentes e internos rotativos Investigador y médicos residentes Estudiantes de	

	Identificación	Educar e informar a los pacientes para que disminuyan los factores de riesgo y prevenir complicaciones cardiovasculares.	una estrategia comunicacional en los servicios de consulta externa de nefrología como medicina interna para sensibilización sobre el tema a los pacientes renales.	\$500	medicina e internos rotativos	Desde su ejecución permanente
	Solución	Indicar las principales complicaciones cardiovasculares relacionadas con las calcificaciones vasculares	Capacitación para la atención integral al paciente renal Aplicar el protocolo de	\$1000	Investigador y Médicos residentes Estudiantes de medicina e internos rotativos	Un año Desde su puesta en marcha

	Segunda	<p>Evaluar los alcances del protocolo para corregir y mejorarlo</p> <p>Efectos en la atención de las pacientes</p>				Evaluación anual
--	---------	--	--	--	--	------------------

6.8. ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS

Se utilizaran los siguientes recursos:

- Recursos Institucionales
- Hospital IESS Ambato
- Recursos Humanos.
- Medico Nefrólogo
- Médicos Residentes
- Internos Rotativos de Medicina
- Estudiantes de Medicina
- Investigador

RECURSOS FÍSICOS.

- Auditorio del Hospital IESS Ambato
- Unidad renal del Hospital IESS Ambato

RECURSOS ECONÓMICOS: El presupuesto se detalla a continuación

GASTOS	VALOR
Publicidad	\$2000.00
Exámenes de laboratorio e imagen	\$4000.00
Material didáctico	\$500.00
Imprevistos	\$500.00
TOTAL	\$7000.00

POSIBLES BENEFICIARIOS

Pacientes que asisten a sesiones de hemodiálisis de la Unidad Renal del Hospital IESS Ambato.

6.9.PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Se realizaran dos evaluaciones en el proyecto una inicial y otra al final, en las cuales se tomara en cuenta la información a los pacientes y la recolección de los exámenes de imagen (radiografías)

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Avendaño, H; Nefrología Clínica. Insuficiencia Renal Crónica Causas; Madrid, 2da Edición Panamericana. Año 2003

Blacher, J., Guerin, A., Pannier, B., Marchais, S., & Gérard., L. (2001). Arterial Calcifications, Arterial Stiffness, and Cardiovascular Risk in End-Stage Renal Disease. *American Heart Association*, 938-944.

Bellasi A, Ferramosca E, Muntner P et al. (2006) Correlation of simple imaging tests and coronary artery calcium measured by computed tomography in hemodialysis patients. *Kidney Int.*; 70(8): 1623-8.

Ministerio de Salud Colombia (2005). *Guías de práctica clínica y los modelos de gestión de VIH/sida y ERC.*

Cruz, J. (15 de Febrero de 2015). ERC: Clasificación, Progresion y Complicaciones *Sapiens Medicus.*

Constitución Del Ecuador (Pdf), Título Ii, Derechos, Capítulo segundo; Derechos del buen vivir; Sección séptima. Salud Capítulo tercero. Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria; Sección primera. Adultas y adultos mayores Págs.: 16-18, Título Vii. Régimen Del Buen Vivir; Capítulo primero. Inclusión y equidad; Sección segunda; Salud. Págs.: 105-107.

Dehesa,E.(2008), Enfermedad renal crónica; definición y clasificación. *Medigraphic*.3(3). pp 73-78

Fernández, E. (08 de Marzo de 2007). Complicaciones agudas de la insuficiencia renal crónica. *Portales Medicos.* .[Mensaje de Blog]. Recuperado de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/501/1/Complicaciones-agudas-de-la-insuficiencia-renal-cronica>.

- Fernández, G. (2008). Avances clínicos en calcificación vascular. Sociedad Española de Nefrología. Sup (5). pp 33-37.
- Flores, J. C. (2010). Enfermedad Renal Crónica: Epidemiología y Factores de Riesgo. *Revista Médica Clínica Condes*,21(4), 505-507.
- García, T. (2014). Calcificaciones Vasculares en Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en Hemodiálisis. (Tesis Doctoral). Universidad Complutense. Madrid.
- Gorostidi, M., Santamaría, R., Alcázar, R., Galceran, J., & Marian, G. (2014). Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica . *Revista Nefrología*, 34(3), 202-2016.
- Honkanen, E., & Kauppila, L. (2009). Abdominal aortic calcification in dialysis patients: results of the CORD study. *Nephro Dial Transplant*, 23(12), 4009-4015. DOI: 10.1056
- Hostetter, T. H. (2004). Chronic Kidney Disease Predicts Cardiovascular Disease. *The New England Journal of Medicine*, pp. 1344-1346.
- Jara, A. (2012). Calcificaciones Vasculares en Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica. *Revista Médica Clínica Condes*,23(6), 715-723.
- K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39(Suppl 1):S1-266
- Martín de Francisco, Angel; al, et. (2009). Epidemiología de la enfermedad renal crónica en pacientes no nefrológicos. *Sociedad Española de Nefrología*, 29(5), 101-105.
- Sociedad Española de Nefrología (2012). *Documento de Consenso sobre la Enfermedad Renal Crónica*.

- OMS. (2011). *Concentracion de hemoglobina para diagnosticar anemia y evaluar su gravedad*. Ginebra: VMNIS, 11(1), 1-7.
- Orozco, R. (2015). Enfermedad Cardiovascular en la Enfermedad Renal Cronica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26 (2).142-155.
- Peñalba,A, et al. (2010). Consenso en metabolismo óseo mineral: Las Calcificaciones vasculares en la enfermedad renal crónica con un apéndice sobre el diagnóstico de las calcificaciones vasculares. *Diálisis y Trasplante*. 32(2). 62-67.
- Perez, J, Llamas,F, Legido,A (2005). Insuficiencia Renal Cronica: Revision y tratamiento conservador. *REDALYC 1(3)*, PP. 1-10. Recuperado de
- Porter, C. (2013, 05 17). Insuficiencia renal crónica: complicaciones agudas.Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia.
- Ribes, E. (2004). Fisiopatología de la insuficiencia renal crónica. *Anales de Cirugía Cardíaca y Vasculat*, 10(1), pp1-62.
- Rosa Diez, G., Crucelegui, M. S., Gricelda, B., & Maria, G. A. (2014). *Actualizaciones en Osteologia*.
- Sánchez, C. et al. (2015). Las calcificaciones vasculares al inicio de la diálisis predicen la aparicion de eventos cardiovasculares en la evolucion. *Revista de Nefrología*, 35(2). pp 157-163.
- Soriano, C. (2004). Definición y clasificación de los estadios de ERC. *Revista de Nefrología*, 24(6). pp 27-34.
- Thomas, Robert; Kanso, Abbas; Sedor,Jonh. (2009). Chronic Kidney Dsease and its Complications. *National Institutes of Health*, 35(2), 329-335.

- Torregrosa J, et al. Recomendaciones de la Sociedad Española de Nefrología para el Manejo de las Alteraciones del Metabolismo Óseo-Mineral en los Pacientes con Enfermedad Renal Crónica. *Revista Nefrología* 31(Sup 1): 3-32.
- Toussaint N, Pedagogos E, Lau K, Heinze S, Becker GJ, Beavis J, Polkinghorne KR, Damasiewicz MJ and Kerr PG. (2011) Lateral lumbar X-ray assessment of abdominal aortic calcification in Australian haemodialysis patients. *Nephrology*; 16(4): 389-395
- Yamada, K, et al. (2007). Risk Factors of the progression of abdominal aortic calcification in patients on chronic haemodialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 22: 2032-2037.
- Venado, A, Moreno, J, Rodriguez, M, López M. (2013). Insuficiencia Renal Crónica. *facmed*.

LINKOGRAFÍA

Blacher, J., Guerin, A., Pannier, B., Marchais, S., & Gérard., L. (2001). Arterial Calcifications, Arterial Stiffness, and Cardiovascular Risk in End-Stage Renal Disease. *American Heart Association*, 938-944. Recuperado de: <http://hyper.ahajournals.org>

Ministerio de Salud Colombia (2005). *Guías de práctica clínica y los modelos de gestión de VIH/sida y ERC*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Bolet%C3%ADn%20de%20prensa%20-%20GU%20DE%20PR%C3%81CTICA%20CL%C3%8DNICA.pdf>

Cruz, J. (15 de Febrero de 2015). ERC: Clasificación, Progresion y Complicaciones *Sapiens Medicus*. [Mensaje de Blog] Recuperado de <http://sapiensmedicus.org>

Sociedad Española de Nefrología (2012). *Documento de Consenso sobre la Enfermedad Renal Crónica*. Recuperado de <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/consenso-enfermedad-renal-cronica.pdf>

OMS. (2011). *Concentracion de hemoglobina para diagnosticar anemia y evaluar su gravedad*. Ginebra: VMNIS, 11(1), 1-7. Recuperado de http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf

Perez, J, Llamas,F, Legido,A (2005). Insuficiencia Renal Cronica: Revision y tratamiento conservador. *REDALYC 1(3)*, PP. 1-10. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/503/50310304.pdf>

Sociedad Española de Nefrología (2012). *Documento de Consenso sobre la Enfermedad Renal Crónica*. Recuperado de <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/consenso>

- Perez, J, Llamas,F, Legido,A (2005). Insuficiencia Renal Cronica: Revision y tratamiento conservador. *REDALYC 1(3)*, PP. 1-10. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/503/50310304.pdf>
- Porter, C. (2013, 05 17). Insuficiencia renal crónica: complicaciones agudas.Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia. Recuperado de <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Insuficiencia%20Renal%20Cronica-Complicaciones%20Aguda.pdf>
- Rosa Diez, G., Crucelegui, M. S., Gricelda, B., & Maria, G. A. (2014). *Actualizaciones en Osteologia*. Recuperado de from <http://www.osteologia.org.ar>
- Venado, A, Moreno, J, Rodriguez, M, López M. (2013). Insuficiencia Renal Crónica. *facmed*. Recuperado de http://www.facmed.unam.mx/sms/temas/2009/02_feb_2k9.pd

CITAS BIBLIOGRÁFICAS BASE DE DATOS UTA

SCOPUS: Gorostidi, Manuel; et al. (2014). Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. Nefrología. (Madr) [Online]. Oct.; 34(3): 303-316.

EBRARY: Martín de Francisco, Angel; et al (2010). El futuro del tratamiento de la enfermedad renal crónica. Nefrología. (Madr) [Online]. Nov; 30(1): 1-9.

EBRARY: Valderrama, L; et al (2012). Calcificaciones de aorta abdominal de pacientes en hemodialisis en una unidad renal. Acta Medica Colombiana. . (Col) [Online]. Ene. 37(1): pp. 14-20. ISSN 0120-2448

GALE CENGAGE LEARNIG: Valdiviezo, J. (2011). Calcificacion vascular: tipos y mecanismos. Nefrología, (Madr) [Online]. Nov. 31(2): pp. 142-147. ISSN 0211-6995

EBRARY: Salgueira, M; Martínez A; Milán, J. (2011). Regresión de la Calcificación Vascular en un Paciente Tratado con Cinacalcet: Informe de un Caso. Nefrología; (Madr)) [Online]. Feb. 31(5): pp. 602-606. ISSN 0211-6995

SCOPUS: Baptista, M; Velarde, L, Sampaio, L, Matos, J. (2011). Prevalencia y correlatos de la enfermedad vascular en el examen de ultrasonido en pacientes en hemodiálisis. Arquivos Brasileiros de Cardiología, (Bras)) [Online]. 96(4), pp 260-265. ISSN 0066-782X

ANEXOS

**PERMISO DE EJECUCIÓN DEL JEFE DE DOCENCIA Y DEL SERVICIO
DE NEFROLOGÍA.**

Doctor

Francisco Llerena

JEFE DE DOCENCIA

HOSPITAL IESS AMBATO

Presente.

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo a nombre de la carrera de Medicina de la Universidad Técnica de Ambato el motivo del presente es para solicitarle de la manera más comedida autorice la recolección de datos en el área de Hemodiálisis los mismo que servirán para la realización del trabajo de investigación previo a la obtención del título de Médico del Sr. Carlos Andrés Culki López.

Atentamente,

Dra. Zenia Batista

COORDINADORA

CARRERA DE MEDICINA

Doctor

William Robles

JEFE DEL SERVICIO DE NEFROLOGÍA

Hospital IESS Ambato

Presente

De mi consideración:

Yo **CARLOS ANDRES CULKI LOPEZ** estudiante de la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato solicito a usted muy comedidamente me conceda acceso al área de nefrología y las historias clínicas respectivas para la elaboración de mi proyecto de investigación titulado **“VALORACIÓN DE CALCIFICACIONES DE AORTA ABDOMINAL MEDIANTE EL ÍNDICE DE KAUPPIA Y SU INFLUENCIA SOBRE LA MORBIMORTALIDAD CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V, QUE SE ENCUENTRAN EN HEMODIALISIS EN EL HOSPITAL IESS AMBATO EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2014 – MAYO 2015”** previo a la obtención del título de médico.

Por la favorable atención que le dé a la presente me suscribo

Atentamente

Carlos Culki López

CC: 1804500021

Matriz de Recolección de Datos

Historia Clínica:

Edad:(años)

Género: MASCULINO: () FEMENINO: ()

Tiempo de Enfermedad: -----(años) Tiempo de Tratamiento: -----
(años)

Causa de Inicio a diálisis:

Parámetros de laboratorio:

Parámetro	Valor de Referencia	Valor de Paciente
Hemoglobina	14 -18 mg/dl	
Hematocrito	42 – 52%	
Glucosa	70-100 mg/dl	
Urea	10 – 50 mg/dl	
Creatinina	0,7 – 1.2 mg/dl	
Calcio total	8,1 – 11,8 mg/dl	
Fosforo	2,5 – 4,5 mg/dl	
Paratohormona	7 - 53 mg/dl	
Colesterol total	135 - 200 mg/dl	
Triglicéridos	44 – 135 mg/dl	
Producto Ca X P	>40mg%	

Presencia de Eventos Cardiovasculares:

Miocardiopatía Dilatada	Cardiopatía isquémica	Arritmias	Bloqueos	Valvulopatias