



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **HIPOALBUMINEMIA COMO INDICADOR DE DESNUTRICIÓN CALÓRICO PROTÉICO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS**

**EDUARDO EDISON VÉLEZ PILLCO**

Trabajo de titulación modalidad: Proyectos de Investigación Y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

**MAGISTER EN NUTRICIÓN CLÍNICA**

Riobamba – Ecuador

**Diciembre - 2018**



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### CERTIFICACIÓN

#### EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado: **HIPOALBUMINEMIA COMO INDICADOR DE DESNUTRICIÓN CALÓRICO PROTÉICO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS**, de responsabilidad del Sr. Eduardo Edison Vélez Pillco, ha sido minuciosamente revisada y se autoriza su presentación.

Dr. Freddy Proaño Ortiz, PhD.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Firma**

Lcdo. Edwuin Geovanny Martinez Altamirano; MSc.

**DIRECTOR DE TESIS**

---

**Firma**

Dr. Eduardo Lino Basco Fuentes, PhD.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**Firma**

Dr. Rolando Sánchez Artigas, PhD.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**Firma**

**Riobamba, Diciembre - 2018**

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, Eduardo Vélez Pillco responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

---

**Eduardo Vélez Pillco**

**C.I.0930199583**

©2018, Eduardo Vélez Pillco

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Eduardo Vélez Pillco, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

---

**Eduardo Vélez Pillco**  
**C.I. 0930199583**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por permitirme llegar hasta este punto y por la salud dada para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad.

### **A mi madre Rosa.**

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

### **A mis amigos**

Que me han acompañado en esta etapa de crecimiento profesional en especial a María José Rendón, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y que me han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante.

**Eduardo Vélez Pillco**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente agradezco a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

A mi familia por su apoyo incondicional en todo momento de mi vida personal y profesional.

A mi director de tesis, por su esfuerzo y dedicación, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar este trabajo con éxito.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

**Eduardo Vélez Pillco**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	xii
<b>SUMMARY</b> .....	xiii
<b>CAPÍTULO I</b> .....	14
<b>1.INTRODUCCIÓN</b> .....	14
1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.2 Formulación del Problema .....	16
1.3 Justificación de la investigación.....	16
1.4 Objetivos .....	17
1.4.1 General .....	17
1.4.2 Específicos .....	17
1.4.3 Hipótesis.....	18
1.4.4 Identificación de las variables .....	18
<b>CAPÍTULO II</b> .....	19
<b>2.MARCO DE REFERENCIA</b> .....	19
2.1. Antecedentes del Problema. ....	19
2.2 Bases teóricas .....	25
2.2.1 Desgaste calórico protéico en hemodiálisis .....	25
2.2.2 Definición de la albúmina .....	32
2.2.3 Hemodiálisis.....	38
2.2.4 Estado Nutricional en la Enfermedad Renal Crónica.....	42
2.2.5 Parametros Bioquímicos .....	45
2.2.6 Albúmina.....	46
2.2.7 Composición Corporal .....	46
2.2.8 Índice de Masa Corporal .....	47
2.2.9 Valoración Global Subjetiva .....	48
<b>CAPÍTULO III</b> .....	50
<b>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.</b> .....	50
3.1 Tipo y Diseño de Investigación .....	50
3.2 Métodos de Investigación .....	50
3.3 Enfoque de la Investigación.....	50
3.4 Alcance de la Investigación .....	50
3.5 Población de Estudio.....	50

3.6 Unidad de Análisis .....	51
3.7 Selección de la Población .....	51
3.8 Técnica de Recolección de datos .....	51
3.9 Instrumentos de recolección de Datos .....	51
3.10 Instrumento para procesar Datos.....	52
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>53</b>
4.1 Resultados .....	53
4.2 Correlaciones .....	60
4.3 Discusión .....	62
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>65</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>66</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>67</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-4 Distribución de muestra según sexo	53
Tabla 2-4 Distribución de la muestra según clasificación por grupo de edades	54
Tabla 3-4 Distribución porcentual de la muestra según la clasificación del IMC por sexo	55
Tabla 4-4 Distribución de los ítems de la Valoración Global Subjetiva	56
Tabla 5-4 Distribución porcentual de grados de desnutrición valoración Global Subjetiva	57
Tabla 6-4 Distribución porcentual de albúmina sérica.	58
Tabla 7-4 Distribución de la muestra según porcentaje de masa magra.	59
Tabla 8-4 Correlación de la hipoalbuminemia con el imc , masa grasa y masa magra.	60
Tabla 9-4 Correlación del imc con masa grasa y masa magra	61

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4 Porcentajes según sexo	53
Gráfico 2-4 Porcentajes por grupo de edades	54
Gráfico 3-4 Porcentajes del Imc según sexo	55
Gráfico 4- 4 Clasificación de la Valoración Global Subjetiva.	57
Gráfico 5-4 Clasificación de los niveles de albúmina.	58
Gráfico 6-4 Porcentajes de masa magra	59

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar si la hipoalbuminemia es un indicador de desnutrición calórica protéica en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis, en edades de 40 a 65 años de la clínica DIALYCEN. El estudio es un diseño transversal y retrospectivo, con métodos inductivo, analítico y sistémico, con un enfoque cuantitativo y cualitativo. En este estudio la muestra fue de 80 pacientes con enfermedad renal crónica de ambos sexos, donde se evaluó composición corporal por medio de bioimpedancia, valoración global subjetiva (VGS) y exámenes de laboratorio (valores de albúmina). Tras un análisis descriptivo y correlacional se encontró relación de los parámetros bioquímicos (albúmina) con la composición corporal, masa grasa y masa magra donde se encontró relación estadísticamente significativa de ( $p < 0,05$ ) y ( $p < 0,04$ ) respectivamente con la hipoalbuminemia de los pacientes con esta enfermedad, demostrando así que la hipoalbuminemia puede ser considerada como un marcador predictor de desnutrición calórico-protéica, debido a la pérdida de nutrientes que existe en el proceso del tratamiento de hemodiálisis, por ello se deberá incrementar la educación nutricional en los pacientes así como la alimentación en el contenido de calorías y proteínas de alto valor biológico para evitar este cuadro de desnutrición. Se concluye que la hipoalbuminemia en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis es un indicador de desnutrición calórico protéico, siendo así un marcador útil para la valoración del estado nutricional de los pacientes, teniendo en cuenta de no utilizarlo de manera aislada como único parámetro de evaluación.

**PALABRAS CLAVES:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS>, <NUTRICIÓN>, <HIPOALBUMINEMIA>, < ENFERMEDAD RENAL><DESNUTRICIÓN>, <HEMODIALISIS>

## SUMMARY

The research's objective was stating if hypoalbuminemia is a protein caloric malnutrition in patients who have got chronic kidney disease on hemodialysis treatment, under 40 up to 60 years in DIALYSEN clinic. This research is a transversal and retrospective design through inductive, analytic and systemic methods upon a qualitative and quantitative focus. Along this study the sample taken was from 80 patients suffering chronic kidney disease in both sexes where it was evaluated body complexity through bioimpedency, subjective global valuation (VGS) and lab test (albumin values). After a correlational and descriptive analysis it was found that there is a relationship between the biochemical parameters (albumin) within the body complexity, fat mass and lean mass where it was found a relationship statistically meaningful of ( $p < 0,05$ ) and ( $p < 0,04$ ) respectively with the hipo albumin in patients with this disease, showing in this way that, hypoalbuminemia should be considered as a protein caloric malnutrition predicting score reason given that it must be increased nutritional education in patients as well as the eating under high biologic proteins and calories contents for avoiding that malnutrition condition. It is concluded that hypoalbuminemia in patients with chronic kidney disease under a hemodialysis is a protein caloric malnutrition, being in this way, a useful in order to value the patients nutritional status, taking into account that it must be used in an isolated way as an evaluation parameter.

**KEY WORDS** < TECHNOLOGICAL AND MEDICAL SCIENCES>, <NUTRITION>, < HYPOALBUMINEMIA>, < KIDNEY`S DISEASE>, <MALNUTRITION>, <HEMODIALYSIS>

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

La Hipoalbuminemia se lo cataloga como el déficit existente de la albúmina en la sangre, siendo esta un compuesto de proteína; esta condición se da con mayor habitualidad en pacientes de enfermedad renal crónica debido al presente fallo renal, al establecerse que el funcionamiento de los riñones no es eficiente y esto ocasiona que exista pérdida de esta proteína en la excreción de orina conduciéndolo así al paciente a un cuadro de hipoalbuminemia; otra causal del desarrollo y progresión de hipoalbuminemia es el estado nutricional deficiente del paciente con ERC ya que este elimina a diario grandes cantidades albúmina y la ingesta de alimentos protéicos no es proporcional a la situación del paciente. (Ortega & Martínez, 2012).

La albúmina sérica es un marcador esencial e identificador si los pacientes con ERC que atraviesan por episodios de desaceleración y eliminación de dicha proteína, siendo necesario que los pacientes de enfermedad renal crónica se le administre proteínas nutricionales para contrarrestar la pérdida de albúmina causante del desarrollo de la hipoalbuminemia; la Hipoalbuminemia es un marcador inflamatorio y determinado como un factor de pronóstico de incremento de desnutrición calórico protéico en los pacientes de insuficiencia renal crónica dando como consecuencia el reingreso hospitalario, defectos de la inmunidad celular (Puchulu, 2011).

Los factores que predisponen a la aparición de la hipoalbuminemia en los pacientes de Enfermedad renal crónica sometido a hemodiálisis son la pérdida protéica, el Hipermetabolismo, hemodilución por retención hídrica, presencia de grado de desnutrición y este se encuentra estrechamente ligado al riesgo de hospitalización causando que el paciente no lleve un estado de salud óptimo. A medida que pasa los años los individuos son más propensos al desarrollo y progreso del cuadro de hipoalbuminemia entre más adulto es el paciente se encontrara que los niveles séricos de albúmina disminuirán, según datos de estudios efectuados en pacientes de hemodiálisis se ha encontrado que la edad promedio de desarrollo de esta patología a nivel fisiológico es a los 70 años en adelante, disminuyendo en un porcentaje del 20% anual, debiéndose a la desnutrición protéica, las concentraciones séricas normales de albúmina se establecen en 3,5 g/dl y 5,0 g/dl. La concentración sérica de albúmina dependerá de lo siguiente: enfermedades renales (síndrome nefrítico), catabolismo aumentado, enteropatía perdedora de proteína, afectación por el estado de desnutrición (Brock, Bettineli, Dobner, & Stobbe, 2016).

El alcance científico que aporta la presente investigación es permitir obtener datos en cuanto a los valores de albúmina establecido por la guía medica K/DOQUI dentro del cual marca los protocolos de acción ante el desarrollo y establecimiento de la hipoalbuminemia en pacientes sometidos a hemodiálisis. En la actualidad los estudios de hipoalbuminemia permiten aportar al campo medico científico datos sobre la prevalencia y la relación de la patología con la enfermedad renal crónica para con ello servir para posteriores estudios e identificar los valores de los marcadores bioquímicos, los valores de los campos antropométricos de los pacientes de hemodiálisis aportando confiabilidad a los datos del estudio realizado.

### **1.1 Planteamiento del problema**

La OPS y la SLANH están impulsando acciones para elevar la tasa de tratamiento de sustitución de la función renal hasta setecientos pacientes por millón de habitantes en cada país de 3 Latinoamérica para 2019. Considerando que el Ecuador tiene 16'278.844 habitantes, se estimó que para el 2.015 los pacientes con insuficiencia renal serán 11.460. (INEC, 2013). En diversos casos la situación de los pacientes con esta enfermedad se ve agravada debido al estatus social de la mayor parte de nuestra población, la carencia de recursos económicos, que para hacer frente al tratamiento oportuno resulta muy significativa, combinado con los hábitos e ingesta alimentaria, que conllevan al incremento de la mortalidad.

Uno de los problemas que se plantea con mayor frecuencia a las personas sometidas a terapia sustitutiva de la función renal es nutrirse adecuadamente, siendo muy relevante la malnutrición, que es un importante predictor de morbimortalidad independientemente de la enfermedad de base.

En distintos estudios, se refleja que entre el 30 y el 70% de los pacientes en diálisis están malnutridos y se ha correlacionado la malnutrición con la mortalidad en cualquier forma de tratamiento sustitutivo. La malnutrición no solo puede observarse en una valoración general subjetiva, sino que puede objetivarse mediante distintos parámetros como los niveles de albúmina, pre albúmina, colesterol, BUN, creatinina y masa magra.

Para evitar la desnutrición es importante corregir y evaluar periódicamente el estado nutricional y corregir el desequilibrio metabólico mediante la diálisis adecuada y dar soporte nutricional con un consejo dietético individualizado, administrando suplementos orales cuando la ingesta de proteínas es inadecuada. La importancia de seguir una dieta adecuada, que puede ser importante suplementar, el consumo de proteínas o como se relaciona la nutrición en diferentes circunstancias del tratamiento, son importantes para la educación sanitaria del paciente renal.

Es fundamental que se realice en la población de estudio la identificación del tipo de desnutrición mediante la utilización de instrumentos que permitan valorar a los sujetos de estudio efectuando con ello datos sobre la prevalencia de hipoalbuminemia y los riesgos de desnutrición en pacientes de enfermedades renales crónicas sometidos a hemodiálisis que representan un problema de salud pública que necesita la intervención médica del área de nefrología y del área de nutrición respectiva.

## **1.2 Formulación del Problema**

La hipoalbuminemia se relaciona con la Desnutrición calórica – protéica en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

## **1.3 Justificación de la investigación.**

La prevalencia de la enfermedad renal en América latina es de 650 pacientes por cada millón de habitantes, con un incremento estimado del 10% anual. Considerando que el Ecuador tiene 16'278.844 (fuente INEC) habitantes, se estima que para el 2015 los pacientes con enfermedad renal serán 11.460. En el año 2015-2017, de acuerdo al Ministerio de salud pública se encuentra 3102 pacientes, que representa el 24,8%.

La investigación del presente trabajo es importante en el campo nutricional debido a que marca relevancia científica con la población en la recolección de los datos a proporcionarse para la ciudad de Guayaquil, aportando al medio investigativo nuevos parámetros de valoración nutricional, necesarios para el problema identificado como es el déficit existente de la albúmina en la sangre, causante de la hipoalbuminemia; desarrollándose en el caso de estudio presente en pacientes de enfermedad renal crónica debido al presente fallo renal, esta afección ocasiona en el organismo del paciente una predisposición a la aparición de la hipoalbuminemia repercutido por la deficiencia nutricional a la cual el paciente de enfermedad renal crónica maneja y que si no es llegada a tiempo a ser modificada y tratada podrá conllevar a riesgo de hospitalización y mortalidad siendo indispensable mantener un plan de alimentación para el adecuado abordaje de la patología.

Con el desarrollo de la investigación a ejecutarse se pretende Identificar el tipo de desnutrición de los pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis que repercute directamente al desarrollo y progreso de la hipoalbuminemia bajo la utilización de una escala de valores que permitan identificar la situación actual del paciente sometidos al estudio.

En el marco económico la investigación a efectuarse es de trascendencia para los pacientes de estudio con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis, considerando que aquellos pacientes gestionan gastos mensuales y anuales para el manejo y supervivencia del estadio de ERC e hipoalbuminemia; aportándole un beneficio a este grupo sectorial en el estudio a desarrollarse.

Además, mediante el desarrollo investigativo del proceso de observación, el maestrante identificara los parámetros de toma de datos proporcionando desde valores de albúmina, tipo de desnutrición, índices de masa corporal determinado por tres categorías (fuera de riesgo nutricional, con riesgo nutricional, desnutrido) y sobre todo la prevalencia de la hipoalbuminemia en pacientes de enfermedad crónica renal sometidos a hemodiálisis.

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 General***

Determinar si la hipoalbuminemia, es un indicador de Desnutrición calórica protéica en los pacientes de 40 a 65 años de edad con enfermedad renal crónica en hemodiálisis en la clínica DIALYCEN.

### ***1.4.2 Específicos***

- Identificar los grados de Desnutrición por medio de la valoración global subjetiva, en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.
- Analizar la relación entre la hipoalbuminemia y el índice de masa corporal (IMC) en pacientes con enfermedad renal en hemodiálisis.
- Analizar la Hipoalbuminemia con la composición corporal (masa magra y masa grasa) de los pacientes con Enfermedad Renal en Hemodiálisis.

### ***1.4.3 Hipótesis***

La hipoalbuminemia en pacientes con Enfermedad renal Crónica en tratamiento de hemodiálisis es un indicador de desnutrición calórico protéico.

### ***1.4.4 Identificación de las variables***

#### **Variable dependiente.**

Hipoalbuminemia

Bioquímico.

#### **Variable independiente**

Edad

Sexo

Masa Magra

Masa Grasa

IMC

Desnutrición calórico protéico.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO DE REFERENCIA

#### 2.1. Antecedentes del Problema.

El síndrome de DPE «desgaste protéico energético» se desarrolla en pacientes con enfermedad renal, llegándose a considerarlo como un problema de salud pública los resultados en múltiples estudios arrojan altos porcentajes de afectación de promedio en la población adulta. Estos porcentajes llegan a representar una disminución de la función del filtrado glomerular (FG) en niveles bajos de 60 ml/min/1,73 m ocasionando que los pacientes progresivamente sufran de deterioro en su calidad de vida y su supervivencia (Iguacel, Parra, Barril, & Egido, 2014).

Al no existir una cultura de monitoreo constante de los valores de exámenes de (ERC) posibilitan el deterioro más rápido de la salud, como no se lleva un control nutricional, imposibilita ejecutar una valoración diaria y una monitorización de los alimentos nutrientes que aportan bienestar al estado nutricional de los pacientes de enfermedad renal crónica En algunos centros médicos aún no incorporan medidas de valoración y monitorización del estado nutricional.

En la actualidad se cuenta en el campo científico medico múltiples estudios en relación fisiopatológico que el paciente con enfermedad renal, marcando estrechamente relación con el síndrome de desgaste protéico energético, siendo de vital importancia que se realice diagnósticos y procedimientos terapéuticos para contrarrestar efectos de alteraciones catabólicas.

El desgaste protéico energético como principal característica tiene el descenso de los depósitos protéicos manifestándose en los pacientes con pérdida de grasa y musculo estableciéndose parámetros de malnutrición o desgaste protéico. La malnutrición en pacientes con enfermedad renal, se manifiesta por el exceso o escasas de nutrientes derivándose en trastorno de déficit macronutrientes y micronutrientes. Las alteraciones implicadas en el desgaste protéico energético en pacientes con enfermedad renal crónica se desarrollan tanto acidosis metabólica, alteraciones endocrinas, inflamación, así como también pérdida de aminoácidos y macronutrientes, surgiendo un efecto de balance energético (Iguacel, Parra, Barril, & Egido, 2014).

Estudio realizado en la Fundación Jiménez Díaz de la ciudad de Madrid se utilizaron los parámetros dando con el resultado el 30-70% de los pacientes en diálisis están malnutridos. El estado de nutrición es un importante predictor de morbilidad de hecho, incluso existe una correlación entre malnutrición antes de empezar la diálisis y mortalidad en diálisis. Esta correlación se ha comprobado para distintos parámetros de malnutrición, incluyendo niveles de albúmina, pre albúmina, colesterol, BUN y creatinina bajos, masa magra y valoración general subjetiva (Fernández, 2011).

En una conferencia de consenso se acordó una serie de criterios comunes para definir el consumo energético-protéico de los pacientes de diálisis o PEW. La finalidad era disponer de un lenguaje común que permitiera comparar los resultados de diversos estudios: Se ha definido el PEW por la International Society of Renal Nutrition and Metabolism como la pérdida de proteína muscular y de reservas energéticas; se diagnostica si existen 3 características: 1.-Bajos niveles de albúmina, pre albúmina, o colesterol. 2.- Pérdida de peso. 3.- Disminución de masa muscular, sin embargo, el concepto ha sido criticado por no ofrecer mayor precisión en el pronóstico de las determinaciones analíticas aisladas de la albuminemia (Fernández, 2011).

### **Estudios Relacionados**

**Estado nutricional de pacientes en diálisis con hipoalbuminemia.** La prevalencia de malnutrición en pacientes y su asociación con mayor morbi-mortalidad, permite a identificar a los pacientes malnutridos para establecer una adecuada intervención nutricional la hipoalbuminemia, el parámetro utilizado tradicionalmente en la evaluación nutricional, a considerarse hoy como un parámetro más reflejo de la inflamación que del verdadero estado nutricional de un sujeto. Sus niveles en sangre se ven rápida y fácilmente influenciados por los cambios inflamatorios y del estado de hidratación lo que obliga a buscar otros métodos de valoración nutricional. Tras seleccionar pacientes en diálisis con hipoalbuminemia y valorar el estado nutricional mediante la utilización de la evaluación global subjetiva, encontramos que la mayoría de los pacientes en diálisis que tienen niveles de albúmina bajos presentan bajo riesgo de desnutrición estimado tanto por la evaluación global subjetiva donde el 85,7% tienen bajo riesgo de desnutrición o estado de nutrición normal.

Hemos seleccionado 21 pacientes en diálisis peritoneal que estuvieran estables en la técnica más de 3 meses y que en revisiones previas tuvieran tendencia a tener hipoalbuminemia (Albúmina < 3,6 g/dl). Para valorar el estado nutricional hemos utilizado la escala de evaluación global subjetiva.

En los resultados se obtuvo una Edad media  $57,4 \pm 18,4$  años. Mujeres 52, 4%. Diabéticos 23,8%. En DPCA/DPA 16/5 pacientes. Tiempo en DPCA  $24,8 \pm 24,1$  meses y en DPA  $13,8 \pm 24,4$  meses. Los niveles medios de albúmina son  $3,5 \pm 0,3$  g/dl. A la exploración presentan edemas el 42,9%. Si consideramos la Evaluación Global Subjetiva encontramos que la puntuación total de cada categoría fue A 85,7%, B 14,3 % y C 0% de los pacientes. Con respecto a cada ítem por separado tenemos: en la variación de peso el 90,5% categoría A y 9,5% B, en la ingesta dietética el 100% categoría A, en los síntomas gastrointestinales el 90,5% categoría A y 9,5% B, capacidad funcional 81% categoría A, 9,5% B y 9,5% C, comorbilidad asociada 76,2% categoría A y 23,8% B, los depósitos de grasa subcutánea 85,7% categoría A y 14,3% B, y masa muscular 76,2% categoría A, 19% B y 4,8% C. El tener síntomas gastrointestinales parece que se asocia a mayor probabilidad de desnutrición moderada puesto que cuando no existen síntomas gastrointestinales solo el 5,3% están en categoría B mientras que cuando presentan síntomas gastrointestinales el 100% están en categoría B;  $p < 0,001$ .

En estos casos los niveles bajos de albúmina son más el reflejo de un estado de inflamación y/o hiperhidratación que de desnutrición propiamente dicho. Ningún paciente presenta un riesgo elevado de desnutrición por ninguna escala. No hay ningún paciente en categoría C de evaluación global subjetiva y con respecto a la escala MIS son pocos pacientes los que tienen más puntuación del punto de corte normal y sin embargo ésta sigue siendo baja, estando en torno al punto medio de la escala. Los pacientes con un riesgo bajo de desnutrición por ambas escalas donde los síntomas gastrointestinales parece que es un factor al que habría que prestar especial atención en la práctica clínica diaria puesto que los pacientes que los tienen mayor probabilidad de presentar un moderado riesgo de desnutrición. Uno de los factores implicados en los bajos niveles de albúmina es el estado de hiperhidratación que se puede poner de manifiesto simplemente con la exploración clínica demostrando la presencia de edemas en el 42,9% de los pacientes (Jiménez, Muella, Segura, Utiel, & Cañada, 2012).

### **Estudio ejecutado en el Hospital San Millán de España en una población de 761 pacientes de 20 hospitales de Madrid.**

En los que se analizaron parámetros bioquímicos y antropométricos, encontraron una prevalencia total de desnutrición del 80,6 % de los varones (el 31 %, de grado severo) y del 68,7 % de las mujeres (el 23 %, severa), con predominio de desnutrición proteínica en varones y calórica en mujeres. En estudio HEMO 2, respaldado por los National Institutes of Health (NIH) para establecer el efecto de la dosis de diálisis y permeabilidad de la membrana en la morbimortalidad,

el 29 % de los pacientes incluidos tenían una cifra de albúmina plasmática < 3,5 g/dl, sin haber incluido a pacientes mayores de 80 años y/o cifras de albúmina < 2,8 g/dl. En el estudio DOPPS (Dialysis Outcome and Practice Patterns Study) realizado en 7 países (Estados Unidos, Japón, Francia, Alemania, Reino Unido, Italia y España), cuyo objetivo era determinar qué parámetros de diálisis se asociaban a un mejor pronóstico, un 18,9 % de los pacientes incluidos tenía desnutrición moderada-severa determinada por valoración global subjetiva (VGS) (Huerta, Cuadrado, & Cerezo, 2014).

### **Estudio realizado en el Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada. España.**

En 250 pacientes identificados 60% hombres y 40% mujeres seleccionados aleatoriamente, a los que se realizó una evaluación nutricional al ingreso hospitalario, mediante antropometría (Peso, talla, IMC, PB, PCT, PCSA y PCSE) y pruebas bioquímicas (Albúmina, Prealbúmina y Transferrina). Teniendo como resultado el IMC la prevalencia de desnutrición fue del 8%, el promedio de desnutrición de tipo calórico fue del 2,8% (según antropometría) y la prevalencia de desnutrición protéica se eleva al 54,8% (según marcadores bioquímicos).

### **Estudio realizado en México- Guadalajara-Valoración nutricional Asociación de albúmina sérica y valoración global subjetiva.**

La albúmina sérica es el biomarcador más frecuentemente utilizado como uno de los tres criterios bioquímicos para el diagnóstico del desgaste protéico energético (DPE). Sin embargo, como parámetro nutricional es poco fiable en la enfermedad renal crónica (ERC). La valoración global subjetiva (VGS) ha sido recomendada para la evaluación nutricional en ERC. Dicho estudio tuvo como objetivo, determinar la asociación de los niveles de albúmina sérica y la VGS en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) que iniciaron diálisis. Métodos: estudio transversal analítico en pacientes con IRCT que fueron evaluados previo a iniciar tratamiento. Se determinaron niveles de albúmina sérica y se realizó una evaluación nutricional mediante la VGS. Resultados: 69 pacientes, 46 (67%) hombres y 23 (33%) mujeres, con una media de edad de  $39,97 \pm 18,30$  años, albúmina sérica  $2,75 \pm 0,65$  g/dl, creatinina  $18,91 \pm 10,98$  mg/dl, urea  $314,80 \pm 152,74$  mg/dl e IMC  $23,37 \pm 3,79$  kg/m<sup>2</sup>, la mediana de TFG 3 (1-12) mL/min/1,73m<sup>2</sup>. La VGS mostró que el 34,8% estaba bien nutrido, el 40,6% tenía riesgo de DPE o moderado y el 24,6% presentaba un DPE severo. No existió asociación ( $p = ns$ ) entre los niveles de albúmina sérica y la VGS. Conclusión: el presente estudio muestra que la hipoalbuminemia y el DPE son muy frecuentes. La identificación de los niveles de albúmina sérica y la VGS al iniciar en nuestra población pudieran ser predictores de mortalidad. La

albúmina sérica no es una herramienta útil para la evaluación nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica.

### **Estudio longitudinal del Índice de masa corporal (IMC) en pacientes en diálisis- Granada-España.**

La insuficiencia renal crónica está relacionada frecuentemente con la malnutrición, afectando aproximadamente a un tercio de los pacientes con enfermedad renal avanzada. Realizamos un estudio longitudinal de la evolución nutricional de 73 pacientes en programa de hemodiálisis periódica, valorando las modificaciones del parámetro antropométrico de índice de masa corporal (IMC) y su correspondencia con parámetros nutricionales bioquímicos como son proteínas totales (PT) y albúmina sérica (Alb). Trimestralmente se recogieron los niveles plasmáticos de PT y Alb, y se evaluó su IMC calculado por la fórmula Standard: peso pos diálisis en Kg / altura m<sup>2</sup>. Para la clasificación en grupos según el IMC, sobrepeso y bajo peso fueron definidos según los valores del Comité de Expertos de la OMS. Los pacientes estudiados presentan una edad media de 53 años, 43 eran varones y 30 mujeres. El IMC de las mujeres fue inferior al de los varones ( $p < 0,001$ ), así como los niveles de PT ( $p < 0,001$ ) y Alb ( $p < 0,001$ ). El IMC medio es de 29,3Kg/m<sup>2</sup>. El 3,2% de las determinaciones mostraban bajo peso, 12,16% sobrepeso y el 83,97% un IMC normal. Las PT eran normales en el 90,76% y disminuidas en el 9,24%, la Albúmina normal en el 82,2% y baja en el 17,78%. Tras el tiempo de seguimiento (21,6 meses, con mínimo de 18 meses y máximo de 53) el Test de Kruskal-Wallis no mostró variación estadísticamente significativa en IMC y sí en los parámetros bioquímicos albúmina y proteínas totales ( $p < 0,05$ ): el deterioro nutricional de los pacientes con IRC en programa de diálisis se manifiesta en los parámetros bioquímicos (PT y Alb) sin que se reflejen los datos antropométricos.

### **Estudio de la albúmina sérica y del índice de masa corporal como marcadores nutricionales en pacientes en hemodiálisis- Granada-España.**

La malnutrición proteico calórica así como la inflamación sistémica y metabólica son trastornos frecuentes entre los pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a tratamiento renal sustitutivo (Hemodiálisis), lo que contribuye a su morbilidad y mortalidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar el estado nutricional de los pacientes de una unidad de hemodiálisis mediante la valoración de parámetros bioquímicos nutricionales como la albúmina, y parámetros antropométricos de índice de masa corporal durante diez años de seguimiento. Métodos: En este trabajo se ha seguido a 90 pacientes de ambos sexos con insuficiencia renal crónica que fueron tratados con hemodiálisis periódicamente en nuestra unidad durante diez años. A todos los

pacientes se le realizaron mediciones trimestrales de albúmina plasmática (Alb), y otras determinaciones bioquímicas, y se les efectuaron mediciones antropométricas de peso, altura e índice de masa corporal calculado mediante la fórmula peso/talla<sup>2</sup>, agrupada en IMC < 23 kg/m<sup>2</sup> y niveles de albúmina <3,8 g/dl según el consenso del panel de expertos de la International Society for Renal Nutrition and Metabolism. Resultados: Durante los 10 años todos los pacientes manifestaron un importante descenso de los parámetros bioquímicos y de albúmina, en cambio el IMC no presentó cambios significativos en relación a la desnutrición. Conclusiones: La desnutrición de los pacientes en diálisis es un hecho patente, el IMC no se corresponde con los parámetros bioquímicos observados, por lo que el deterioro nutricional de estos pacientes se manifiesta principalmente mediante la albúmina sérica.

**Estudio realizado en España, en el 2018 que diagnosticó el déficit de proteínas y calorías como: Síndrome de desgaste protéico energético en la enfermedad renal crónica avanzada.**

El desgaste protéico energético (DPE) se asocia a mayor mortalidad y difiere dependiendo del estadio de la enfermedad renal y de la técnica de diálisis. Su prevalencia en pacientes sin diálisis se encuentra poco estudiada y oscila entre el 0 y el 40,8%. Objetivo: Evaluar el estado nutricional según criterios de DPE y por valoración global subjetiva (VGS) de un colectivo de pacientes españoles con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA).

Pacientes y métodos: Estudio transversal de 186 pacientes (101 hombres) con edad media de 66,1 ± 16 años. Se realizó evaluación nutricional mediante: VGS, criterios de DPE, registro Dietético de 3 días, parámetros antropométricos y bioimpedancia vectorial. Resultados: Un 30,1% presentaba DPE, con diferencias significativas entre hombres y mujeres (22,8 vs. 33,8%; p < 0,005) y un 27,9% tenía valores de VGS en rangos de desnutrición. Sin diferencia entre los 2 métodos estudiados. Los hombres presentaron mayores niveles de proteinuria, porcentaje de masa muscular e ingesta de nutrientes. Las mujeres tuvieron mayores niveles de colesterol total, HDL y porcentaje de masa grasa. Las características de los pacientes con DPE fueron: bajos valores de albúmina y recuento total de linfocitos, elevada proteinuria, baja masa grasa, baja masa muscular y cociente Na/K elevado.

El análisis multivariante mostró asociación de DPE con proteinuria (OR: 1,257; IC 95%: 1,084-1,457; p = 0,002), porcentaje de ingesta lipídica (OR: 0,903; IC 95%: 0,893-0,983; p = 0,008), recuento total de linfocitos (OR: 0,999; IC 95%: 0,998-0,999; p = 0,001) y el índice de masa celular (OR: 0,995; IC 95%: 0,992-0,998).

## **Evolución de parámetros bioquímicos nutricionales en pacientes de hemodiálisis durante un año de seguimiento.**

La elevada supervivencia actual del paciente en hemodiálisis (52% hasta 5 años), ha hecho que se pongan de manifiesto complicaciones crónicas como la elevada prevalencia de malnutrición en los enfermos, así como la importancia de la situación nutricional en la morbi-mortalidad que presentan. La causa de desnutrición protéico-calórica es multifactorial, aunque procesos de inflamación crónica asociada a la técnica de diálisis cobran cada vez más relevancia. Se han evaluado las variaciones de distintos parámetros bioquímicos nutricionales (proteínas totales, albúmina plasmática, Transferrina y colesterol total) de 73 pacientes en hemodiálisis durante un año de seguimiento. La edad media de los pacientes era de  $53,3 \pm 18,69$  años, con 43 varones y 30 mujeres. El tiempo en programa de hemodiálisis ha sido de  $43 \pm 33$  meses, con una duración media de la sesión de  $246 \pm 24$  minutos y dosis media de hemodiálisis administrada de  $1,37 \pm 0,27$  (KT/V) (Daurgidas 2ª generación). Se ha observado un descenso en todos los parámetros bioquímicos evaluados, con diferencias estadísticamente significativas: Proteínas totales ( $p < 0,001$ ), albúmina ( $p < 0,00001$ ), colesterol total ( $p < 0,05$ ) y Transferrina ( $p < 0,01$ ). La evolución de los parámetros bioquímicos nutricionales evaluados mostró un importante deterioro nutricional de los pacientes estables con el tratamiento.

### **2.2 Bases teóricas**

#### ***2.2.1 Desgaste calórico protéico en hemodiálisis***

El DPE (Desgaste Protéico Energético), se define como un estado patológico donde hay un descenso o desgaste continuado tanto de los depósitos protéicos como de las reservas energéticas, incluyendo pérdida de grasa y músculo. Antes de introducir en nuestra terminología este nuevo concepto, debemos detenernos brevemente en el concepto de malnutrición-desnutrición y su diferencia con otros términos como el síndrome de wasting o desgaste, para así poder entender el carácter unificador del término DPE.

El término «malnutrición» engloba los estados patológicos provocados tanto por exceso como por defecto de nutrientes. Sin embargo, generalmente se utiliza en la uremia para referirse a la desnutrición, es decir, a los trastornos derivados del déficit de macro y micronutrientes.

Por «desnutrición» entendemos un trastorno de la composición corporal caracterizado por un exceso de agua extracelular, asociado con frecuencia a disminución del tejido muscular y grasa,

déficit de potasio, que interfiere con la respuesta normal del huésped a su enfermedad y tratamiento. La «desnutrición calórica-protéica» se produce cuando las necesidades diarias no son cubiertas por la dieta. Revierte en muchos casos con la recuperación de la ingesta y la resolución del problema de base. La desnutrición calórica-protéica puede dividirse en tres grandes síndromes clínicos:

- **Marasmo o desnutrición calórica:** se desarrolla de forma gradual tras meses o años de ingreso energético insuficiente. El paciente aparece caquéctico, con pérdida generalizada de masa muscular y ausencia de grasa subcutánea. El resultado es un síndrome de consunción generalizado (síndrome de emanciamento), con importante pérdida peso, reservas generalmente normales de proteínas viscerales y empeoramiento de las medidas antropométricas.
- **Kwashiorkor, desnutrición protéica o hipoalbuminemia:** su inicio y su desarrollo son mucho más rápidos y es modulada por hormonas y citocinas que actúan disminuyendo los depósitos orgánicos de proteína visceral. Intervienen citocinas como interleucina (IL)-1 y factor de necrosis tumoral (TNF) que median en la respuesta inmune del huésped al estrés y producen cambios en los reactantes de fase aguda, como el fibrinógeno a expensas de albúmina. El descenso en la producción, junto con un exacerbado catabolismo, conduce a una marcada hipoalbuminemia. Recientemente se ha implicado a la microbiota intestinal en el Kwashiorkor.
- **Mixta:** muy frecuente en el paciente hospitalizado. Suele darse en aquellos sujetos previamente desnutridos que sufren un proceso agudo intercurrente provocando una desnutrición calórico-protéica.

La característica fundamental de la desnutrición es un descenso de peso. La supervivencia durante el ayuno se relaciona con el volumen de almacenamiento de grasa existente. Los cambios en la composición corporal se reflejan como un aumento relativo del agua extravascular, descenso de los depósitos grasos y descenso de la masa magra corporal. Es importante resaltar que el peso puede aumentar durante una enfermedad aguda grave, por paso de líquidos al tercer espacio. Las alteraciones presentes en la uremia reflejan en cierta manera una desnutrición mixta, aunque cursa con una intensidad moderada y no es el resultado de un proceso agudo intercurrente, sino de una inflamación crónica de baja intensidad.

El término de «caquexia» representa un complejo síndrome metabólico asociado a una enfermedad crónica y está caracterizado por pérdida gradual del tejido muscular, acompañado o no por pérdidas concomitantes de reservas grasas. La caquexia representa, sin embargo, un grado extremo de consunción que raramente se observa en la enfermedad renal crónica (ERC) avanzada.

El término «wasting» o «desgaste» fue propuesto por la Organización Mundial de la Salud en 1983 y se define como una pérdida involuntaria de peso superior al 10 % del basal en ausencia de infección oportunista, enfermedad tumoral o diarrea crónica. Es un síndrome multifactorial y en ocasiones es difícil conocer la causa principal. Se caracteriza por pérdida desproporcionada de masa magra debido a alteraciones específicas en el metabolismo, como parte de un mecanismo de defensa del organismo en respuesta a una situación de estrés. Esta situación mantenida conduce a una depleción de proteínas, sobre todo del músculo esquelético, y no se recupera con la ingesta, ya que todo el proceso es debido a cambios metabólicos celulares.

Es de gran importancia adoptar una terminología común en castellano, y el concepto de DPE consensuado por el Grupo de Nutrición de la S.E.N. (Sociedad Española de Nefrología) pensamos que representa fielmente el espíritu de la nomenclatura PEW. Este término describe los mecanismos implicados y de esa manera permite identificar dianas terapéuticas, utilizar los métodos apropiados de monitorización y elegir el abordaje terapéutico más eficaz. Reconocemos que el término «desgaste» conlleva menor gravedad clínica que el proceso de «emanciamiento» que puede ocurrir en los pacientes con enfermedad renal. Sin embargo, en la elección de términos y acrónimos debemos sopesar la ventaja de llegar, con un lenguaje más sencillo, a impactar en los profesionales sanitarios acerca de la necesidad de identificar y tratar estos desórdenes catabólicos. La terminología de DPE evita la inclusión de términos como malnutrición o catabolismo, con el fin de no dar más importancia a uno de los componentes. Y es que en estas alteraciones tanto la desnutrición como el catabolismo muscular confluye y están fisiopatológicamente relacionados, por lo que es imposible diferenciar uno del otro en la práctica clínica. Así, DPE implica tanto la pérdida acelerada de proteína (músculo) como de energía (grasa).

### **Criterios de diagnósticos de desgaste protéico energético propuestos por la sociedad renal internacional de nutrición y metabolismo.**

Un avance importante es la consideración del síndrome de DPE como una entidad patológica única en donde confluyen la desnutrición y el hipercatabolismo. El abordaje terapéutico eficaz del DPE no podrá llevarse solo a cabo con mera repleción nutricional, ya que persistirá la

proteólisis. Un síndrome de origen multifactorial requerirá un criterio diagnóstico y una terapia integral. La ISRNM ha recomendado criterios diagnósticos. Se requiere cumplir al menos un criterio en tres de las cuatro categorías propuestas (criterios bioquímicos, masa corporal, masa muscular e ingesta).

Estos criterios son inicialmente atractivos por su ámbito multifactorial (analítico, antropométrico y nutricional), pero cuando tratamos de aplicarlos a la práctica clínica diaria resultan confusos. Leinig et al. no encontraron ningún paciente que presentase alteraciones en tres de las cuatro categorías señaladas por la ISRNM y al redefinir el síndrome de DPE como alteración en dos de los cuatro compartimentos encontraron una prevalencia del 17 %, anormalmente baja si la comparamos con la prevalencia del 65 % al diagnosticarlo por encuesta de valoración global subjetiva (SGA). Otro ejemplo de la validez cuestionable de estos criterios lo hallamos en el trabajo de Drechsler et al, donde analizaron la relación entre DPE y mortalidad cardiovascular y de otras causas en una cohorte de 1255 pacientes diabéticos en hemodiálisis periódica. Observaron que ningún paciente cumplía los criterios de DPE propuestos por la ISRNM. En este caso los autores redefinieron los criterios de la ISRNM, considerando DPE si el índice de masa corporal (IMC), la albúmina y la creatinina sérica eran inferiores a la mediana de los pacientes estudiados. Este artículo tiene limitaciones derivadas de que toda la población estudiada era diabética, con la consecuente asociación a obesidad, por lo que tras los ajustes encuentran una prevalencia de DPE del 16 %.

Opinamos que los criterios de la ISRNM presentan limitaciones que debemos tener presentes. Estos criterios todavía deben demostrar en estudios prospectivos la superioridad a otras posibles combinaciones diagnósticas antes de generalizarse su implantación. Observaciones recientes ilustran este hecho al sugerir en una población de 570 pacientes en hemodiálisis que solo la presencia de hipoalbuminemia tenía un valor predictor de mortalidad similar o mayor que la suma de varios de los marcadores de malnutrición propuestos por la ISRNM. Sin embargo, a menudo olvidamos que predicción de mortalidad no necesariamente se equipara a diagnóstico de malnutrición, y los puntos de corte sugeridos se basan en muchas ocasiones en análisis de supervivencia. En segundo lugar, los puntos de corte de los parámetros propuestos derivan de poblaciones americanas, planteando la duda de si son extrapolables a otras distribuciones geográficas y de estilo de vida, como Europa, Asia o, en el caso que nos ocupa, los países de la franja mediterránea.

En tercer lugar, la población de diálisis cada vez es más anciana, y resulta difícil separar los cambios nutricionales y de composición corporal que ocurren con la edad de la malnutrición

derivada de la uremia. Por todo ello, es lógico pensar que los criterios diagnósticos de DPE en la ERC deben adaptarse y variar en diferentes contextos demográficos (edad, raza), situaciones clínicas (obesidad, diabetes, ERC moderada, avanzada, diálisis y trasplante) y contextuales (hábitos de vida, situación geográfica y cultural).

En conclusión, si bien los criterios propuestos por la ISRNM refuerzan el carácter complejo del síndrome de DPE, se basan en unas determinaciones/mediciones que pueden ser cuestionables de forma individualizada<sup>30</sup> y, por otro lado, todavía no han demostrado validez diagnóstica. Sin embargo, consideramos un paso importante el resaltar por vez primera en esta definición el carácter multifactorial del DPE y la necesidad del uso de diversos marcadores complementarios del estado nutricional.

Implicaciones Clínicas, la tasa de mortalidad de los pacientes con ERC, especialmente la cardiovascular, es más alta que en la población general. Esta alta tasa de mortalidad persiste a pesar de corregir factores cardiovasculares tradicionales, como hipertensión, dislipemia, hipertrofia ventricular izquierda, y de mejorar las técnicas de diálisis. El DPE se puede considerar un nuevo factor de riesgo que subyace al fenómeno de epidemiología inversa, donde marcadores que en la población general se asocian con menor probabilidad de eventos cardiovasculares como el descenso del IMC o niveles de colesterol bajos se asocian con mayor presencia de enfermedad cardiovascular y menor supervivencia en pacientes en diálisis.

La presencia de DPE conlleva en el paciente renal la activación de mecanismos compensatorios y la desregulación de otros, lo que afecta a distintos órganos y sistemas, incluyendo sistema inmune, endocrino, músculo-esquelético, tejido adiposo, hematopoyético, gastrointestinal y mala adaptación a la activación de la cascada inflamatoria, con lo que aumenta la mortalidad global.

### **Desgaste protéico energético y mortalidad cardiovascular**

En pacientes con ERC avanzada, la malnutrición y la presencia de DPE se relacionan de forma importante con la mortalidad cardiovascular<sup>46, 47</sup>. Los nutrientes son necesarios para el correcto funcionamiento del organismo. Las restricciones dietéticas en el paciente urémico para limitar la ingesta de potasio, fósforo o sodio, entre otros, pueden conducir a deficiencias en otros nutrientes esenciales si no existe consejo dietético por parte del personal sanitario. Los nutrientes esenciales son necesarios para la síntesis de tejido y producción de energía, al tiempo que son coenzimas en la mayoría de reacciones enzimáticas del organismo. Carencias nutricionales específicas como la deficiencia en selenio, magnesio o vitamina D, tan común en el paciente renal, tienen

consecuencias negativas en la capacidad antioxidante y antiinflamatoria y en el metabolismo óseo mineral. Por ello, el DPE se asocia a un mayor riesgo de infecciones y de muerte por causas infecciosas<sup>29, 48</sup>. El déficit de vitaminas A, K y D se asocia a mayor mortalidad cardiovascular en el paciente en hemodiálisis <sup>49,50</sup>. Hasta el 80 % de los pacientes en hemodiálisis tienen déficit de vitamina K debido a una ingesta insuficiente (140 µg/día frente a 200 µg/día en pacientes sanos). La deficiencia subclínica de vitamina K hepática aumenta las proteínas inactivas no-carboxílicas dependientes de vitamina K y puede contribuir a aumentar el riesgo de fracturas óseas y de calcificación vascular. Los suplementos de vitamina K (menaquinona-7) disminuyen las proteínas no-carboxílicas en pacientes en hemodiálisis y el tratamiento prolongado es capaz de aumentar la elasticidad vascular.

El DPE propicia un aumento del catabolismo muscular en el paciente urémico, tanto por la falta de nutrientes circulantes como por el efecto combinado de la inflamación sistémica, la acidosis metabólica, las toxinas urémicas y otros factores. La consecuencia es una pérdida de masa muscular que también afecta al tejido muscular de las arterias y el corazón, encontrándose asociaciones directas entre malnutrición, rigidez arterial y alteraciones en la estructura miocárdica. La distensión vascular continuada como consecuencia de la sobrecarga hidrocálica agrava este proceso y propicia la hipertrofia ventricular. Un ejemplo de cómo la desnutrición pura conlleva alteraciones en el sistema cardiovascular data del experimento Minnesota, realizado en 1944 durante la II Guerra Mundial. El objetivo era conocer mejor la fisiopatología de la desnutrición a que se veían sometidos los judíos en los campos de concentración. Se sometió a 36 voluntarios a una disminución controlada de la ingesta que resultó en la pérdida total del 25 % del peso. La desnutrición produjo una disminución del volumen cardíaco del 17 %, con disminución del gasto cardíaco, bradicardia, hipotensión, y disminución de la oxigenación periférica y de la contractilidad miocárdica.

La hipoalbuminemia es el biomarcador más común y frecuentemente usado para medir el DPE en diálisis y es un potente marcador pronóstico de morbimortalidad<sup>55, 56</sup>. Además, la hipoalbuminemia se ha asociado con el desarrollo de novo y recurrencia de insuficiencia cardíaca congestiva en pacientes en hemodiálisis y en diálisis peritoneal<sup>57</sup>. En el estudio 4D realizado en una cohorte de 1255 pacientes diabéticos en hemodiálisis se investigó el efecto del DPE sobre la mortalidad a los cuatro años. La presencia de DPE (definido como IMC  $26,7 \text{ kg/m}^2$ , albúmina sérica  $< 3,8 \text{ g/dl}$  y creatinina  $< 6,8 \text{ mg/dl}$ ) duplicó el riesgo de mortalidad global, de muertes debidas a infecciones y de muerte súbita de origen cardíaco, pero no se relacionó con mayor incidencia de infartos de miocardio. La presencia de enfermedad cardiovascular no

arteriosclerótica en este estudio tuvo más relevancia en los pacientes con DPE como causa de los eventos cardiovasculares.

Las alteraciones hormonales asociadas a la uremia como el hipotiroidismo subclínico o el síndrome de T3 baja se asocian a inflamación y malnutrición<sup>60</sup> y pueden contribuir a la enfermedad cardiovascular. Así, se ha observado una asociación independiente entre hipotiroidismo y mortalidad cardiovascular en pacientes en hemodiálisis<sup>61, 62</sup>. En pacientes con insuficiencia e hipotiroidismo subclínico la administración de T3-sintético mejoró el perfil neuroendocrino con descenso significativo en los niveles de noradrenalina y péptido natriurético tipo B (pro-BNP) en comparación con placebo. Además, se observó un aumento del volumen telediastólico del ventrículo izquierdo con aumento del gasto cardíaco, sin observarse un aumento de la precarga. La disminución en la síntesis de otras hormonas anabólicas como la testosterona también se asocia a una mayor pérdida muscular<sup>65</sup>, disfunción endotelial<sup>66</sup>, anemia, resistencia a la eritropoyetina y mortalidad.

### **Desgaste protéico energético e infección y hospitalización.**

La uremia se considera un estado de inmunodeficiencia adquirida y los pacientes con ERC tienen un alto riesgo de infección. En el estudio HEMO la infección fue la primera causa de muerte (23 %) y el riesgo de mortalidad asociado a una infección durante el ingreso hospitalario fue del 15 %. Los factores que predisponen a la infección en el paciente con ERC según el estudio HEMO fueron la edad avanzada, la hipoalbuminemia, la terapia inmunosupresora y los catéteres como acceso vascular. Paralelamente, en el estudio DOPPS la infección fue la causa del 55 % de las muertes en pacientes en hemodiálisis y se relacionó con hipoalbuminemia, bajo nPCR y caquexia. (Sérvan & Ardúan, 2012).

La definición de estatus de malnutrición según el concepto de DPE conlleva una deficiencia en el sistema inmune y una alteración en la respuesta del huésped, por lo que se asocia a mayor susceptibilidad a las infecciones y a una lenta recuperación de las heridas. El déficit de ciertos micro-macronutrientes favorece el estado de inmunodeficiencia. Algunos aminoácidos como la arginina y la glutamina intervienen y favorecen la respuesta inmune. Un déficit grave de cinc, vitamina B6 (piridoxina), vitamina C y ácido fólico altera la respuesta inmune, disminuye la producción de anticuerpos, causa disfunción de los leucocitos polimorfonucleares o linfocitos y retrasa la cicatrización y curación de las heridas. El paciente en hemodiálisis con DPE estará expuesto a un mayor riesgo de infecciones y a sus complicaciones, aumentando la mortalidad. Por ejemplo, en la infección del virus de la hepatitis C la presencia de hipoalbuminemia y de un

resultado elevado de la escala MIS (*malnutrition inflammation score*) se asocia independientemente con infección activa y mayor replicación viral. (Toussaint.M & García, 2012)

En pacientes hospitalizados un estado nutricional deficiente retrasa la recuperación, prolonga la estancia hospitalaria, incrementa la tasa de infecciones y de reingresos, y aumenta la dependencia al alta y la necesidad de institucionalización. En pacientes en diálisis con estancias hospitalarias prolongadas y complicadas, se produce un rápido descenso de la albúmina y pérdida de peso, sobre todo en aquellos que presentan una desnutrición previa, edad avanzada, comorbilidad y anorexia. Las recomendaciones de las guías de prevención y manejo de la desnutrición hospitalaria pueden ser muy útiles en los pacientes con ERC hospitalizados, puesto que incluyen el uso de suplementos y nutriciones parenterales para mejorar la situación nutricional.

### **Desgaste protéico energético y calidad de vida.**

Un aspecto a veces poco apreciado por el nefrólogo, pero que cada vez tiene más relevancia en la práctica clínica, es la repercusión de la enfermedad en el grado de funcionalidad del paciente. El impacto de la ERC sobre el funcionamiento global del paciente se puede recoger en encuestas de calidad de vida como PROs (patient-reported outcomes) y QoL (health related quality of life), que evalúan el estado mental y funcional del paciente. La ERC se asocia a un pobre QoL y este conlleva un mayor riesgo de mortalidad. Igualmente se ha relacionado QoL con marcadores de malnutrición, donde peores valores de QoL se asocian con niveles bajos de albúmina, creatinina plasmática, pérdida de LBM (tejido magro, principalmente muscular) y alto porcentaje de grasa<sup>88</sup>. La mejoría de QoL se ha convertido en uno de los objetivos en los pacientes en diálisis. (Aurora, y otros, 2013).

La prevalencia de estados mentales de depresión y ansiedad es alta en los pacientes en diálisis. Estos se enfrentan a situaciones como hospitalizaciones, ansiedad frente a los cambios en diálisis, restricciones en la dieta y agua, y a la adaptación de la diálisis a sus vidas cotidianas. El miedo a la incapacidad, la minusvalía y a una menor esperanza de vida son el origen de estas alteraciones del estado de ánimo. Se están desarrollando nuevos métodos y herramientas para medir la depresión y la ansiedad y se ha apreciado que la ansiedad está infradiagnosticada.

#### **2.2.2 Definición de la albúmina**

Es una proteína que se encuentra en gran proporción en el plasma sanguíneo, siendo la principal proteína de la sangre, y una de las más abundantes en el ser humano. Se sintetiza en el hígado. La concentración normal en la sangre humana oscila entre 3,5 y 5,0 gramos por decilitro, y supone

un 54,31 % de la proteína plasmática. El resto de proteínas presentes en el plasma se llaman en conjunto globulinas. (American Association of Kidney Patients, 2016). La albúmina es fundamental para el mantenimiento de la presión oncótica, necesaria para la distribución correcta de los líquidos corporales entre el compartimento intravascular y el extravascular, localizado entre los tejidos. La albúmina tiene carga eléctrica negativa. La membrana basal del glomérulo renal, también está cargada negativamente, lo que impide la filtración glomerular de la albúmina a la orina. En el síndrome nefrótico, esta propiedad es menor, y se pierde gran cantidad de albúmina por la orina. (Daugirdas, 2015)

Debido a que los animales pequeños, como por ejemplo las ratas, viven con una presión sanguínea baja, necesitan una presión osmótica menor, y también necesitan una baja cantidad de albúmina para mantener la distribución de los fluidos.

Si efectuamos una electroforesis de las proteínas del suero a un pH fisiológico, la proteína albúmina es la que más avanza debido a su elevada concentración de cargas negativas (obviando la pequeña banda llamada pre albúmina, que la precede).

### **Hipoalbuminemia en los pacientes Enfermos renales crónicos.**

El principal marcador nutricional de una mala nutrición en la enfermedad renal crónica, se establece en la Albúmina sérica, encontrándose que al existir una disminución de flujo glomerular predispone a la aparición de hipoalbuminemia, afectando directamente la síntesis de producción de albúmina sérica. Se ha encontrado en múltiples estudios que la hipoalbuminemia es considerada como una manifestación tardía del efecto de la mala nutrición. Los efectos de la correlación negativa entre la producción de albúmina vs la mortalidad, la pre albúmina <30 mg/dl sugiere que existe una mala nutrición en los pacientes ERC sometidos a hemodiálisis (Puchulu, 2012).

Los pacientes ERC marcan como principal presencia la malnutrición, sumado el hecho del surgimiento de alteraciones nutricionales debido al aumento del catabolismo predispone a la existencia de altas tasas de morbimortalidad. La hipoalbuminemia se lo identifica con valores promedios de <4, <3,8 o <3,5g/dl, estudios efectuados en la actualidad demuestran que la prevalencia se establece entre el 23% hasta el 74 % de pacientes ERC con hipoalbuminemia siendo necesario ejecutar medidas necesarias herramientas bioquímicas, antropométricas, nutricionales. Se ha encontrado además que en Estados unidos la prevalencia de hipoalbuminemia es de 38% debido en gran medida a que los pacientes ERC guardan una pésima nutrición lo que

desencadena a complicaciones en el área nutricional (Iguacel, González, Cuadrado, Ortiz, & Carrero, 2014).

La hipoalbuminemia se desarrolla por efectos del híper catabolismo ejecutada de forma directa en las citoquinas pro inflamatorias sobre el hígado en el estudio efectuado de 271 pacientes, en la ciudad de México dio como resultado que los valores de albúmina sérica solo se correlacionaban débilmente con las medidas antropométricas y su sensibilidad para detectar malnutrición era del 24%. La pre albúmina < 30 mg/dL sugiere malnutrición en HD cifras < 20 mg/dL se asocian con mayor riesgo (Serván & Ortíz, 2012).

La hipoalbuminemia puede desarrollarse a causas clínicas como son la alteración hepática, síndrome nefrótico, en estudios ejecutados en el 2005 se determinó como alerta la sobre hidratación o hemodilución pre diálisis influenciaba sobre los niveles de las concentraciones de albúmina detectados (Torres & Martínez, 2012).

Dichos pacientes deberán realizarse tres sesiones a la semana con una duración de cuatro horas con la finalidad de mejorar su estado de salud, deberá ejecutarse de forma continua, es necesario que el paciente guarde un orden absoluto en su alimentación, este deberá ser constante en el consumo de medicamentos que los especialistas prescriben. Existen riesgos en el tratamiento de hemodiálisis que se deberá tomar en consideración en cada sesión que se ejecuten: hipotensión, náuseas, vómitos, calambres, cefaleas (Valencia, 2015).

### **Enfermos renales crónicos en tratamiento de hemodiálisis.**

Los pacientes con enfermedad renal crónica, en las sesiones de hemodiálisis mediante el uso de las máquinas de hemodiálisis, ejecutan el proceso de circulación de la sangre, dicho tratamiento permite ejecutar la purificación de la sangre de ciertas sustancias y exceso de líquidos. Como los riñones no ejecutan el proceso de eliminación de forma adecuada la hemodiálisis les permite ocasionar eliminación de líquidos (Valencia, 2015).

Los pacientes con enfermedad renal, deberán realizarse tres sesiones a la semana con una duración de cuatro horas con la finalidad de mejorar su estado de salud, deberá ejecutarse de forma continua, es necesario que el paciente guarde un orden absoluto en su alimentación, este deberá ser constante en el consumo de medicamentos que los especialistas prescriben. Existen riesgos en el tratamiento de hemodiálisis que se deberá tomar en consideración en cada sesión que se ejecuten: hipotensión, náuseas, vómitos, calambres, cefaleas (Valencia, 2015).

Según datos establecidos por la OMS las defunciones más frecuentes en el mundo se les atribuye como una de las principales a la ERC teniendo cifras alarmantes de 29 millones de defunciones para ello se ha implementado un plan, con la finalidad de prevenir y evitar el incremento de morbimortalidad en pacientes enfermos renales crónicos; mediante la prevención se puede llegar a salvar los efectos que conllevan la patología no solo al paciente sino también a familiares. (Contreras, Esqueras, Espinosa, & Gómez, 2012).

Existen problemas de los cuales se asociación enfermedades directas como los cambios metabólicos, el déficit en el proceso de respiración, los posibles efectos de deterioro cognitivo, náuseas, vómitos, somnolencia, aumento del peso de promedio estos problemas se mantienen de promedio en pacientes enfermos renales crónico por seis meses, pudiéndose acrecentar si existen problemas socioeconómicos que incrementen esta asociación debido a la disfunción alimenticia generada por las condiciones económicas que inhabilitan los recursos para gestionar el alimento. El tratamiento de hemodiálisis afecta no solo al usuario que debe realizarse el tratamiento, sino que además a los familiares debido al estrés que se someten, sumado además el hecho que se modifican los desempeño de los pacientes en los planos de salud física, psicológico, emocional y social (Valencia, 2015).

Recordando que los tratamientos actuales de hemodiálisis a nivel mundial posibilitan al paciente a mejorar su supervivencia, debiendo tener un papel importante en el cuidado de su alimentación, con la finalidad de que no se genere procesos de desnutrición. Los pacientes crónico no eliminan de manera normal los nutrientes, sumado a la fatiga, pérdida de movilidad, hinchazón de pies y tobillos, por demás grave se encuentra la no eliminación de desechos a través de la orina, debido a que los riñones como tal han bajado sus niveles de eliminación y filtración de desechos (Contreras, Esqueras, Espinosa, & Gómez, 2012).

El bienestar en pacientes enfermos renales crónicos puede generarse de forma sencilla utilizando un sistema ordenado en sesiones de hemodiálisis, nutrición, y actividad física. Estudios ejecutados en pacientes que al implementar medidas de control posibilito su recuperación, para ello se realizaron evaluaciones físicas, sociales, cognitivo obteniéndose resultados positivos en los pacientes con enfermedad renal. (American Association of Kidney Patients, 2016) .

El funcionamiento del proceso de hemodiálisis se realiza por medio de un filtro especial que permite la eliminación de los desechos y líquidos innecesarios aproximadamente el flujo de sangre que atraviesa por el mencionado filtro es de 30 ml; una vez ejecutado el filtrado por la maquina

se devuelve filtrada a el cuerpo. Permitiendo eliminar desechos que son dañinos para el paciente, como la sal y líquidos no necesarios esto ayudara a el control de la presión arterial y al equilibrio de sustancias químicas como son el potasio y sodio que el organismo no puede eliminarlo (American Association of Kidney Patients, 2016) .

A los pacientes enfermos renales crónicos se les recomienda realizar un tratamiento de hemodiálisis de forma estricta y programada asistiendo a la terapia durante tres veces por semana de promedio el tiempo de cuatro horas. Los horarios por lo general son designados por el nefrólogo que atiende al paciente de manera que los turnos designados, se lleven los respectivos registros en la institución. El especialista de la institución procurara que el paciente se mantenga informado de programas para mejorar el bienestar tanto en medidas de salud como de mentalidad del paciente (Centers for Medicare & Medicaid Services, 2014).

Actualmente en el campo investigativo científico se ha encontrado en múltiples estudios en que se recomienda sesiones diarias cortas, pero que sean ejecutadas con mayor eficacia capaces de eliminar desechos sin tener que recurrir a largas sesiones, utilizando maquinas modernas una alternativa buena en cuestión de practicidad, los gobiernos serían los primeros en implementar dichos programas cortos de hemodiálisis, debido a que poseen la cantidad suficiente de recursos económicos para implementar estas maquinarias.

El proceso de preparación del acceso vascular para efectos de hemodiálisis se ejecuta mediante la preparación de extracción de sangre la misma que retorna de manera filtrada, cada proceso de acceso vascular en el cuerpo se realizara semana a semana antes de empezar el proceso de hemodiálisis. (Riella & Martins, Nutrición y riñón, 2016).

Permitiendo una facilidad en el proceso de extracción y remplazo de fluidos en terapias de hemodiálisis; para ello (NIDDK) *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases* donde se registrarán la hoja de información del proceso de hemodiálisis a ejecutar. El proceso de alimentación en el paciente es fundamental que desarrolle un plan de comidas, estricto en conjunto con su nutricionista como punto importante a continuación se detallara pautas de ayuda a pacientes enfermos renales crónicos (Medicare Gov, 2015).

1. **Líquidos:** el consumo de líquidos debe ser regulada la cantidad exacta para contrarrestar los efectos de elevados niveles de presión arterial, debido a que el corazón sometido a estrés del proceso de hemodiálisis aumenta su trabajo. Por ende, es necesario que el

paciente lleve un control de alimentos con altos contenido de agua como es el caso de la sopa, helado, y ciertas frutas.

2. **Potasio:** En la nutrición es mucho más elaborada y concreta un consumo desequilibrada generara consecuencias negativas a los pacientes. El potasio en alimentos como frutas y vegetales es fácil de encontrarlo por ende la dieta deberá verificar que alimentos ingeridos son negativos. Si el consumo de potasio es alto afectara la estabilidad de los latidos del corazón, siendo peligroso el consumo excesivo de potasio.
3. **Fósforo:** La absorción de fósforo en la alimentación de los pacientes crónicos es fundamental, debido a que, si el paciente ingiere grandes cantidades de fósforo, pueden llegar a provocar debilitamiento de los huesos generándosele complicaciones relacionadas al consumo en niveles altos de fósforo. Los alimentos que se pueden mencionar que los pacientes deben eliminar de su lista de consumo son leche, queso, gaseosas son ricos en fósforo y se debe evitar.
4. **Cloruro de sodio:** En pleno siglo 21 el consumo de alimentos altos en cloruro de sodio, es frecuente encontrar pacientes que sin saberlo consumen comidas enlatadas y congeladas dichos alimentos. Cantidades altas de sodio provocara en el organismo sed, los latidos cardiacos se intensifican lo que ocasiona que el corazón bombé con dificultad provocando en el organismo presión arterial e insuficiencia cardiaca predominante en pacientes enfermos renales.
5. **Proteína:** El consumo de proteína, es ejecutada a medida de un programa de consumo en pacientes sometidos a hemodiálisis, si las cantidades exceden de la dosis normal puede llegar a generarse problemas debido a que dicha proteína al descomponerse se transforma en urea, por lo que es recomendable un consumo moderado. Los alimentos con alto contenido de proteína son las carnes rojas, pescado, carne de ave y huevos.
6. **Calorías:** El consumo de calorías aportaran una ganancia considerable de peso, necesario en el aporte de la dieta para ello mediante un programa de alimentación tales como vegetales, aceite de oliva aportaran calorías buenas. Pero si existe un consumo de calorías negativas podrán generar problemas en los pacientes (American Association of Kidney Patients, 2016).

Sin un plan de alimentación adecuada los pacientes enfermos renales crónicos, generara una elevada tasa de mortalidad alta potenciando los efectos de comorbilidad asociada. La composición de los riñones se compone de una superficie endotelial, y la descomposición vascular producirá isquemia en el tejido renal ejecutando un proceso de progresión de la enfermedad renal crónica causantes de la disfunción endotelial y vascular en pacientes (Martín, 2012).

El daño endotelial en múltiples estudios ejecutados es asociado a la progresión de la enfermedad renal crónica y a la enfermedad cardiovascular siendo necesario tratamiento farmacológico para mejorar, así como también el consumo de alimentos con rico aporte.

Estudios ejecutados en España con una muestra de 1000 pacientes con ERC sin un programa de nutrición, tratamiento de hemodiálisis, y actividad física ocasionaba que dicho número de pacientes duplicara anualmente debido al aumento progresivo de pacientes con dicha patología ocupando el segundo puesto, debido a que el primer puesto se establecen los pacientes de diabetes. (Guijarro, 2011).

En zonas asiáticas se encontrado una prevalencia de casos con ERC en cifras alarmantes 2200 casos por millón anuales e incrementándose la tasa en un 2.5 % anual cifra que supera a los Estados Unidos que tiene una tasa anual de 1.7%, la OMS considera estas tasas como un crecimiento alarmante en prevalencia de enfermos renales crónicos, siendo necesario crear medidas estatales que aporten un cambio y ayuda social a pacientes de la sociedad (Martín, 2012).

### **2.2.3 Hemodiálisis**

La hemodiálisis es un proceso en el cual se usa un hemodializador o filtros para depurar la sangre, estos procesos son capaces de eliminar el exceso de líquidos y metabolitos, pero no reemplaza las funciones endocrinas de los riñones (Riella & Martins, Nutrición y Riñón, 2016).

Antes de iniciar el tratamiento de hemodiálisis, se necesita establecer un acceso a la circulación sanguínea del paciente. Este es la vía por la cual la sangre se filtra, va hacia el hemodializador, se depura y después se retorna y después retorna al paciente. Hay diferentes tipos de accesos, y todos requieren un pequeño procedimiento quirúrgico. Una fistula arteriovenosa, es la ligadura interna de una arteria con una vena. Con el tiempo la vena aumenta de calibre, o se “arterializa”.

En los adultos, la fistula suele localizarse en el antebrazo (fistula arteriovenosa nativa). Durante la diálisis, se colocan dos agujas en la fistulas. Una se utiliza para enviar la sangre hacia el

hemodializador y la otra para devolverla al paciente. Cuando es imposible hacer una fistula, puede utilizarse un material sintético subcutáneo que comunique una arteria con la vena (prótesis vascular). Ese injerto posibilita el acceso a la circulación sanguínea al paciente del mismo modo que la fistula artetiovenosa nativa. Ambos Accesos posibilitan las actividades normales del paciente y duran a largo plazo, además, necesitan cierto tiempo para cicatrizar o para desenvolverse antes de que puedan volver a usarse. Durante la fase de maduración del acceso, pueden necesitarse otras técnicas de acceso vascular. Lo ideal es que la implantación del acceso se realice en cuanto el paciente tenga estabilidad clínica y este en tratamiento conservador de pre diálisis. Cuando no hay tiempo adecuado para la confección y maduración de una FAV, el acceso a la circulación se hace a través de un catéter que es introducido en la vía femoral o yugular interna, mediante una derivación (scribner). Como estos catéteres tienen doble luz, la sangre puede retirarse del cuerpo y volver por el mismo catéter. Una derivación consiste en dos tubos pequeños de silicona con puntas de teflón insertada en una arteria o una vena, por lo general del antebrazo.

Para ello, hace falta hacer la exposición quirúrgica de la arteria y la vena, así como la introducción de las puntas de teflón en cada vaso y la exteriorización de los tubos de silicona. La unión de estos dos tubos se localiza en el lado externo de la piel. Durante la diálisis un tubo (lado arterial) se conecta a un tubo que lleva la sangre al hemodializador y el otro (lado venoso) retorna la sangre desde el hemodializador hacia el paciente. Tanto el catéter como la derivación están indicados para el uso inmediato pero temporario, mientras el acceso permanente todavía no esté disponible para su empleo. (Bolet & Socarrás, 2011)

Por ser un cuerpo extraño en la circulación, estos accesos son más propensos a infecciones y obstrucciones. Con el advenimiento de los catéteres de luz doble, la instalación de la derivación externa (derivación de Scribner) se ha tornado obsoleta. En la actualidad la mayoría de los hemodializadores es de fibras huecas. Las fibras son de varios materiales, como acetato de celulosa, cuprofano, policarbonato, polisulfonato.

El hemodializador, o filtro contiene dos compartimientos separados por una membrana semipermeable, uno para la sangre y el otro para la solución de diálisis, también denominado baño o dializado. El exceso de líquido y de productos finales del metabolismo pasa por esa membrana semipermeable hacia el interior del dializado. Los filtros usan membranas de diferentes espesores y áreas superficiales, y de esto depende el líquido y metabolitos q se elimina y se retienen. Las moléculas como la albúmina y las células rojas de la sangre, no atraviesan esa membrana

semipermeable. Las moléculas de menor tamaño como: úrea, glucosa, potasio y el sodio, pasan por esa membrana.

La diálisis actúa según los principios osmosis y difusión. Osmosis es el movimiento de un líquido a través de una membrana semipermeable, que va de una zona de menor concentración hacia otra de mayor concentración. Difusión se conoce como el desplazamiento de partículas por una membrana semipermeable desde una solución de mayor a otra de menor concentración. (Riella & Martins, Nutrición y riñón, 2016).

Existen dializados de diferentes composiciones. Primero hay dos tipos de amortiguación (sustancias que conservan constante el PH de la solución, por adición de ácido o base) que se usan en esas soluciones: el acetato y el bicarbonato. Las soluciones de bicarbonato no son estables desde el punto de vista químico y se prepara un poco antes de utilizarlas debido principalmente al riesgo de contaminación bacteriana. A su vez las soluciones de acetato son estables y pueden prepararse un tiempo antes de la aplicación. Pero en la actualidad no se utilizan de rutina en la mayoría de los centros de diálisis. El baño de diálisis (dializado) con bicarbonato de sodio proporciona una diálisis más fisiológica con menor inestabilidad hemodinámica.

Una función importante de los procedimientos dialíticos es la eliminación del líquido y mantenimiento del peso seco del paciente. (American Association of Kidney Patients, 2016)

Muchos pacientes incrementan de peso corporal entre una diálisis y otra; esto causa que se dilate el compartimiento extracelular, aumenta su presión arterial del paciente y existe sobrecarga en su corazón. Si en el pasado la eliminación de líquido durante el procedimiento se hacía por aumento de la presión sanguínea dentro del dializador, hoy las máquinas tienen un complejo sistema integrado de control de la presión entre los dos compartimientos (sanguíneo y dializado) denominado cámara de equilibrio.

La exactitud de la ultrafiltración está asegurada por una bomba que retira el volumen programado a partir de la solución de diálisis que retorna del dializador antes de llegar a la cámara de equilibrio.

Otra diferencia en la composición del dializado se refiere a la presencia de la glucosa. El baño puede tener alrededor 200 mg/dl de glucosa, o no. Cuando el dializado no la contiene, el paciente elimina una cantidad sustancial de ella en cada sesión de hemodiálisis. Este hecho parece no tener grandes consecuencias, a no ser en pacientes diabéticos, que pueden presentar hipoglucemia.

La cantidad de electrolitos también puede variar en el dializado. El contenido de potasio puede ser entre 2,0 y 3 mEq/L, sodio puede ser entre 135 y 145 mEq/L y el magnesio suele variar entre 0,5 y 1,0 mEq/L.

Es posible realizar el programa de hemodiálisis de varias formas, una de las más comunes es la que tiene lugar en la unidad de diálisis, y es ejecutar por un equipo especializado. En este caso hay poca flexibilidad de horarios pero supervisión clínica constante durante la sesión. Otra forma posible es la diálisis peritoneal, en el cual se instala una máquina en casa y un miembro de la familia que fue capacitada con anterioridad asiste en el procedimiento.

Existe una tendencia universal de desplazamiento hacia las modalidades domiciliarias de diálisis.

En promedio, cada sesión de hemodiálisis tradicional dura de 4 horas, 3 veces por semana. Además de la técnica tradicional o estándar, hay otras como las de alto flujo, en las cuales el flujo sanguíneo es elevado y las membranas son más permeables, lo que permite el retiro de mayor cantidad de líquido. Otra posibilidad de hemodiálisis consiste en su realización diaria, sea en sesiones cortas de dos horas, sea en sesiones nocturnas largas (alrededor de 8 horas) esta opción puede ser la que más se asemeja a una función renal normal, pero posee grandes problemas de cumplimiento del paciente y con posibilidad, una elevación de los costos del tratamiento.

La selección del tipo de hemodializador, la composición de dializado, la tasa de flujo de sangre del hemodializador y el tiempo que dura la diálisis se realiza sobre la base de las necesidades de cada paciente.

Las pérdidas de nutrientes durante el procedimiento pueden ser un factor importante de desnutrición en estos pacientes en tratamiento de hemodiálisis. Existe una pérdida de aminoácidos y péptidos que pueden contribuir a la desnutrición. En cada sesión de bajo flujo se pierden de 5 a 8 g de aminoácidos libres y de 4 a 5 g de aminoácidos ligados. (Riella & Martins, Nutrición y riñón, 2016).

Las pérdidas de vitaminas hidrosolubles durante el procedimiento de hemodiálisis no son grandes. Esto se debe al hecho de que las concentraciones plasmáticas de estas vitaminas son pequeñas y sus pesos moleculares son relativamente elevados (son mayores que los aminoácidos por ejemplo). Las mayores pérdidas son de B1, B2 y B6, ácido ascórbico y ácido fólico. (Cifuentes, 2011).

Hay una pérdida insignificante de vitamina B12 porque esta primariamente ligada a proteínas en el plasma. Las pérdidas de vitaminas hidrosolubles en el dializado pueden compararse con las que tienen lugar normalmente por medio de la orina.

#### ***2.2.4 Estado Nutricional en la Enfermedad Renal Crónica***

El estado nutricional del paciente refleja la intervención y con esto que se haya cubierto las necesidades fisiológicas de nutrientes. La ingestión de nutrientes depende del consumo real de nutrientes influenciado por parte económica, conductas de alimentación, cultura, capacidad de consumir y absorber los nutrientes.

Las necesidades de nutrientes están también influenciadas por muchos factores, como factores estresantes fisiológicos como la infección, las enfermedades agudas y crónicas, la fiebre o los traumatismos; los estados anabólicos normales de crecimiento como el embarazo o la rehabilitación; el mantenimiento del cuerpo y del bienestar, y el estrés psicológico. Cuando la persona consume los nutrientes necesarios para sus actividades diarias y cualquier aumento de las demandas metabólicas, se mueve en un estado nutricional óptimo. Este estado favorece el crecimiento y el desarrollo, mantiene la salud general, apoya las actividades de la vida diaria y ayuda a proteger al cuerpo de la enfermedad. Las técnicas de valoración adecuadas pueden detectar un déficit nutricional en los primeros estadios del desarrollo, lo que permite mejorar la ingestión dietética mediante el apoyo y el asesoramiento nutricional antes de que aparezca un trastorno más grave.

La valoración del estado nutricional debe realizarse siempre en todos los sujetos. Pero el tipo de valoración de los que están sanos difiere de la de los que presentan enfermedades críticas. Las personas con riesgos nutricionales pueden identificarse sobre la base de la información de cribado que se obtiene normalmente en el momento del ingreso en un hospital o una residencia o tras volver de una asistencia domiciliaria. La información obtenida en la valoración de la nutrición se utiliza para diseñar un plan de asistencia nutricional individual.

Una valoración nutricional exhaustiva aumenta la eficacia de la intervención, la educación y el asesoramiento nutricionales. La valoración de la nutrición es una valoración exhaustiva realizada por un dietista- nutricionista, para definir el estado de nutrición usando datos médicos, sociales, nutricionales y farmacológicos; la exploración física; las medidas antropométricas, y los datos de laboratorio.

La valoración de la nutrición comprende: La interpretación de los datos del estudio de cribado de la nutrición y la incorporación de información adicional.

El objetivo de la valoración es obtener información adecuada con la que elaborar una conclusión profesional sobre el estado de la nutrición de la persona. La valoración de la nutrición es el primer paso en el proceso de la asistencia de la nutrición.

La información obtenida depende del estado de salud actual del sujeto o grupo, de cómo los datos se relacionan con resultados particulares, de si se trata de una valoración inicial o de seguimiento y de las prácticas recomendadas. Una vez que se ha completado el proceso de valoración de la nutrición y se ha llegado a un diagnóstico nutricional, puede elaborarse el plan de asistencia de la nutrición. Una vez que se han elegido las intervenciones, pueden ponerse en marcha adaptadas al marco adecuado.

### **Indicador de desnutrición calórico protéico**

La desnutrición protéica- calórico es asociado con los desequilibrios hidroelectrolíticos debido al bajo nivel de sistema inmunológico, conduciendo al vertiginante incremento de morbimortalidad. Diferentes estudios realizados en materia de desnutrición protéica calórica han comprobado que las pérdidas de nutrientes se establecen en una tasa del 80% considerado como moderado, mientras que la tasa de DPC del 75 al 84 considerado como severa mientras que el 10% se lo considerara como bajo del estándar normal (Jiménez & Salcedo, 2014).

En la ciudad de México se ha encontrado en múltiples estudios que la desnutrición protéico calórico en 1988 se establecía en una tasa del 41.9%. Para 1989 la tasa de incremento se estableció en 2% desencadenando en estos pacientes infecciones que ocasionaran a largo plazo anorexia, y disminución de la absorción de nutrientes (Castellanos & Maya, 2016).

Los pacientes se ven afectados por la desnutrición protéica calórica con una tasa de prevalencia de 16 hasta 54% padeciendo de desnutrición severa en algunos casos. Comúnmente se dan estos casos por que los pacientes no guardan una alimentación equilibrada y adecuada, careciendo de alimentos de nutrientes, hierro, vitaminas, y nutrientes básicos para contrarrestar el déficit calórico. (Riella & Martins, Nutrición y riñón, 2016)

Con ayuda de los nefrólogos y nutricionistas el paciente sometido a tratamiento de hemodiálisis, logran su recuperación nutricional, debido a que al dializarse la sangre se produce la disminución

de toxinas urémicas, normalizando los linfocitos y albúmina, siendo necesario ejecutar un equilibrio entre el programa de hemodiálisis, y el catabolismo de la membrana de diálisis.

Estudios ejecutados a una población chilena de predominancia masculina joven sometida al proceso de hemodiálisis, por un periodo de estudio de 12 meses se encontró gran incidencia la condición social del paciente. Como resultado se obtuvo que entre menos cultura del proceso de hemodiálisis, y sumado al hecho de su condición social la tasa de pacientes afectados era mayor estableciéndose el 62% de pacientes con desnutrición protéica calórica, gran diferencia con aquellos pacientes que guardaban un orden alimenticio, actividades físicas, programaba sus tratamiento de hemodiálisis sin faltar en ninguna de ellas, y con condiciones económica media alta la tasa se estableció de prevalencia de desnutrición protéica calórica en el 31%. Se ha comprobado que los valores de albúmina normales en sujetos sometidos a tratamiento de hemodiálisis se regularizan si el paciente toma conciencia de los alimentos que consumen. Pero si el ERC no lleva un diseño de control en alimentación y constancia en el desenvolvimiento de tratamiento. Los pacientes con enfermedad renal, los niveles de hipoalbuminemia se encuentra disminuido la capacidad de síntesis de las proteínas, y la imposibilidad de normalizar los niveles plasmáticos normales de glucosa y colesterol (Lorenzo, Bonis, Hernández, Rodríguez, & Rufino, 2012).

Se recomienda que el tiempo de diálisis vs el estado nutricional están correlacionado el uno con el otro para el bienestar de los pacientes ERC, en casos donde los pacientes llevan un manejo irregular de la terapia de hemodiálisis ocasionan deterioro de la salud. Los pacientes de ERC sometidos a estudio del Hospital regional de Talca de la ciudad de Chile dio como resultado que aquel porcentaje de pacientes que no realizaban el tratamiento de forma constante y ordenada y no existía compromiso nutricional la ingesta calórica era deficiente permitía que el paciente iba deteriorando su salud en gran medida (Huidobro, Velasco, & Rojas, 2011).

Estudios ejecutados en México de desnutrición protéica calórica en pacientes enfermos renales crónicos se observa el aumento del riesgo de mortalidad con cantidades de linfocitos de  $< 1500/\text{ul}$  o el valor de los neutrófilos en  $2800/\text{ul}$ , existe evidencia concreta que la academia induce al proceso de catabolismo de aminoácidos y proteínas. (Arias, 2013).

### **Factores que influyen a la aparición de la hipoalbuminemia.**

Los bajos niveles de albúmina sérica se pueden dar por múltiples factores, dentro de los cuales se pueden determinar como principales los siguientes:

- Un estado deficiente nutricional, lo cual está dado por una ingesta insuficiente de proteínas o por una pérdida constante de las mismas al haber pasado el paciente por procesos de enfermedad.
- Proceso en el que los pacientes experimentan aumento o factores de pérdida de albúmina.
- Falla renal es un factor indicador de aparición de hipoalbuminemia debido a que el paciente la función renal no trabaja eficientemente y se le imposibilita la pérdida de albúmina en la orina.
- Degeneración hepática como hepatitis o cáncer en el hígado, hepatitis causante principalmente de la pérdida de albúmina conduciendo al paciente a cuadros de hipoalbuminemia.
- Insuficiencia cardíaca congestiva, pericarditis son claros indicadores que los niveles de albúmina en la sangre son bajos.
- Otro factor que influye a la aparición de hipoalbuminemia es los efectos secundarios de los medicamentos actuales reportes de artículos científicos demuestran que pueden tener efectos secundarios.

Las causas comunes de hipoalbuminemia se dividen en cuatro categorías: disminución de síntesis de albúmina, pérdida de valores de albúmina en la sangre, factores de redistribución de albúmina fuera del espacio intravascular, disminución de albúmina dentro del espacio intravascular, dilución de albúmina dentro del espacio intravascular.

### **2.2.5 Parámetros Bioquímicos**

Son indicadores de rigor y de pronósticos de la enfermedad. Tras diez años de evaluación se puede observar en los paciente en hemodiálisis una disminución significativa de los parámetros bioquímicos nutricionales: Proteínas totales, albúmina, colesterol total y Transferrina, poniendo de manifiesto el deterioro nutricional de los pacientes con el tratamiento, y mostrando la necesidad de abordar la nutrición del paciente en hemodiálisis desde el inicio en programa de hemodiálisis como parte fundamental de la terapia.

Entre otros valores bioquímicos a valorar en los pacientes con Enfermedad Renal tenemos el calcio y fósforo Según va decreciendo la función renal, se acentúa la tendencia a la retención de fosfatos; la hiperfosfatemia se hace evidente con filtrados inferiores a 30 ml/min. (Daugirdas, 2015) ,

### **2.2.6 Albúmina**

La albúmina se encuentra en gran proporción en el plasma sanguíneo. Es uno de los parámetros bioquímicos más utilizados en pacientes renales, esta tiene una vida media de 20 días. Estudios señalan que la albúmina es un factor predictivo de mortalidad en los pacientes en hemodiálisis, mientras más baja su concentración mayor riesgo de mortalidad.

Según Lowrie y Col que las personas con niveles de albúmina entre 3 y 3,5 g/dl tienen un riesgo cuatro veces mayor de mortalidad que aquellos con niveles más altos. Así mismo los pacientes con niveles de 2,5 a 3 g/dl tienen un riesgo de mortalidad doce veces mayor y los pacientes con niveles menores de 2,5 g/dl tienen un riesgo cuarenta veces mayor que las personas con niveles de albúmina normales. Los pacientes con niveles entre 3,5 y 4 g/dl tenían un aumento del doble de mortalidad por lo cual se estableció los valores deseables de albúmina en estos pacientes sea  $\geq 4$ g/dl. (Arias, 2013).

Los niveles de albúmina pueden afectarse por el estado de hidratación, por pérdidas externas y por la reducción de la síntesis, ejemplos pacientes con edemas. Las concentraciones de esta pueden verse afectadas inmediatamente en respuestas al estrés o a la inflamación de los pacientes. Por lo que no puede expresar el estado nutricional en pacientes con patologías en fases agudas.

La albúmina es la proteína ligadora de fármacos más significativo de la sangre. Las concentraciones séricas bajas de albúmina, por lo general resultan de un bajo o inadecuado consumo de proteínas o de una mala absorción.

### **2.2.7 Composición Corporal**

El análisis de la composición corporal constituye una parte primordial en la valoración del estado nutricional. Para definir la composición corporal conviene que se retome la definición de Wang et, quienes la definen como aquella rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación en vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cambios cuantitativos en los mismos relacionados con el factor influyente. (Gonzalez E. , Composición Corporal: Estudio y utilidad clínica, 2013).

## **Masa Magra**

La masa libre de grasa o masa magra tiene gran variabilidad. Está compuesta por minerales, proteínas, glucógeno y agua agrupada mayoritariamente en el agua corporal total intra y extracelular, con un grado de hidratación medio del 73% y con una densidad de 1.100 g/ml con una temperatura de 36°C.

En el interior de las células en agua, representa en compartimiento acuoso más importante. Supone el 30-40% del peso corporal y entre el 50-70% del volumen de agua corporal. (Gonzalez E. , Composición Corporal: Estudio y utilidad clínica, 2013).

## **Masa Grasa**

La masa grasa total en el individuo es un componente vital para las reservas energéticas, este puede presentar variaciones dependiendo a la edad como también por el género. Está compuesta el 83% de tejido graso del cual el 50% se encuentra en el tejido subcutáneo, su distribución en el cuerpo también se encuentra en el tejido adiposo de reserva o grasa esencial.

### **2.2.8 Índice de Masa Corporal**

El Imc es un método universal muy utilizado para determinar el peso corporal en referencia a la talla del individuo, pero este no debe ser utilizado de manera aislada sino con otros parámetros para poder establecer un diagnóstico nutricional ya que este método no diferencia entre masa magra y masa muscular.

Escrito por Adolph Quetelet en 1835, ratificado por Keysen 1972 seguido de Garrow y Webster en 1985, el índice de masa corporal, constituye en la actualidad una herramienta útil para valorar el estado de adiposidad corporal y estado nutricional de los sujetos.

La Organización Mundial de la Salud, reconoció su utilidad clínica, mediante el cual estableció una clasificación correlacionando los valores de dicho índice con diversas causas de morbimortalidad.

El Índice de masa corporal apropiado para pacientes con ERC: Prevención de 18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>. Pre diálisis mayor a 18,5. Hemodiálisis mayor 25 kg/m<sup>2</sup>. Diálisis peritoneal mayor 25 a 30 kg/m<sup>2</sup>. Trasplante Renal de 18,5 a 24,9 Kg/m<sup>2</sup>. (Riella & Martins, Nutrición y riñon, 2016, pág. 160).

### **2.2.9 Valoración Global Subjetiva**

Es una prueba de tamizaje con método clínico de valoración del riesgo nutricional desarrollada por Detsky, en 1987, en el Hospital General de Toronto, aunque inicialmente fue diseñada únicamente para personas con cirugías gastrointestinales, actualmente se aplica para prácticamente todos los cuadros clínicos con los que puede cursar un paciente en hemodiálisis. (Castellanos & Maya, 2016)

La valoración del estado nutricional tiene como objetivo la identificación de pacientes con malnutrición o riesgo de padecerla en algún momento de su evolución, ya sea por la propia enfermedad o por el tipo de tratamiento al que va a ser sometido. (Arias, 2013)

La malnutrición Calórica Protéica en estos pacientes produce alteraciones en la composición corporal: en las cuales podemos obtener la pérdida de grasa corporal y la masa magra, que nos conlleva a una pérdida de peso.

Es importante tener en cuenta que no solo se producen alteraciones anatómicas, si puede dar lugar a alteraciones funcionales que van a favorecer la aparición de complicaciones, entre ellas infecciones por disminución de proteínas encargadas del sistema de defensa del cuerpo. Por esta razón un buen método de valoración del estado nutricional debe incluir tantas medidas de composición corporal, con parámetros bioquímicos.

En la historia clínica involucran cinco elementos en forma de preguntas hechas al paciente.

El primer elemento es la pérdida ponderal durante los seis meses previos a la hospitalización. Si es menor del 5% se considera “leve”, entre 5 y 10% como, “potencialmente significativa”, y mayor de 10% como “definitivamente significativo”. También se toma en cuenta la velocidad y el patrón con que ocurre.

El segundo elemento es la ingesta de nutrimentos actual, en comparación con la dieta habitual del paciente. Los enfermos se clasifican con ingesta normal o anormal, y se evalúa también la duración y grado de consumo anormal.

El tercer elemento es la presencia de síntomas gastrointestinales significativos, como anorexia, náusea, vómito o diarrea. Se consideran significativos si ocurren a diario por más de dos semanas.

El cuarto y quinto elemento de la historia clínica son la capacidad funcional o gasto energético del paciente, así como las demandas metabólicas relativas a la condición patológica del paciente, respectivamente.

En lo que respecta al examen físico: pérdida de grasa subcutánea (tríceps, tórax), pérdida de músculo (cuádriceps, deltoides), edema (tobillo, sacro) y ascitis. De lo anterior, la exploración física se califica como: normal, leve, moderada o grave

Con base en los resultados obtenidos de la historia clínica y la exploración física, se clasifica el estado nutricional del paciente en una de las tres categorías (A, B, y C) que se enlistan a continuación:

- A.** Pacientes con un adecuado estado nutricional (normo nutrición).
- B.** Sospecha de malnutrición o malnutrición moderada (pérdida de peso 5-10% en seis meses, reducción de ingesta en dos semanas y pérdida de tejido subcutáneo).
- C.** Pacientes que presentan una malnutrición severa (pérdida de peso mayor del 10% en seis meses, con edema y pérdida severa de tejido subcutáneo y muscular).

Las sugerencias que realizan para mejorar la sensibilidad y la especificidad de la valoración Global Subjetiva, es utilizar está, en combinación con un método para estimar la composición corporal, como la que se utilizó en el estudio (Bioimpedancia), en un estudio realizado por Pichard et., donde encontraron que la depleción de masa magra corporal identificada por bioimpedancia y la desnutrición identificada por VGS, en conjunto, se relacionaban más con el aumento de días de estancia hospitalaria que la pérdida de peso de más del 10% o un índice de masa corporal menor de 20 kg/m<sup>2</sup> en conjunto con desnutrición identificada por la valoración global subjetiva. (Soto & González, 2014)

## CAPÍTULO III

### 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 3.1 Tipo y Diseño de Investigación

No experimental; Retrospectiva.

#### 3.2 Métodos de Investigación

Se utilizó el método **INDUCTIVO** al basar la investigación en base a recolección de datos en base a parámetros nutricionales, exámenes de laboratorios que dieron como resultado los valores de albúmina y se tomaron en consideración hechos particulares y obteniendo resultados mediante la observación del investigador. **ANALÍTICO** por que el investigador tomó los datos proporcionados del estudio y elaboró un juicio analítico en la interpretación de los datos obtenidos, **SISTÉMICO** por la estructuración de los datos elaborados en el estudio para la obtención de las respuestas en la investigación.

#### 3.3 Enfoque de la Investigación.

**CUANTITATIVO** al identificar numéricamente los grados de desnutrición y la porcentualización de prevalencia de hipoalbuminemia; y **CUALITATIVO** al identificar desnutrición calórico protéico, a través de herramientas como el IMC, para relacionar el estado nutricional con la hipoalbuminemia.

#### 3.4 Alcance de la Investigación

**DESCRIPTIVA** al tratar si la hipoalbuminemia en los pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis es un claro indicador de desnutrición calórico protéico, **CORRELACIONAL** al intentar medir la relación existente de las variables identificadas de los pacientes de enfermedad renal sometidos a tratamiento de hemodiálisis.

#### 3.5 Población de Estudio

La población de estudio es de 80 Pacientes

### **3.6 Unidad de Análisis**

El universo identificado en la unidad de hemodiálisis son los pacientes del centro de Hemodiálisis Dialycen donde se someterá a la población de estudio.

### **3.7 Selección de la Población**

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes de 40 a 65 años.
- Pacientes con albúmina menor a 3,5 gr/dl.
- Pacientes de ambos sexo.

#### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con cirrosis hepática.
- Pacientes con ascitis.
- Pacientes con albúmina mayor a 3,5 gr/dl.
- Pacientes con Catéter venoso central
- pacientes con Ferritinas >300 mg/dl

### **3.8 Técnica de Recolección de datos**

La recolección de datos se realizará a través de un instrumento tipo encuesta, desarrollado por el investigador con ello podrá obtener los datos.

### **3.9 Instrumentos de recolección de Datos**

- Tallímetro
- Balanza
- Bioimpedancia
- Cinta métricas
- Encuestas de Tamizaje Nutricional.
- Exámenes de laboratorio

### **3.10 Instrumento para procesar Datos.**

Se utilizó Windows 8.1, elaborándose una base de datos en el programa Excel, donde se realizaron los gráficos respectivos. Para las variables obtenidas en escala nominal se utilizó porcentaje, mientras que para las variables medidas se utilizaron valores mínimo, máximo, promedio, mediana y desviación estándar. Para conocer la relación entre variables, se hizo una correlación bivariada, que dio como resultado el coeficiente de correlación de Pearson expresado con la letra  $p$ , que determina la significancia.

## CAPÍTULO IV

### 4.1 RESULTADOS

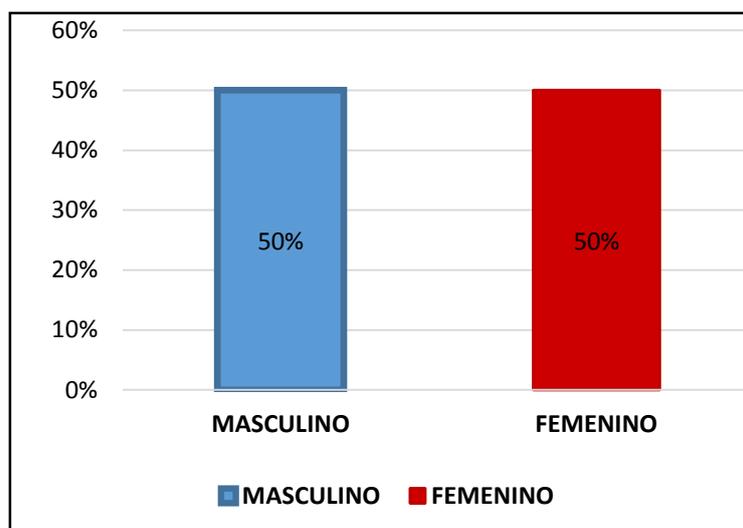
La población objeto de estudio, fue realizada en 80 pacientes con Enfermedad Renal Crónica en tratamiento de Hemodiálisis de 40 a 65 años de edad, que acuden a la clínica de Diálisis, durante una sesión de cuatro horas, tres veces a la semana.

**Tabla 1-4 Distribución de muestra según sexo**

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	40	50%
MASCULINO	40	50%
TOTAL	80	100%

Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

**Gráfico 1-4 Porcentajes según sexo**



Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

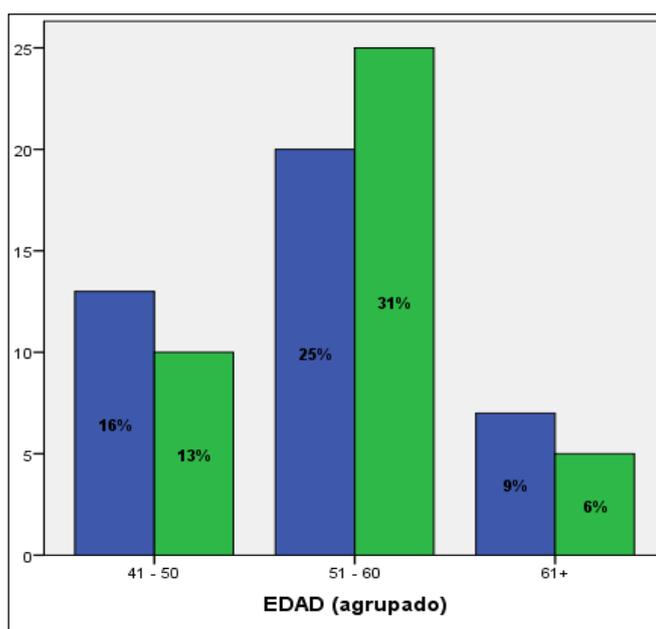
En este estudio, se encuentra una distribución igual tanto para el sexo masculino, como el sexo femenino del 50% en los pacientes con enfermedad renal en hemodiálisis de la clínica Dialycen.

**Tabla 2-4 Distribución de la muestra según clasificación por grupo de edades**

EDAD	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	N°	%	N°	%	N°	%
41 – 50	13	16,25	10	12,50	23	28,75
51 – 60	20	25,00	25	31,25	45	56,25
≥ 61	7	8,75	5	6,25	12	15,00
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>50,00</b>	<b>40</b>	<b>50,00</b>	<b>80</b>	<b>100,00</b>

Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

**Gráfico 2-4 Porcentajes por grupo de edades**



Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

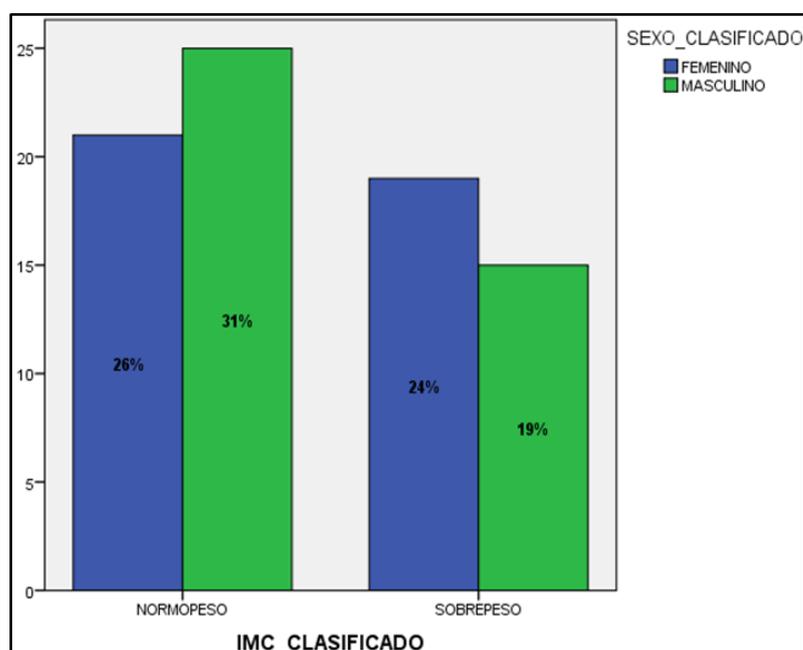
En la población de estudio se encontró 28,75% pacientes en edades comprendidas entre 41 a 50 años, el 56,25% oscila entre 51-60 años, y el 15% en edades mayores o igual a 61 años. Donde se visualiza que la mayoría de la población de estudio se encuentra en edades de 51 a 60 años.

**Tabla 3-4 Distribución porcentual de la muestra según la clasificación del IMC por sexo**

IMC	SEXO				TOTAL
	FEMENINO		%	MASCULINO	
NORMOPESO	21	26%	25	31%	57%
SOBREPESO	19	24%	15	19%	43%
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>50%</b>	<b>40</b>	<b>50%</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

**Gráfico 3-4 Porcentajes del Imc según sexo**



Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

Se puede observar que en la población de estudio hay tendencia de Normopeso y Sobrepeso, donde se encuentra en el sexo femenino es de 26% en Normopeso y el sobrepeso en 24%, y en el sexo masculino con Normopeso de 31% y sobrepeso de 19%.

Cabe mencionar que en el presente estudio no se presentó bajo peso en los pacientes de acuerdo al IMC. Siendo la desnutrición calórica protéica uno de los problemas más relevantes en los pacientes en hemodiálisis (Riella & Martins, Nutrición y riñón, 2016).

**Tabla 4-4: Distribución de los ítems de la Valoración Global Subjetiva**

<b>ANTECEDENTES</b>								
	<b>Cambios en las dos últimas semanas</b>		<b>Incremento</b>		<b>Sin cambio</b>		<b>disminución</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>CAMBIO DE PESO</b>	45	56,2	10	12,5	5	6,25	20	25,0
	<b>Sin Cambio</b>		<b>Con Cambio</b>		<b>Inanición</b>			
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>		
<b>CAMBIOS DE LA INGESTA DIÉTETICA</b>	38	47,5	25	31,25	17	21,25		
	<b>Ninguno</b>		<b>Náuseas</b>		<b>Vómito</b>		<b>Diarrea</b>	
<b>SÍNTOMAS GASTROINTESTINALES</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
	10	12,5	35	43,75	20	25,00	15	18,75
	<b>Sin Disfuncion</b>		<b>Disfunción</b>		<b>Ambulatorio</b>		<b>En cama</b>	
<b>CAPACIDAD FUNCIONAL</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
	25	31,25	30	37,50	10	12,5	15	18,75
	<b>Sin estrés</b>		<b>Estrés bajo</b>		<b>Estrés moderado</b>		<b>Estrés alto</b>	
<b>ENFERMEDAD Y SU RELACIÓN CON REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
	20	25,00	25	31,25	15	18,75	20	16,00

Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

Al realizar la primera parte de la valoración global subjetiva donde incluye los antecedentes, podemos observar que el 56,2% de los pacientes tienen cambio de peso en las últimas semanas, y no presenta cambio el 6,25%. En cuanto a los cambios en la ingesta dietética no presentaron cambios el 47,5% e inanición el 21,25%.

En los síntomas gastrointestinales el 43,75% manifestaban náuseas, el 25% vómito, 18,75 diarrea y ninguna molestia el 12,5%.

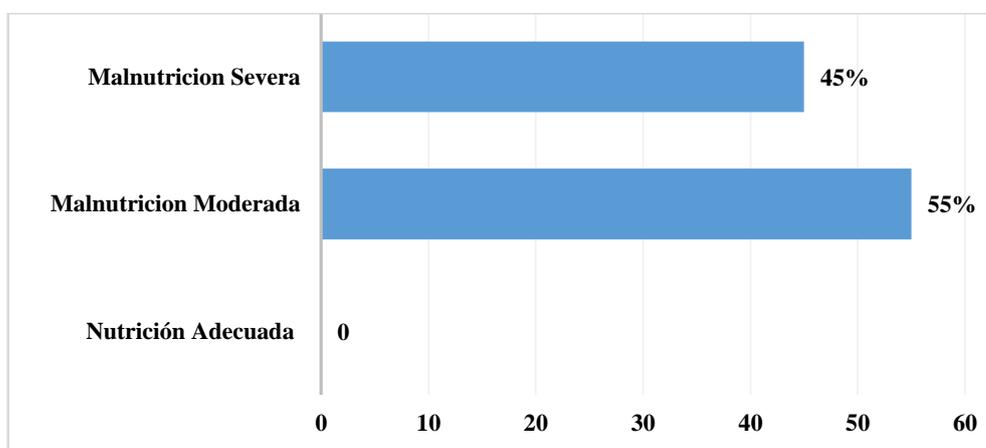
En lo que respecta a la capacidad funcional el 37,50% presenta disfunción y el 31,25% sin disfunción. En las enfermedades relacionadas a los requerimientos calóricos, podemos observar que el 31,25% tenían un estrés bajo.

**Tabla 5-4: Distribución porcentual de grados de desnutrición valoración Global Subjetiva.**

Grados de Desnutrición	Cantidad	Porcentajes
Malnutrición Severa (C)	36	45%
Malnutrición Moderada(B)	44	55%
Nutrición Adecuada(A)	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

**Gráfico 4- 4 Clasificación de la Valoración Global Subjetiva.**



Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

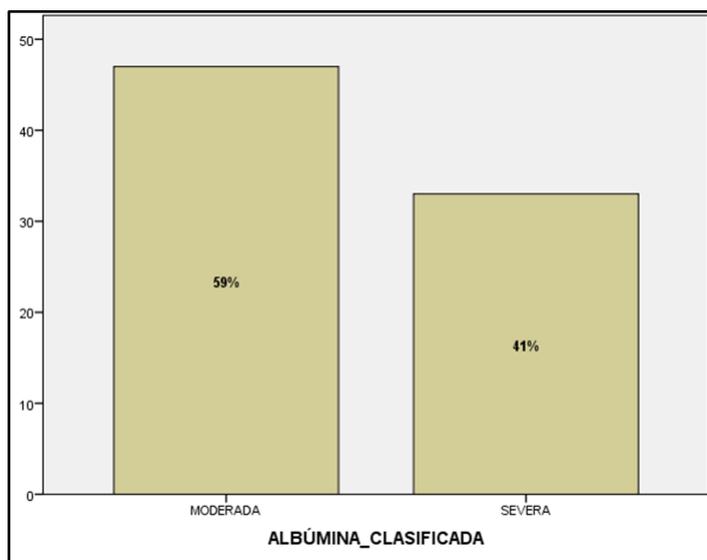
Según lo realizado por el tamizaje de la valoración global subjetiva, los pacientes se encontraron en el rango de malnutrición moderada, con un 55%, en malnutrición severa el 45%, y no se encontró pacientes en nutrición adecuada, se manifiesta que la malnutrición en pacientes en hemodiálisis es frecuente, debido al tratamiento de hemodiálisis es hipercatabólico, y se pierde de 0.6 a 1,4 gramos de proteína por sesión de diálisis. (Daugirdas, 2015).

**Tabla 6-4 Distribución porcentual de albúmina sérica.**

ALBÚMINA SÉRICA		VALORES
Desnutrición Moderada	59%	2.5 – 2.9mg/dl
Desnutrición Severa	41%	< 2.4 mg/dl

Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

**Gráfico 5-4 Clasificación de los niveles de albúmina.**



Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

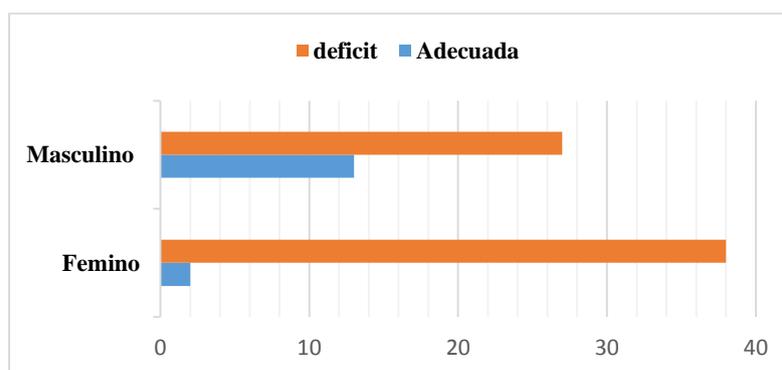
Se puede observar que en la población estudiada según exámenes de laboratorio, los niveles de albúmina sérica se encuentra: 59% con desnutrición Moderada y el 41% con desnutrición severa para ambos sexos. Se observa que en la desnutrición protéica en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis los niveles de albúmina menor a 3,5 g/dl aumenta el riesgo de morbimortalidad, donde se rectifica que en la práctica clínica la hipoalbuminemia puede ser considerado un marcador nutricional.

**Tabla 7-4: Distribución de la muestra según porcentaje de masa magra.**

PORCENTAJE DE MASA MAGRA	
PROMEDIO	22,6
DESV. ESTÁNDAR	6,15
MÍNIMO	11,4
MÁXIMO	36,00

Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

**Gráfico 6-4 Porcentajes de masa magra**



Realizado por: Eduardo Vélez Pillco.

Se observó en los pacientes que masa magra presenta una desviación estándar de 6,15 con un promedio de 22,6 %, con un mínimo 11,4 % y máximo de 36%.

Los Valores que se consideran adecuados en el sexo femenino es de 23,8% - 24.4%, y en el sexo masculino 30,3% - 30.8% en donde el promedio de 22.6 % es menor a los valores que se recomiendan. Por lo cual habrá variación de su masa magra según en los porcentajes establecidos en los cuadros. La masa magra disminuye por algunos factores como el tratamiento dialítico, el sedentarismo, la poca ingesta de alimentos, problemas socioeconómicos, inactividad física, hospitalizaciones frecuentes. (Asociación de Nutricionista, 2014).

## 4.2 CORRELACIONES

**Tabla 8-4 Correlación de la hipoalbuminemia con el Imc, masa grasa y masa magra.**

<b>Composición Corporal</b>	<b>Correlación De Pearson</b>	<b>Significancia</b>
IMC	0,30	0,03
Masa grasa	0,50	0,05
Masa magra	0,30	0,04

**Fuente:** Base de datos

**Realizado por:** Eduardo Vélez Pillco.

Al relacionar la hipoalbuminemia con el IMC se observó significancia estadística, a medida que hubo modificaciones en el Imc de los pacientes, la hipoalbuminemia aumenta, concordando que el Imc no es un indicador de desnutrición calórico - protéico. La desnutrición de los pacientes en diálisis es un hecho patente, el IMC no corresponde con los parámetros bioquímicos observados, por lo que el deterioro nutricional de estos pacientes no solo se lo valora con el Índice de masa corporal. (American Association of Kidney Patients, 2016).

La masa grasa y magra de los pacientes relacionados con los valores de hipoalbuminemia tienen significancia, pues a medida que estos valores presentan cambios en la composición corporal del paciente la hipoalbuminemia aumenta. De acuerdo estudios la desnutrición protéico-energética con lleva a la disminución de los contenidos protéicos y grasos del organismo, en los paciente en diálisis, suele ser frecuentes y las causas son numerosas, debido a que el procedimiento de diálisis provoca pérdidas de nutrientes. (Arias, 2013).

**Tabla 9-4 Correlación del Imc con masa grasa y masa magra**

<b>Composición Corporal</b>	<b>Correlación Significancia</b>	<b>De</b>	<b>Pearson</b>
Masa grasa	0,30		0,07
Masa magra	0,10		0,08

**Fuente:** Base de datos

**Realizado por:** Eduardo Vélez Pillco.

De acuerdo a la correlación del IMC y el porcentaje de masa grasa y masa muscular no se encuentra una significancia estadística, donde estudios refieren que el IMC no es un parámetro que determine de manera exacta el sobrepeso y la obesidad, pues se han identificado sujetos con cifras dentro de la normalidad, pero con altos porcentajes de grasa corporal total que sugieren obesidad. (Bustamante, 2012).

### 4.3 DISCUSIÓN

La presencia de enfermedad renal terminal en sus diferentes estadios constituye una entidad clínica y bioquímica compleja, con un amplio espectro de alteraciones funcionales y metabólicas a nivel de diversos órganos y sistemas. Su impacto como factor de morbimortalidad en la sociedad moderna ha llevado a los sistemas de salud de diversos países a considerar a la enfermedad renal crónica como un verdadero problema de salud pública. El incremento inexorable en la demanda de servicios médicos y sociales de los pacientes con afección renal ha seguido una curva creciente en los últimos años, siguiendo en forma casi paralela al incremento en la prevalencia de patologías crónico degenerativas como son la diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemias y obesidad, y dentro de las cuales, la diabetes mellitus representa el factor causal número uno como condicionante de enfermedad renal crónica

El presente estudio en el centro de diálisis DIALYCEN, ubicado en la ciudad de Guayaquil, se realizó a ochenta pacientes en tratamiento de hemodiálisis que presentaban hipoalbuminemia, realizando exámenes de laboratorio y tamizaje nutricional (valoración global subjetiva), y composición corporal por medio de la bioimpedancia, para conocer el estado nutricional de dichos pacientes; se escogieron pacientes de ambos sexos 50% del sexo masculino y 50% del sexo femenino, con edades de 40-65 años, se presentó una desviación estándar de 6,09. Con un promedio de 61 años de edad, con un mínimo de 42 años y máximo de 63 años. Según estudios realizados manifiestan que el rango de edad en pacientes con Enfermedad Renal Crónica que inician el tratamiento de Hemodiálisis es mayor o igual a 61 años. (American Association of Kidney Patients, 2016).

En referencia a la composición corporal, en el Imc el 57% se encontraba en Normopeso y el 43% en Sobrepeso. Presentando un promedio de 24,4 Kg/m<sup>2</sup> que indica un Normopeso en estos pacientes y no se evidencia pacientes con desnutrición, sin embargo existen estudios que han demostrado que es frecuente la desnutrición calórica protéica en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. (Boticario, 2013).

En la valoración global subjetiva donde incluye los antecedentes, podemos observar que el 56,2% de los pacientes tienen cambio de peso en las últimas semanas, y no presenta cambio el 6,25%; cambios es la ingesta dietética no presentaron cambios el 47,50% e iniciación el 21,25%.

En los síntomas gastrointestinales el 43,75% manifestaban nauseas, el 25% vomito, 18,75% diarrea y ninguna molestia el 12,5%. En lo que respecta a la capacidad funcional el 37,50% presenta disfunción y el 31,25% sin disfunción. En las enfermedades relacionadas a los

requerimientos calóricos, podemos observar que el 31,25% tenían un estrés bajo. Donde se llega a la conclusión que los pacientes se encontraron en malnutrición moderada, con un 55% , malnutrición severa el 45%, y no se encontró pacientes con nutrición adecuada, se manifiesta que la malnutrición en pacientes en hemodiálisis es frecuente, debido al tratamiento de hemodiálisis que se realizan. Es hipercatabólico, y se pierde de 0.6 a 1,4 gramos de proteína por sesión de diálisis (Daugirdas, 2015)

En cuanto a los exámenes de laboratorio, los niveles de albúmina sérica se encuentran 59% con desnutrición moderada y el 41% con desnutrición severa para ambos sexos. Se observa que en la desnutrición protéica en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis los niveles de albúmina menor a 3,5 g/dl, que concuerda con el diagnóstico de la vgs, donde se ratifica que en la práctica clínica la hipoalbuminemia puede ser considerado un marcador nutricional. (Arias, 2013). Estudios que indican que la Hipoalbuminemia se encuentra asociado con la mortalidad, mucho más si los rangos de albúmina son inferiores a 3 g/l, donde se lo considera como un indicador tardío e inespecífico para diagnosticar la desnutrición en estos pacientes, dado que cualquier mecanismo inflamatorio produce una reacción de fase aguda que ocasiona una reducción de síntesis de albúmina. (Aicart, 2012).

En cuanto a los valores de masa magra presenta una desviación estándar de 6,15, con un promedio de 22,6 %, con un mínimo 11,4 % y máximo de 36%. Los Valores que se consideran adecuados en el sexo femenino es de 23,8% - 24.4%, y en el sexo masculino 30,3%-30.8%, en donde el promedio de 22.6 %, es menor a los valores que se recomiendan. Por lo cual habrá variación de su masa magra según en los porcentajes establecidos en los cuadros. La masa magra disminuye por algunos factores como el tratamiento dialítico, el sedentarismo, la poca ingesta de alimentos, problemas socioeconómicos, inactividad física, hospitalizaciones frecuentes. (Asociación de Nutricionista, 2014).

Al relacionar la hipoalbuminemia con el IMC se observó relación y significancia, a medida que aumentó el Imc, la hipoalbuminemia aumenta en los pacientes, concordando que el Imc no es un indicador de desnutrición calórico- protéico. La desnutrición de los pacientes en diálisis es un hecho patente, el IMC no corresponde con los parámetros bioquímicos observados, por lo que el deterioro nutricional de estos pacientes no solo se lo valora con el Índice de masa corporal. (American Association of Kidney Patients, 2016).

De acuerdo a la correlación del IMC y el porcentaje de masa grasa y masa muscular no se encuentra una significancia estadística, donde estudios refieren que el IMC no es un parámetro

que determine de manera exacta el sobrepeso y la obesidad, pues se han identificado sujetos con cifras dentro de la normalidad, pero con altos porcentajes de grasa corporal total que sugieren obesidad. (Bustamante, 2012).

La masa grasa y magra de los pacientes relacionados con los valores de hipoalbuminemia tienen significancia, pues a medida que estos valores presentan cambios en la composición corporal del paciente la hipoalbuminemia aumenta. De acuerdo estudios la desnutrición protéico-energética con lleva a la disminución de los contenidos protéicos y grasos del organismo, en los paciente en diálisis, suele ser frecuentes y las causas son numerosas, debido a que el procedimiento de diálisis provoca pérdidas de nutrientes. (Arias, 2013).

Se observa una correlación entre las variables, de masa grasa, masa magra e hipoalbuminemia, ya que una disminución de la masa grasa y magra genera disminución de albúmina, lo que se traduce como una hipoalbuminemia; se encuentra una significancia estadística ( $p=0,005$ ) y ( $p=0,004$ ) respectivamente. De acuerdo estudios la desnutrición protéico-energética con lleva a la disminución de los contenidos protéicos y grasos del organismo, en los paciente en diálisis, suele ser frecuentes y las causas son numerosas, debido a que el procedimiento de diálisis provoca pérdidas de nutrientes. (Arias, 2013). Estudios de Bergström y cols. De la prevalencia de pacientes renales con hipoalbuminemia. Se valoraron 13.535 pacientes y se encontraron albúminas inferiores a 4g/dl en el 70% de los pacientes y valores de 3,5 g/dl en el 13% de ellos, sin diferencia por su género. Rocco y cols, evaluaron a 1.000 pacientes con esta patología y encontraron niveles de  $3,66 \pm 0,39$  g/dl, el 70% de ellos tenían niveles de albúmina menor a 4g/dl y el 28% menor a 3,5 g/dl sin diferencias por filtros de dializado, otras patologías o tiempo de tratamiento de diálisis.

Según estudios de la albúmina sérica y del índice de masa corporal como marcadores nutricionales en pacientes en hemodiálisis- Granada-España. En el que se concluyó los resultados: Durante los 10 años todos los pacientes manifestaron un importante descenso de los parámetros bioquímicos y de al albúmina, en cambio el IMC no presentó cambios significativos en relación a la desnutrición. Conclusiones: La desnutrición de los pacientes en diálisis es un hecho patente, el IMC no se corresponde con los parámetros bioquímicos observados, por lo que el deterioro nutricional de estos pacientes se manifiesta principalmente mediante la albúmina sérica.

## CONCLUSIONES

Luego de analizar la hipoalbuminemia como indicador de desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis y cumpliendo con los objetivos establecidos en el estudio, se llega a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo a la hipótesis establecida, la hipoalbuminemia en pacientes con Enfermedad Renal Crónica en tratamiento de hemodiálisis es un indicador de desnutrición. Lo cual es un marcador útil para la valoración nutricional de los pacientes con enfermedad renal en hemodiálisis, teniendo en cuenta de no utilizarlo como único parámetro nutricional, ni de forma aislada.
- Los pacientes en estudio, se los clasificaron con desnutrición moderada y severa de acuerdo a la realización del tamizaje nutricional de la Valoración Global Subjetiva en el contrario al diagnóstico establecido por el Imc.
- Al relacionar la hipoalbuminemia con el IMC, se encontró una significancia estadística. Sin embargo se reafirma que el IMC, no se lo puede considerar un parámetro para diagnóstico nutricional si se lo utiliza de manera aislada.
- La relación de las variables de masa grasa, magra y albúmina, se observa que hay significancia estadística en el estudio realizado corroborando el uso de ellas para el diagnóstico nutricional.
- Mediante la valoración de la composición corporal por medio de la Bioimpedancia, se encontró que los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, tienen mayor pérdida de masa muscular y grasa.

## RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta la composición corporal de los pacientes en tratamiento de hemodiálisis, por medio de Bioimpedancia electrónica, y no solo con el Índice de masa corporal, ya que no se lo considera útil para la valoración nutricional completa.
- Implementar educación nutricional a los pacientes, para indicar la importancia de la ingesta de proteínas de alto valor biológico, mejorando así los niveles de albúmina sérica y la masa muscular.
- Implementar suplemento nutricional protéico en los pacientes que se realicen tratamiento de hemodiálisis, siendo un tratamiento hipercatabolico, se debe compensar las pérdidas de nutrientes y aminoácidos esenciales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aicart, D.** (2012). Desnutrición . *Centro de educación Nutrición*.
- Albalate, M., Sequera, O., & Rodríguez, P.** (2016). Transtorno de calcio, fósforo y el magnesio . *Revs Nefrolog.*
- American Association of Kidney Patients.** (2016). Insuficiencia renal, la elección de un tratamiento y el ajuste a los cambios. *American Association of Kidney Patients*.
- Arias, N.** (2013). La desnutrición en el paciente diabetico . *Info Nutrici.*
- Asociación de Nutricionista.** (2014). Medical Nutrition Therapy in Adults with Chronic Kidney Disease: Integrating Evidence and Consensus into Practice for the Generalist Registered Dietitian Nutritionist. *Journal of the academy of nutrition and dietetics. In press.*
- Aurora, T., Gálvez, F., Vera, O., Chinchay, P., Hercillo, V., Aranda, L., . . . Genshi, C.** (2013). Consumo calórico protéico de pacientes en hemodiálisis en el Hospital Almanzor Asenjo durante el 2012. *Rev Cuerp méd .*
- Barril, G., & Puchulu, M.** (2013). Tablas de ratio fósforo/proteína de alimentos para población española. Utilidad en la enfermedad renal crónica. *Rev Nefrolog..*
- Bolet, A., & Socarrás, S.** (2011). Alimentación adecuada para mejorar la salud y evitar enfermedades crónicas. *Rev Med Cub Mg.*
- Boticario, C. (2013).** *Nutrición y Dietética II, Aspectos clínicos.* Madrid: UNED.
- Bustamante, L.** (2012). Aspectos nutricionales en la insuficiencia renal . *Bustamante,J.*
- Calderón, G.** (2016). Estudio de caso - enfermedades transmitidas por alimentos en el Salvador. *Revista FAO.*
- Castellanos, J., & Maya, B.** (2016). Desnutrición energético - proteínica . *Rev Nutrici.*
- Castro, G., & Miranda, B.** (2015). El pescado en la dieta del paciente renal: relación fósforos: ácidos grasos n-3. *Revista de investigación clínica.*
- Centers for Medicare & Medicaid Services.** (2014). You Can Live: Your Guide for Living with Kidney Failure. *Centers for Medicare & Medicaid Services.*
- Cifuentes, M.** (2011). Fisiología del metabolismo de calcio y Fósforo. *Revis Individualmento.*
- Contreras, F., Esqueras, K., Espinosa, M., & Gómez, V. (2012).** **Estilos de afrontamiento y calidad** de vida en pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) en tratamiento de hemodiálisis . *Act Colomb .*
- Daugirdas, J.** (2015). *Manual de Dialisis.* Madrid: MASSON S.A.
- Galvan, J. L.** (2009). Valoracio Global Subjetiva. *Universidad Nacional Autonoma de México,* 5.
- Gonzalez, E. (2012).** Composicion corporal: estudio y utilidad clinica. *Revista de endocrinologia y nutriciòn,* 7.

- González.G., Ayala, M., & Caridad, R.** (2012). Nutrición en pacientes con enfermedad renal crónica dependientes de hemodiálisis. *Medisam*.
- Gorostidi, M., Santamaría, R., Alcazár, R., Fernández, F., Galcerán, J., & Oliveras, A.** (2014). Documento de la sociedad española de nefrología sobre las guías k/DOQUI para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica . *Revis Nefrol Española*.
- Gracia, I., González, P., Barril, C., Sánchez, R., Ortiz, A., & Carrero, J.** (2014). Definiendo el síndrome de desgaste protéico energético en la enfermedad renal crónica: Prevalencia e implicaciones clínicas . *Journal Nefrol* .
- Guijarro, V.** (2011). Hemodiálisis renal . *Revs Medic Nefrolog*.
- Hospital Universitario Donostia.** (2013). Guía de alimentación en pacientes con insuficiencia renal. *Revista Osakidetza*.
- Iguacel, G., González, P., Cuadrado, B., Ortiz, A., & Carrero.** (2014). Definiendo el síndrome de desgaste protéico energético en la enfermedad renal crónica:prevalencia e implicaciones clínicas . *Nefrologi*.
- Jiménez, J., Muelas, O., Segura, T., Borrego, U., & Gil, C.** (2014). Evaluación global subjetiva y escala de malnutrición inflamación para valorar el estado nutricional de pacientes en diálisis peritoneal con hipoalbuminemia . *Servicio de nefrología* .
- Jiménez, M., & Salcedo, L.** (2014). Indicadores de desnutrición protéico - calórica. *Rev Cub Med Intensiv y Emerg*.
- Llanch, F.** (2012). ¿Es posible recibir una dieta protéica adecuada y controlada la hiperfosfatemia en la enfermedad renal crónica? *Revis Nefrol*.
- Lorenzo, S., & Rodríguez, D.** (2016}). Alteraciones nutricionales en el enfermo renal . *Nutrici*.
- Lorenzo, V., Bonis, E., Hernández, D., Rodriguez, P., & Rufino, M.** (2012). Desnutrición calórico - protéica en hemodiálisis crónica. Utilidad y limitaciones de la tasa de catabolismo protéico. *Nefrol*.
- Malagón, P.** (2011). Estado nutricional e ingesta alimentariode pacientes en hemodiálisis periódica de la unidad de dialisis Baxter . *Escuela Superior Politecnica Chimborazo*.
- Mani, H., & Moráis, L.** (2014). Nutrición en situaciones especiales: enfermedad renal crónica y enfermedad oncológico . *Sao Pao Med*.
- Mata, C.** (2012). Malnutrición, Desnutrición y sobrealimentación. *Rev Med Rosario*.
- Medicare Gov.** (2015). Cobertura Medicare de Diálisis Renal y Servicios de Trasplante de Riñón. *Medicare Gov*.
- NIH: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases.** (2015). Alimentación y nutrición durante la hemodiálisis . *NIH: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases*.

- NKDEP.** (2015). Guía concisa para el manejo de la enfermedad renal crónica en la atención primaria . *Programa Nacional de educación sobre la enfermedad de los riñones* , 12:13.
- Paloma, G., Digioia, C., & Lacalle, C.** (2012). Composición corporal en pacientes en hemodiálisis: relación con la modalidad de hemodiálisis, parámetros inflamatorios y nutricionales. *scielo*, 10.
- Pareja, J., Pérez, A., Pérez, S., & Rabadán, L.** (2014). Insuficiencia renal Aguda y Crónica. *Med Nefro.*
- Pérez, V., Palacios, G., García, P., & Tejuca, M.** (2012). Cumplimentación terapéutica de pacientes en diálisis. *Revista Nefrolog.*
- Pincay, N.** (2013). Tratamiento dietético nutricional en insuficiencia renal crónica . *Escuela Superior Politécnica del Litoral.*
- Podd, D.** (2010). Hyperphosphatemia: Understanding the Role of Phosphate Metabolism. *Journal of the American Academy of Physician Assistants.*
- Puchulu, M.** (2012). Hipoalbuminemia nutrición en la enfermedad renal crónica. *Dieta Vol 29.*
- Redondo, M., Causso, L., Martínez, J., & Rodríguez, P.** (2015). La hiperfosfatemia en pacientes renal en programa de hemodialisis . *Enferm Nefrolog.*
- Redondo, S., Jiménez, C., Martínez, J., & Rodríguez, J.** (2015). La Hiperfosfatemia en pacientes renal en programa de hemodiálisis. *Enferm Nefrog.*
- Riella, M., & Martins, C.** (2016). *Nutrición y riñón.* Madrid: Panamericana.
- Riobo, S., & Ortíz, A.** (2013). Nutrición en la insuficiencia renal. *NutriQ@info.*
- Rodríguez, P.** (2017). Transtornos del calcio, el fósforo y el magnesio . *Revista de nefrología al día.*
- Soto, F., & González, J.** (2014). Valoración y soporte nutricional en la enfermedad renal crónica . *Nutrición clínica en medicina.*
- Tomás, S.** (2015). Valoración del estado nutricional en los diferentes estadios de la enfermedad renal crónica y su relación con el estrés oxidativo y la inflamación . *Universidad de Valencia .*
- Torres, O., & Martínez, O.** (2012). Proteína C Reactiva elevada e hipoalbuminemia: Síndrome complejo malnutricional e microinflamación crónica Aterosclerosis: significado pronostico en pacientes hemodialisis . *Rev Hab Cienc Med.*
- Toussaint.M, G., & García, A.** (2012). Desnutrición energético - proteínica. *Nutrici.*
- Valencia, Y. (2015). Hemodiálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica. *AGVS.*

