



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

RELACIÒN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y VALORES DE FÒSFORO SÈRICO EN PACIENTES EN HEMODIALISIS DE LA CLINICA FARMADIAL-DAULE 2016.

MARÍA JOSÉ RENDÓN COBOS

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 NUTRICION CLINICA

RIOBAMBA-ECUADOR

JULIO-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: **RELACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y VALORES DE FÒSFORO SÈRICO EN PACIENTES EN HEMODIÁLISIS DE LA CLÍNICA FARMADIAL-DAULE 2016**, de responsabilidad de la Lic. María José Rendón Cobos, ha sido minuciosamente revisada y se autoriza su presentación.

Dr. Freddy Proaño Ortiz PhD.

PRESIDENTE

FIRMA

Dr. Eduardo Lino Basco Fuentes PhD.

DIRECTOR DE TESIS

FIRMA

Dra. Mariana Elena Oleas Galeas. MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

FIRMA

Blgo. Luis Emilio Carranza Quispe MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

FIRMA

Riobamba, julio-2018

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Lic. María José Rendón Cobos, soy 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 DE CHIMBORAZO.

MARÍA JOSÉ RENDÓN COBOS
C.I 093073695-4

©2018, María José Rendón Cobos.

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, María José Rendón Cobos, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoridad 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 en este trabajo de Titulación de Maestría.

MARÍA JOSÉ RENDÓN COBOS
C.I 093073695-4

DEDICATORIA

A Dios

Por haber permitido brindarme salud para llegar a este objetivo, además de su infinita bondad, fidelidad y amor.

A mis padres

Por ser mis pilares fundamentales en los cuales siempre puedo contar, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por el valor mostrado para seguir adelante.

A mis familiares y amigos que de una u otra manera me brindaron su apoyo para cumplir mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios, porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres que han dado todo el esfuerzo para que yo ahora este culminando un logro más, darles las gracias por apoyarme en todos los momentos difíciles, gracias a ellos soy lo que soy ahora.

A la empresa FARMADIAL. S.A que me abrió las puertas para crecer profesionalmente y seguir creciendo más en mí carrera profesional, y poder realizar mi proyecto en dicha institución.

Agradecer a la Escuela Politécnica de Chimborazo por haberme dado la oportunidad de que nuestros conocimientos sean mejores.

María José

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
CAPÍTULO I.....	- 1 -
1. INTRODUCCIÓN	- 1 -
1.1. Planteamiento del Problema.....	- 2 -
1.2 Formulación del Problema.	- 3 -
1.3.-justificación.....	- 4 -
1.4 Objetivos	- 5 -
1.4.1 Objetivo General	- 5 -
1.4.2.-Objetivos Específicos	- 5 -
1.5 Hipótesis.....	- 6 -
1.5.1 Identificación de Variables.	- 6 -
CAPITULO II	- 7 -
2. MARCO DE REFERENCIA	- 7 -
2.1.-Antecedentes del problema.....	- 7 -
2.3-Bases Teóricas	- 10 -
2.3.1 <i>Enfermedad Renal Crónica Degenerativa</i>	- 10 -
2.3.2 Hemodiálisis.....	- 11 -
2.3.3-Nutrición en la Enfermedad Renal Crónica.	- 13 -
2.3.4 Requerimientos Nutricionales en Hemodiálisis.	- 15 -
2.3.5 <i>Evaluación Nutricional.</i>	- 16 -
2.3.6. <i>Antropometría</i>	- 17 -
2.3.7 <i>Pliegues Cutáneos.</i>	- 21 -
2.3.8 <i>Valoración Bioquímica.</i>	- 22 -
2.3.9 <i>Valoración Dietética.</i>	- 25 -
2.3.10. <i>Frecuencia De Consumo De Block.</i>	- 25 -
2.3.11 <i>Composición Corporal</i>	- 25 -
2.3.12 <i>Bioimpedancia.</i>	- 29 -
2.3.13 <i>El Fósforo.</i>	- 32 -
2.3.13.1 Fisiología del fósforo	- 35 -
2.3.13.2 <i>Ingesta De Fósforo.</i>	- 35 -
2.3.14 <i>Fósforo y la Dieta</i>	- 36 -
CAPITULO III.....	- 40 -
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION	- 40 -
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	- 40 -

3.2 Población de estudio.	- 40 -
3.3 Unidad de Análisis.	- 40 -
3.4. Selección de la muestra.	- 40 -
3.5 Tamaño de la muestra	- 40 -
3.6. Técnica de recolección de datos.....	- 41 -
3.6.1 Recolección de datos para la Composición corporal.....	- 41 -
3.6.2.- <i>Recoleccion de datos para Pruebas Bioquímicas</i>	- 41 -
3.6.3.-Recolección de datos para Ingesta de alimentos.	- 41 -
3.8-Instrumentos de Recolección de Datos.	- 41 -
3.8 Instrumento para Procesar Información.	- 42 -
3.9. Operalización de variables.	- 43 -
3.10.-Matriz de Consistencia.....	- 46 -
CAPITULO IV	- 47 -
4.1 RESULTADOS.....	- 47 -
4.2. <i>Características de la población.</i>	- 47 -
4.3. Composición Corporal.	- 49 -
4.4. Valores de Fósforo sérico.....	- 52 -
4.5 Parámetros Bioquímicos.	- 54 -
4.6 Tamizaje de Frecuencia de Block	- 55 -
4.7. Correlaciones	- 56 -
4.2.-DISCUSION	- 59 -
V. CONCLUSIONES	- 61 -
VI. RECOMENDACIONES.....	- 62 -
BIBLIOGRAFÍA	- 63 -
ANEXOS	- 65 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Factores de Riesgo de la Enfermedad Renal	- 13 -
Tabla 2-2: Requerimientos Nutricionales Para pacientes en Hemodiálisis.....	- 16 -
Tabla 3-2: Porcentaje para pacientes amputados	- 19 -
Tabla 4-2: Porcentaje de referencia de masa muscular	- 28 -
Tabla 5-3: Porcentaje de Grasa Corporal	- 28 -
Tabla 6-2: Índice de masa Corporal.....	- 29 -
Tabla 7-4: Distribución del grupo de estudio por edad de los pacientes en hemodiálisis.....	- 47 -
Tabla 8-4: Distribución del grupo de estudio por sexo de los pacientes en hemodiálisis.....	- 48 -
Tabla 9-4: Distribucion del grupo de estudio según el IMC de los pacientes en hemodiálisis-	49
-	
Tabla 10-4: Clasificacion del IMC según sexo en los pacientes en hemodiálisis.....	- 50 -
Tabla 11-4: Distibucion de la composición corporal según sexo.....	- 51 -
Tabla 12-4: Distribucion del grupo de estudio por valores de niveles de fósforo sérico	- 52 -
Tabla 13-4: Valoracion de los niveles de fósforo según sexo.....	- 53 -
Tabla 14-4: Análisis de parámetros bioquímicos de los pacientes en hemodiálisis.....	- 54 -
Tabla 15-4: Análisis del porcentaje según el consumo de grasa según sexo.	- 55 -
Tabla 16-4: Correlacion de la composición corporal con el fósforo sérico	- 56 -
Tabla 17-4: Correlacion de parámetros bioquímicos con el fósforo sérico.	- 57 -
Tabla 18-4: Correlacion de la frecuencia de block con el fósforo sérico.....	- 58 -

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1-2: Estadios de la Enfermedad Renal-----	- 11 -
Figura 2-2: Tratamiento de Hemodiálisis. -----	- 12 -
Figura 3-2: Composición corporal-----	- 27 -
Figura 4-2: Equipo de Bioimpedancia de Fresenius. -----	- 31 -
Figura 5-2: Metabolismo del Fósforo Sérico -----	- 34 -
Figura 6-2: Pirámide para el control de la hiperfosfatemia. -----	- 38 -

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Formulario de recolección de Datos de los pacientes

Anexo B. Cuestionario de Tamizaje de Frecuencia de Block

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de titulación fue analizar el estado nutricional y su relación con los niveles de fósforo sérico en pacientes en hemodiálisis en la Clínica FARMADIAL DAULE en el 2016, para mejorar la calidad de vida. El estudio es un diseño observacional y transversal, se evaluaron 70 pacientes en hemodiálisis de ambos sexos, de 45 a 75 años de edad; para valorar la composición corporal se utilizó un equipo de Bioimpedancia de FRESSENIUS se tomaron datos como masa magra, masa grasa e IMC; se midió la ingesta alimentaria por medio del tamizaje de frecuencia de block, y se midió albúmina, creatinina, colesterol total y fósforo sérico en laboratorio clínico. Tras un análisis de correlación, se encontró asociación entre el fósforo sérico y el IMC (0,234) con una $P=0,051$ y con el porcentaje de grasa (0,231) con un valor de $P= 0,054$ y no hay relación con el porcentaje de masa magra (0,105). Con lo que se concluye que mientras más alto está el fósforo sérico, disminuye el IMC y la masa grasa, es decir hay deterioro nutricional en los pacientes. Por lo que se debería mejorar los controles nutricionales e incrementar educación nutricional para evitar la hiperfosfatemia en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Palabras claves: <TÉCNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS> <NUTRICIÓN>, <ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA>, <HEMODIÁLISIS>, <ESTADO NUTRICIONAL>, <FÓSFORO SÉRICO>, <ÍNDICE DE MASA CORPORAL(IMC)>

ABSTRACT

This Work aims at analyzing the relationship between nutritional status and the levels of serum phosphorus in hemodialysis (HD) patients at FARMADIAL DUALE clinic in 2016 so that they can improve their quality of life. It is an observational and cross-sectional study, in which 70 male and female HD patients aged 45-75 years were assessed. Bioimpedance technology (Fresenius) was used to assess the body composition. Lean mass and BMI (body mass index) data were obtained. The food intake was measured using block screening and albumin, creatinine, total cholesterol, and serum phosphorus were measured in clinical laboratory. The correlation analysis showed the relationship between the serum phosphorus and BMI (0.234) ($P=0.051$) and fat mass percentage of (0.231) ($P=0.054$); there is no relationship with the lean mass (0.105). It is concluded that if the serum phosphorus increases the BMI and fat mass decrease, that BMI and fat mass decrease, that is to say, there is malnutrition in patients. It is recommended to improve patient's nutrition and provide more nutritional education to prevent hemodialysis chronic kidney disease patients from getting hyperphosphatemia.

Key words: <TECHNOLOGY AND MEDICAL SCIENCES>, <NUTRITION>, <CHRONIC KIDNEY DISEASE>, <HEMODIALYSIS>, <NUTRITIONAL STATUS>. <SERUM PHOSPHORUS>, <BODY MASS INDEX (BMI)>

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Nunca el precio a pagar por una dieta presuntamente adecuada, debe ser una nutrición insuficiente.”

La Enfermedad renal crónica es el resultado final de toda una gama de nefropatías que provocan la pérdida gradual, progresiva e irreversible de todas las funciones renales y dependiendo de la edad, género, presencia o no de comorbilidad; por lo que es considerada en la actualidad un problema de salud pública, el número de pacientes va en ascenso tanto en países desarrollados como en subdesarrollados; que lleva al paciente a la necesidad de terapia de sustitución renal o al trasplante renal. (Avendaño, 2008).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define como una epidemia, entre el 10% y 20% de la población padece en cualquier etapa progresiva, y en Ecuador el 9% de la población sufre de algún tipo de enfermedad renal, con un crecimiento anual del 19%.

Ecuador tiene uno de los mejores servicios en salud de Latinoamérica para enfrentar esta enfermedad, la entidad privada brinda el servicio en convenio con el Instituto Ecuatoriano de Seguro Social y el Ministerio de Salud, para no desproteger a los pacientes de bajos recursos. En Ecuador se estima que 6.611 personas con enfermedad renal reciben tratamiento por esta enfermedad, la mayor parte está amparada por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (INEC, 2014).

El estado nutricional es un importante indicador de morbimortalidad, la incidencia de pacientes malnutridos equivale del 30% al 70%; dando lugar a una correlación entre la malnutrición y la mortalidad en diálisis. Esta correlación se ha comprobado por distintos parámetros: incluyendo niveles de albúmina, pre albúmina, colesterol, BUN y creatinina, masa magra y valoración global subjetiva. (Daugirdas, 2015). El sobrepeso es una de las alteraciones frecuente en pacientes con tratamiento de Hemodiálisis, aproximadamente más del 50% de los adultos entre los 35 y 65 años de edad de la población general tiene sobrepeso. (Carroll & Przytulski, 2011).

En pacientes con Enfermedad renal crónica, la alteración de los valores de fósforo sérico, se ha relacionado con la morbilidad cardiovascular, así como con la velocidad de progresión del deterioro de la función renal, existen dudas sobre algunos aspectos de esta asociación: la relación del fósforo sérico con otros factores potencialmente implicados en la progresión de la enfermedad, la influencia de la carga de fósforo sobre la progresión de la Enfermedad Renal, independiente de los niveles de fósforo sérico. (Rosa, Lòpez Gòmez, Luño , Pèrez, & Rodriguez Benitez, 2006).

La alteración de los niveles de fósforo sérico sobre todo la hiperfosfatemia, aumenta la enfermedad cardiovascular en los pacientes con enfermedad renal en diálisis es la principal causa de muerte, siendo responsable el 50% de las muertes. (Ivan, Machecha, & Villavicencio, 2005). Al considerar que el estado nutricional se ve deteriorado en los pacientes en tratamiento con hemodiálisis y que las alteraciones de fósforo afectan directamente la calidad vida de los pacientes, se decidió realizar la presente investigación con el fin de promover la prevención y protección de este importante problema de salud.

1.1. Planteamiento del Problema

La enfermedad renal crónica se presenta cuando una lesión, necrosis o cicatrización del parénquima renal causa pérdida de la función renal, la cantidad de sustancias que se filtran por el riñón disminuye. Sin embargo, muchos aspectos de la función renal se someten a cambios adaptativos que preservan la homeostasis y reducen al mínimo los trastornos en las concentraciones tisulares de sustancias que de manera normal se excretan por el riñón y plasma. (Osuna, 2016).

La enfermedad renal constituye un serio problema de salud, que resulta de la acción de diversas patologías causantes de la pérdida progresiva de la función renal, desemboca en un daño irreversible que al no recibir un tratamiento oportuno provocara la muerte en el paciente.

Según datos de la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) en América Latina unos promedios de 613 pacientes por millón de habitantes tuvieron acceso en el 2011 a alguna de las alternativas de tratamiento para la sustitución de la función que sus riñones ya no pueden realizar: hemodiálisis (realizada por una máquina), diálisis peritoneal (utilizando fluidos en el abdomen a través de un catéter) y el trasplante de riñón. Sin embargo, la distribución de estos servicios es muy inequitativa y en algunos países esa cifra fue menor a 200.

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

Latinoamérica para 2019. Considerando que el Ecuador tiene 16'278.844 habitantes, se estima que para el 2015 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.

La hemodiálisis es un tratamiento que constituye la modalidad terapéutica más ampliamente utilizada en el mundo para el tratamiento de enfermedad renal crónica. (Rosa, López Gómez, Luño , Pérez, & Rodríguez Benítez, 2006). Los pacientes con enfermedad renal presentan hiperfosfatemia, debido a que la eliminación de fósforo se hace fundamentalmente por los riñones. La causa de la mortalidad relacionada con la hiperfosfatemia corresponde en su gran parte a enfermedad cardiovascular, siendo la primera causa de muerte en los pacientes con enfermedad renal.

En los últimos años, se ha desarrollado un interés creciente hacia los aspectos nutricionales de los pacientes tratados con hemodiálisis, su número se ha incrementado, estimándose que los pacientes en tratamiento renal sustitutivo son el 39% del total de pacientes.

La nutrición se considera un marcador pronóstico fundamental, sobre todo en pacientes con tratamiento de hemodiálisis que presentan un deterioro progresivo en su estado general, debido a un aumento de la susceptibilidad ante las agresiones y predisposición a la aparición de las enfermedades lo que se traducirá en una mala calidad de vida.

El presente estudio nos permitirá conocer si hay una relación entre el estado nutricional y los niveles de fósforo sérico, importante para la intervención de los pacientes que realizan tratamiento de hemodiálisis, poder mejorar su calidad de vida y su estado nutricional.

1.2 Formulación del Problema.

¿Se relaciona el estado nutricional con los valores séricos de fósforo en pacientes en Hemodiálisis del Centro de Diálisis FARMADIAL Daule?

1.3.-justificación.

La presente investigación tiene como objetivo principal analizar el estado nutricional y su relación con los niveles de fósforo sérico en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis del Centro de Diálisis “FARMADIAL DAULE” en el año 2016, con el fin de mejorar la calidad de vida del paciente renal. Su aporte será de gran ayuda a la sociedad, debido que el presente estudio no se ha realizado en la región costa del Ecuador.

Este estudio se realizará a través de un análisis de la evaluación nutricional de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis mediante valoración de la composición corporal por medio de la Bioimpedancia, parámetros bioquímicos y dietéticos para observar la correlación que existe con los valores de fósforo sérico.

La alteración de los valores de fósforo sérico, se ha relacionado con la morbilidad cardiovascular, así como con la velocidad de progresión del deterioro de la función renal, existen dudas sobre algunos aspectos de esta asociación, la relación del fósforo sérico con otros factores potencialmente implicados en la progresión de la enfermedad, la influencia de la carga de fósforo sobre la progresión de la enfermedad renal, independiente de los niveles de fósforo sérico. (Daugirdas, 2015).

Cada día se produce un incremento de la cantidad de pacientes que ingresan a las salas de hemodiálisis observándose como esta enfermedad repercute de diversas maneras sobre las expectativas y la vida del paciente, disminuyendo su calidad de vida.

Es necesario realizar esta investigación, porque servirá como una guía tanto para futuros profesionales, pacientes con enfermedad renal y público en general, quienes serán beneficiarios directos de esta investigación. La presente investigación se encontrará sustentada a través del método Descriptivo y Correlacional, para determinar si las dos variables están correlacionadas o no, ya que el éxito o fracaso de la misma depende de los pacientes.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar el estado nutricional y su relación con los niveles de Fósforo sérico en pacientes en hemodiálisis en la Clínica FARMADIAL DAULE, para mejorar la calidad de vida.

1.4.2.-Objetivos Específicos

- Analizar la relación entre la composición corporal (masa magra, masa grasa, Índice de masa corporal) y niveles de fósforo sérico.
- Determinar los valores bioquímicos (albúmina, creatinina, colesterol) y su relación con los niveles de fósforo sérico.
- Analizar la ingesta alimentaria mediante frecuencia de consumo por block y su relación con los niveles de fósforo sérico.

1.5 Hipótesis

El Estado Nutricional se relaciona con los niveles de fósforo sérico en pacientes en hemodiálisis en la clínica FARMADIAL DAULE.

1.5.1 Identificación de Variables.

Variable Independiente: Fósforo Sérico.

Variable Dependiente: Estado Nutricional.

Variable Confusa: Características Sociodemográficas

CAPITULO II

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1.-Antecedentes del problema.

La enfermedad renal crónica se ha convertido en un problema sanitario en numerosos países, incluido Ecuador. Su presencia y efectos se observan cada vez más en el sistema de salud, según se constata al revisar el incremento continuo de sus costos. Pero no solo dicho sistema o los profesionales de la salud se ven perjudicados; su impacto también se expresa en la vida de quienes padecen, sus familias, las organizaciones sociales que se involucran en el tema y la sociedad en su conjunto. Por esto y más ha sido considerada hoy en día una emergencia social.

La atención a la enfermedad renal suele pensarse en función de las terapias renales sustitutivas: sea la hemodiálisis, la diálisis peritoneal o el trasplante renal. Sin embargo, las organizaciones de salud la enfrentan priorizando diferentes criterios; incluidos los médicos, pero a veces priorizando los económicos, los sociales, los legales o los relativos a los derechos humanos. En los países latinoamericanos, dos modelos sanitarios con supuestos, dinámicas y resultados diferentes predominan. Mientras los sistemas sanitarios de algunos países brindan a la población enferma acceso gratuito y universal a las terapias renales, otros se las niegan bajo todo tipo de argumentos.

Para este caso, FARMADIAL S.A, es un prestador de servicios de hemodiálisis del Instituto de Seguridad Social, del Ministerio de Salud Pública y el ISPOL, donde los pacientes reciben atención de forma gratuita. Se encuentran ubicados en Guayaquil, Daule, Milagro, Balzar y La Troncal, cuya misión es brindar atención de hemodiálisis y tratamiento integral a los pacientes renales utilizando equipos e insumos especializados para mantener su estado de salud estable y mejorar la calidad de vida.

2.2.-Estudios Científicos De Respaldo

Un estudio realizado durante un año (Diciembre 2001-Diciembre 2000) de 28 pacientes que se denominó *“Estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal crónica atendidos en el programa de Hemodiálisis del Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras”* que tuvo como objetivos: Identificar aquellos indicadores que mejor describan el estado nutricional y la evolución natural del paciente con enfermedad renal crónica en Hemodiálisis, se encontró que las tasas de desnutrición fueron: (albúmina < 35 g/L): 42,9%; (CB < punto de corte): 60,7%; [(CB<

Punto de corte) y/o (albúmina < 35)]: 71,4%; La albúmina fue un predictor independiente de la mortalidad [OR =21,0; IC 95%: 2,9-151,4]. La regla [(CB < punto de corte) y/o (albúmina < 35)] falló en predecir la morbi-mortalidad del paciente. El 77,8% de los pacientes con + 60 años falleció durante el año de observación [OR = 13,2; IC 95%: 1,9-89,5]. (Guerra, y otros, 2007).

En un reciente estudio titulado “*Estudio de la albúmina sérica y del índice de masa corporal como marcadores nutricionales en pacientes en hemodiálisis*” cuyo objetivo fue evaluar el estado nutricional de 90 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. se obtuvo como resultado que 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. (Quero A, Fernández R., Fernández Ruth &Gómez F., 2015).

En un estudio realizado sobre las “*Tablas de ratio fósforo/proteína de alimentos para población española. Utilidad en la enfermedad renal crónica*”. Tuvo como objetivo Estimar ratio fósforo/proteína de alimentos de uso general en la población española y establecer su utilidad en la selección de alimentos para los pacientes con enfermedad renal crónica, se llegó a concluir que la prescripción dietética de los pacientes con enfermedad renal crónica debería tener en consideración no solo el valor absoluto de fósforo del alimento en cuestión, sino también la ratio fósforo/proteína de cada alimento y el total de la dieta. Cuanto más «natural» sea la dieta, más fácil será que alcance ratio fósforo/proteína aceptable y mayor probabilidad de ser menor de 16 mg/g, no aumentando la morbimortalidad. Resulta evidente la necesidad de establecer un programa educativo sobre fuentes de fósforo y nutrición en el que la tabla pueda ser una herramienta útil para el equipo multidisciplinar que atiende al enfermo renal. (Barril G. Bernardita M., Sánchez J., 2013).

Un estudio realizado en España sobre “*Prevalencia del síndrome de desgaste proteico-energético y su asociación con mortalidad en pacientes en hemodiálisis en un centro en España*”, que tuvo como objetivo, observar por primera vez en España la prevalencia, la evolución en el tiempo y el significado pronóstico del Desgaste Proteico Energético en un centro de diálisis español. Este estudio fue de tipo observacional que incluyó a 122 pacientes prevalentes en hemodiálisis Entre enero de 2010 y octubre de 2012 se realizaron tres visitas en las cuales se recogieron parámetros clínicos, bioquímicos, antropométricos, composición corporal mediante el uso de bioimpedancia espectroscópica y sus características dialíticas respectivas según los criterios de la nueva

definición. Se analizó la prevalencia de DPE (desnutrición proteica energética) en cada visita, la progresión de los parámetros de malnutrición y los posibles factores asociados a DPE. Tras un período de seguimiento, media de 461 días, analizamos la supervivencia. Donde se obtuvo como resultado que la prevalencia de Desgaste Proteico Energético se mantuvo constante en el tiempo: 37 % en la visita basal, 40,5 % a los 12 meses y 41,1 % a los 24 meses; de la variable dinámica pérdida de masa muscular, incluida en la definición de DPE, aumentó la prevalencia a un 50 % a los 24 meses.

La situación de DPE es dinámica, como demuestra que un 26-36 % de los pacientes sin DPE lo desarrollan cada año, y un 12-30 % se recuperan anualmente de esta situación; la pérdida de masa muscular se asoció con mayor mortalidad. Que tuvo como conclusión la alta prevalencia de DPE y tiene un carácter dinámico en pacientes en hemodiálisis. Solo el criterio pérdida de masa muscular (aumento del catabolismo proteico) se asoció a un incremento de mortalidad, Igualmente se observó un estado de sobrehidratación en los pacientes con DPE. Dicho estado de sobrehidratación (aumento de agua extracelular por ocupación de la pérdida de músculo, sin aumento del agua corporal total) no es valorable ni por el peso seco ni por el índice de masa corporal. Son necesarios estudios de intervención para evaluar si la prevención de la sarcopenia mejora la supervivencia. (Gracia , Gonzalez, & Perez , 2013).

En un estudio realizado con 184 pacientes cuyo tema fue *“Asociación entre fósforo sérico y progresión de la enfermedad renal crónica avanzada”*, tuvo como objetivo establecer los determinantes de los niveles de fósforo sérico (P) en la ERC avanzada, con especial interés en aquellos con potencial influencia sobre la progresión de la ERC, y analizar la relación entre los niveles promediados de fósforo sérico con las variaciones del filtrado glomerular durante el tiempo de seguimiento. El estudio fue prospectivo de observación que incluyó a 184 pacientes con ERC avanzada. La tasa de variación del filtrado glomerular (TFG) fue calculada como la pendiente de la recta resultante de la regresión lineal entre el FG y el tiempo de seguimiento, y expresada como ml/min/mes. La mediana de seguimiento fue de 303 días. La asociación entre la TFG y las covariables de estudio se analizó mediante regresión lineal múltiple; como conclusión Los niveles de fósforo sérico se correlacionan fuertemente con la velocidad de progresión de la enfermedad renal.

2.3-Bases Teóricas

2.3.1 Enfermedad Renal Crónica Degenerativa

La Enfermedad crónica degenerativa es un problema que se presenta a nivel mundial, definiéndola como la disminución de la función renal, con una tasa de filtración glomerular ajustada al tamaño corporal menor de 60 ml/min/1,73 m², o como una lesión renal que persiste en un periodo de tres (Avendaño, 2008, pág. 801).

El servicio de nefrología, diálisis y trasplante renal del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, ha indicado que las estadísticas sobre enfermedad renal tienen una tendencia al incremento por varios factores, entre ellos la diabetes, hipertensión, enfermedades propias del riñón y sobre todo el actual estilo de vida de las personas, han hecho que existan más personas jóvenes diagnosticadas con esta patología.

Según el último reporte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) hasta el 2014 en el país se contabilizaban 6.611 personas con Enfermedad Renal Crónica.

La detección precoz y la remisión adecuada a Nefrología de los pacientes con Enfermedad Renal mejoran la morbilidad a largo plazo y disminuye los costes tanto para el paciente como para el sistema de salud. Hay muchos programas de vigilancia y detección de la Enfermedad Renal Crónica, en los cuales uno de los puntos que recomienda en la práctica clínica, es realizar estudios a las personas mayores de 60 años o personas que padezcan otro tipo de patología como diabetes, Hipertensión o enfermedades cardiovasculares. La prevalencia de la Enfermedad Renal Crónica es del 0,2 -0,6% de la población adulta. Esta prevalencia aumenta con la edad, siendo en España del 1,6% en los mayores de 64 años.

Causas Frecuentes De La Enfermedad Renal.

- Nefropatía diabética
- Enfermedad vascular arteriosclerótica, nefroangiosclerosis, nefropatía isquémica.
- Enfermedad glomerular primaria o secundaria a enfermedad sistémica
- Nefropatías congénitas y hereditarias
- Obstrucción prolongada del tracto urinario (incluyendo litiasis)
- Infecciones urinarias de repetición
- Enfermedades sistémicas (lupus, vasculitis, mieloma).

Estadios De La Enfermedad Renal.

La Enfermedad Renal Crónica también se ha clasificado en grados en función del filtrado glomerular y tres categorías de la albuminuria. La proteinuria destaca un pronóstico modificable más potente de progresión de la Enfermedad Renal. Por todo lo nombrado anteriormente la medición del Filtrado Glomerular y la determinación de la proteinuria, son herramientas claves para el diagnóstico y manejo de la Enfermedad Renal.

En el año 2002 se publicó una clasificación de la enfermedad renal crónica en cinco estadios, lo cual facilitó la puesta en marcha de planes de acción en cuanto al cuidado de la enfermedad renal crónica, con el desarrollo de guías diagnósticas y recomendaciones terapéuticas. (López Ruperto, Barril, & Lorenzo, 2008).

Filtrado glomerular Categorías, descripción y rangos (ml/min/1,73 m ²)			Albuminuria Categorías, descripción y rangos		
			A1	A2	A3
			Normal a ligeramente elevada	Moderadamente elevada	Gravemente elevada
			< 30 mg/g ^a	30-300 mg/g ^a	> 300 mg/g ^a
G1	Normal o elevado	≥ 90		Monitorizar	Derivar
G2	Ligeramente disminuido	60-89		Monitorizar	Derivar
G3a	Ligera a moderadamente disminuido	45-59	Monitorizar	Monitorizar	Derivar
G3b	Moderada a gravemente disminuido	30-44	Monitorizar	Monitorizar	Derivar
G4	Gravemente disminuido	15-29	Derivar	Derivar	Derivar
G5	Fallo renal	< 15	Derivar	Derivar	Derivar

Figura 1-2.Estadios de la Enfermedad Renal

Fuente: (Sociedad Española de Nefrología, 2016).

Según las guías KDIGO se consideran marcadores de daño renal: Proteinuria elevada, alteraciones en el sedimento urinario, alteraciones electrolíticas u otras alteraciones de origen tubular, alteraciones estructurales histológicas, alteraciones estructurales en pruebas de imagen, trasplante renal.

2.3.2 Hemodiálisis

“La hemodiálisis es un proceso en el cual se usa un riñón artificial, para depurar la sangre, el procedimiento es capaz de eliminar el exceso de líquidos y metabolitos, pero no reemplaza las funciones endocrinas de los riñones” (Riella & Martins, 2016, pág. 150). El procedimiento dialítico es ayudar al paciente en la eliminación de líquido, pudiendo así mantenerlo en su peso seco. Muchos pacientes aumentan de peso entre una diálisis y otra; esto puede producir

consecuencias en el paciente como aumentar la presión arterial, dilatar el compartimiento extracelular y sobrecarga el corazón.

“Las características de los pacientes que son tratados actualmente en las unidades de hemodiálisis son con edades medias de 61 años de edad con un predominio de varones” (Rosa, Lòpez Gòmez, Luño , Pèrez, & Rodriguez Benitez, 2006, pág. 44).

El tratamiento de diálisis se considera un estado catabólico que estimula la degradación de las proteínas, debido a que el balance nitrogenado era más negativo los días de diálisis respecto a los días sin diálisis. El uso de bicarbonato en el dializado contribuye a reducir el efecto catabólico de la técnica. Asimismo, estas observaciones ayudaron para fundamentar los mayores requerimientos proteicos que necesitan los pacientes en diálisis.

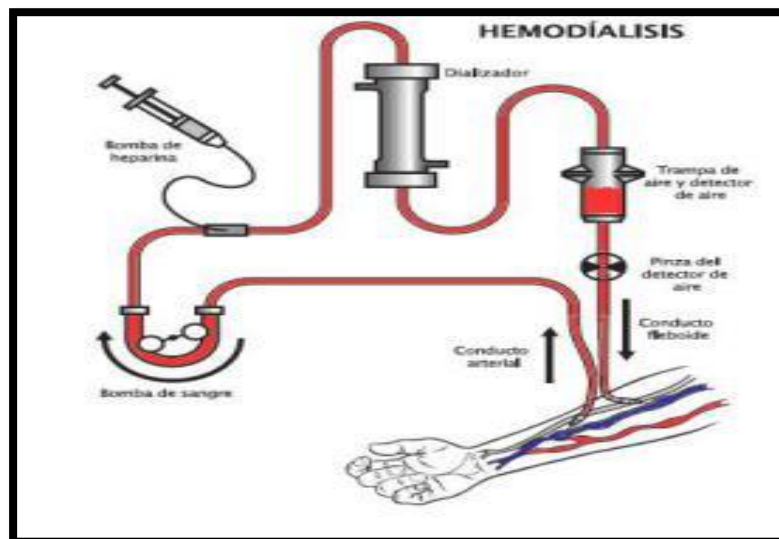


Figura 2-2.- Tratamiento de Hemodiálisis.

Fuente: (Riella & Martins, 2016)

Hay que tener presente que es un concepto más amplio que incluye, además la dosis, seguimiento y valoración de la mortalidad, acidosis, metabolismo calcio-fósforo, anemia, hipertensión arterial, tolerancia intra e interdialisis, calidad de vida, supervivencia, Biocompatibilidad, eliminación de moléculas medianas y grandes y enfermedades subyacente del paciente.

Factores de Riesgo

Existen varios factores de riesgo de morbimortalidad en pacientes con tratamiento de hemodiálisis entre los cuales se destacan como principal la de origen cardiovascular, la diabetes y la edad

avanzada. Los factores se pueden clasificar en factores dependientes del paciente y del tratamiento de la enfermedad renal, factores de riesgo tradicional.

Tabla 1-2: Factores de Riesgo de la Enfermedad Renal

Factores De Riesgo Tradicionales	Factores De Riesgo Dependiente Del Paciente	Factores Dependientes del Tratamiento de la Enfermedad Renal
Edad	Etiología de la Enfermedad R.	Accesos Vasculares
Sexo y Raza	Anemia	Permeabilidad y Biocompatibilidad
Diabetes Mellitus	Desnutrición	Dosis de Diálisis
Hipertensión	Inflamación	
Hipertrofia Ventricular Izquierda	Alteraciones Hidroeléctricas	
Tabaco e inactividad física		

Fuente: (Avendaño, 2008)

2.3.3-Nutrición en la Enfermedad Renal Crónica.

El estado nutricional de un sujeto refleja la extensión con que se han cubierto las necesidades fisiológicas de nutrientes de un individuo. La ingestión de nutrientes depende del consumo real de nutrientes, que está influenciado por factores como la situación económica, la conducta alimentaria, el clima emocional, las influencias culturales, el apetito y la capacidad para consumir y absorber los nutrientes adecuados.

Los factores estresantes fisiológicos como la infección, la fiebre, traumatismos, enfermedades agudas o crónicas, el bienestar del cuerpo y el estrés psicológico tienen influencia con las necesidades de nutrientes en el paciente.

El estado nutricional es el equilibrio entre la ingestión de nutrientes y las necesidades de nutrientes, el estado nutricional óptimo se considera cuando el paciente consume los nutrientes adecuados para cubrir las necesidades diarias y aumento de las demandas metabólicas. Este estado ayuda al desarrollo y crecimiento, protege al cuerpo de enfermedades y mantiene las actividades diarias.

La Nutrición en los pacientes con enfermedad renal es muy importante, debido a que tanto la desnutrición o la obesidad pueden empeorar la patología, más del 50% de pacientes que se encuentran en tratamiento de diálisis puede ser afectado por la desnutrición Calórica Proteica, la cual aumenta en las fases de la enfermedad renal.

Desnutrición

“La desnutrición hace referencia no solamente a unas deficiencias en los marcadores bioquímicos y/o antropométricos de las reservas de nutrientes o de composición corporal, además, engloba complicaciones, que es susceptible un sujeto que padece déficit de reservas calóricas-proteicas”. (Rosa, Lòpez Gòmez, Luño , Pèrez, & Rodriguez Benítez, 2006, pág. 492)

La Desnutrición es un factor de riesgo nutricional que puede darse por una ingesta alimentaria deficiente, anorexia, uremia, hipercatabolismo, reducción de la masa muscular causada por poca actividad física, la acidosis metabólica activa el sistema proteolítico ubiquitinproteosoma, la cual destruye los aminoácidos esenciales, degradando así las proteínas musculares.

La desnutrición Proteico-Calórica y la inflamación están fuertemente ligadas entre sí y pueden alterar muchos parámetros nutricionales en la misma dirección. El síndrome MIA conlleva una importante influencia en la supervivencia del paciente en diálisis. La activación de citoquinas proinflamatorias, producen supresión de apetito, proteólisis muscular, hipoalbuminemia, desnutrición y arterosclerosis.

La Desnutrición Calórica Proteica no solo es la deficiencia de marcadores bioquímicos y antropométricos del estado nutricional, sino que engloba complicaciones a estas deficiencias, como consecuencias directas como, mala curación de las heridas, Descenso de resistencia a episodios intercurrentes, Retraso en la rehabilitación, Susceptibilidad a contraer infecciones, Aumento de la intolerancia hemodinámica a la diálisis, depresión, astenia. En las consecuencias indirectas tenemos el aumento de la morbimortalidad, Incremento de las estancias hospitalarias, Consumo de recursos, aumento del coste.

La prevalencia de desnutrición en los pacientes en hemodiálisis ha disminuido en las últimas décadas, de hecho, no debe considerarse una complicación del estado urémico en sí, sino el resultado de ciertas complicaciones, como estados inflamatorios prolongados, subdialisis prolongada u otros estados comórbidos.

Sobrepeso

En la población general, el incremento de peso se asocia a una mayor morbilidad y mortalidad, especialmente cardiovascular. Esto es debido a la distribución de grasa de tipo central, más sensible a estímulos lipolíticos, que se acompaña de exceso de triglicéridos y LDL, resistencia a la insulina e hiperinsulinismo.

“El sobrepeso es una de las alteraciones frecuente en pacientes con tratamiento de Hemodiálisis, aproximadamente más del 50% de los adultos entres los 35 y 65 años de edad de la población

general tiene sobrepeso” (Rosa, Lòpez Gòmez, Luño , Pèrez, & Rodriguez Benitez, 2006, pág. 501), este patrón se traslada a pacientes en diálisis, siempre y cuando estén bien dializados y sin complicaciones. “En pacientes en Hemodiálisis, al contrario de lo dicho en la población general, un IMC <25 Kg/m², se asocia a mejor supervivencia”. (Riella & Martins, 2016, pág. 89).

Obesidad

La obesidad es un problema de salud grave, desde 1960 se ha vivido un enorme aumento de los niveles de la grasa corporal en occidente y recientemente en países desarrollados, las evidencias hacen relación entre la obesidad y los factores de riesgo cardiovascular, una de las principales causas de muerte en los pacientes con enfermedad renal en los cuales tenemos otros factores como incremento de riesgo de enfermedades crónicas, una de las principales es la Diabetes Mellitus tipo II y enfermedades Hepáticas. La obesidad guarda relación con marcadores inflamatorios tanto en la población como en los pacientes con enfermedad renal.

“La obesidad es un factor de riesgo conocido para el desarrollo de hipertensión y diabetes, estimándose que hasta 60% de los casos de diabetes tipo 2 pueden ser atribuidos a ella. El grado de adiposidad se ha correlacionado positivamente con el grado de inflamación, independiente de la calidad del control glicémico” (Gustavo & Aldiles, 2015, pág. 78).

La relación que existe entre enfermedad renal crónica y enfermedad cardiovascular es un hecho conocido y relevante. Las diversas medidas efectivas disponibles para lograr una adecuada reducción del peso corporal y el tratamiento farmacológico bloqueador del sistema renina angiotensina-aldosterona, aparte de sus efectos protectores cardiovasculares inespecíficos, pueden lograr un efecto positivo reduciendo la progresión de la enfermedad renal crónica, sea ésta inducida o agravada por la obesidad.

2.3.4 Requerimientos Nutricionales en Hemodiálisis.

Los requerimientos calóricos son de 35 kcal/kg/día. El objetivo proteico es alcanzar un aporte de 1,2-1,4 g/kg día de proteínas (2/3 de alto valor biológico). La necesidad de agua depende de la diuresis residual, a lo que se puede añadir 500-800 mL al día. Si no se logran cubrir las necesidades calórico-proteicas con la dieta normal puede recurrirse a suplementos nutricionales orales e incluso la nutrición parenteral durante la hemodiálisis.

Tabla 2-2: Requerimientos Nutricionales Para pacientes en Hemodiálisis.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	HEMODIÁLISIS
Energía (Kcal/Kg peso actual o ideal)	Mantenimiento del peso: hasta 60 años de 35 a 40; >60 años de 30 a 35.
Proteínas(g/Kg de peso actual o ideal)	Mantenimiento: 1,2 Aumento: 1,2-1,3
Hidratos De Carbono	50 a 60%
Fibras (g)	20-25 g
Calcio	1000-1200 mg
Fósforo	800-1000 mg

Fuente: (Riella & Martins, 2016)

2.3.5 Evaluación Nutricional.

Una evaluación nutricional profunda, aumenta la eficacia en poder realizar intervención, educación y asesoramiento nutricional, la cual es realizada por un Nutricionista, para puntualizar el estado nutricional, usando medidas antropométrías, valoración de la composición corporal, exploración física, exámenes de laboratorio, historias clínicas del médico, datos nutricionales y farmacológicos. La valoración comprende informaciones subjetivas y objetivas se realiza cada tres meses o mensualmente en el caso que sea necesario.

Evaluación Objetiva: indicada en pacientes desnutridos/en riesgo de desnutrición y cuando sea necesario para hacer indicaciones nutricionales precisas con el objeto de corregir alteraciones originadas por la malnutrición. Se lleva a cabo mediante la aplicación de indicadores de manejo simple y práctico, clínico, antropométrico, dietético y socioeconómico.

Evaluación Global Subjetiva: integra al diagnóstico de la enfermedad que motiva la hospitalización, parámetros clínicos obtenidos de cambios en el peso corporal, ingesta alimentaria, síntomas gastrointestinales, y capacidad funcional. El valor de este método de evaluación es identificar pacientes con riesgo y signos de desnutrición; se le han realizado modificaciones de acuerdo con las entidades clínicas adaptándolas a pacientes oncológicos y renales. La Evaluación global subjetiva presenta una sensibilidad del 96-98% y una especificidad del 82-83%. No es útil en pacientes con malnutrición por exceso.

El diagnóstico preciso de la desnutrición se basa en la detección de valores anómalos de la composición corporal, teniendo en cuenta que en la desnutrición debemos medir: el desequilibrio entre los requerimientos calóricos, cambios metabólicos, composición corporal, trastornos funcionales, integrando la historia clínica.

El punto final de la evaluación nutricional, es poder realizar un diagnóstico nutricional, después de haber obtenido y valorado todos los datos del paciente. Después del diagnóstico nutricional se puede elaborar un plan de asistencia nutricional, la cual tiene como objetivo prevenir la desnutrición de los pacientes enfermos y recuperar a los desnutridos por medio de Nutrición enteral o parenteral, cuando no se puede lograr por una alimentación oral.

Anamnesis

- Informaciones sobre modificaciones recientes del apetito o de los hábitos alimentarios, síntomas gastrointestinales que afecten la alimentación, intolerancia y alergia alimentarias.
- Antecedentes de pérdida de peso reciente y no intencional.
- Análisis de la ingesta alimentaria actual (comparada con la habitual y con la recomendada), identificando preferencias y hábitos alimentarios.
- Factores psicológicos, sociales y económicos que afecten el estado nutricional.
- Nivel de actividad y factores físicos que influyan en la ingesta alimentaria.
- Antecedentes de orientación nutricional previa, incluidos los conocimientos y el cumplimiento.

Examen Físico.

Datos sobre el aspecto físico del paciente concerniente al estado nutricional, Presencia de edema.

Datos Demográficos y clínicos.

Edad, sexo, Presión arterial, medicamentos que afecten la ingesta alimentaria a los requerimientos nutricionales.

2.3.6. Antropometría

Tiene como propósito cuantificar la cantidad y distribución de los componentes nutrimentales que conforman el peso corporal del individuo por lo que representa la técnica que permite no solo

delimitar dimensiones físicas del individuo, sino también conocer su composición corporal, aspecto básico que se relaciona con la utilización de los nutrientes en el organismo.

“La antropometría representa Un indicador objetivo para evaluar las dimensiones físicas y la composición corporal del individuo, y, se considera como el método de elección para realizar la evaluación de la composición corporal de los individuos sanos o enfermos” (Suverza & Haua, 2010, pág. 34).

Es importante considerar que la aplicación de la antropometría deberá realizarse con cuidado debido a la validez que puedan tener tanto las mediciones, por eso ese recomiendo realizar hasta tres veces la medición para tratar que sea lo más exacto posible y sus resultados sean óptimos.

Asimismo, deben considerarse los cambios en las mediciones de acuerdo al grupo de edad con el cual se está trabajando, el sexo y la raza debido a que son aspectos que determinaran la existencia de errores que invalidan esta evaluación.

“Las mediciones de la composición corporal del individuo permiten establecer conclusiones clínicas para definir terapias nutricionales, prevenir riesgos y elaborar diagnósticos, de tal manera que son parte constituyente de la evaluación del estado nutricional” (Riella & Martins, 2016, pág. 99). Es preciso evaluar al paciente de forma sistémica desde que ingresa al tratamiento de hemodiálisis, y continuar realizándolo mes a mes.

- *Peso*

El peso corporal es un componente fundamental en la valoración nutricional, ya que es un indicador de la masa corporal total y, por lo tanto, un marcador indirecto de la masa magra y masa grasa. La medición se realizará sin zapatos, ni prendas pesadas.

Lo deseable es que el sujeto vista la menor cantidad posible de prendas, para poder ser más precisos en la toma del peso. El sujeto debe estar con la vejiga vacía y de preferencia por lo menos dos horas después de consumir alimentos.

El individuo deberá colocarse en el centro de la báscula y mantenerse inmóvil durante la medición. La persona que tome la medición deberá vigilar que el sujeto no este complicado en la pared ni en ningún objeto cercano y que no tenga alguna pierna flexionada.

- *Peso Ideal*

El peso ideal se calcula por medio del IMC referido al estadio. Hay diferentes formas de calcularlo, formula derivada del IMC, una de las más usadas es la siguiente:

- \square PI (KG) = 23 X T2 (metros) = Mujeres.
- \square PI (KG) = 24 X T2 (metros) = Hombres

En individuos amputados, la información del peso de los segmentos del cuerpo es importante para evaluar el peso ideal, esta información se contiene corrigiendo el peso ideal por la parte amputada del paciente. El peso estimado de la parte amputada se calcula multiplicando el peso ideal encontrado sin amputación por el porcentaje del peso del miembro amputado. Por ejemplo, Un paciente que peso 70 Kg que no tiene su pierna derecha, se lo realiza de la siguiente manera:

Se multiplica los 70 Kg por 16% lo cual da como resultado 11,2 kg. Entonces el peso ideal del paciente después de la amputación será los 70 kg- 11.2 kg, que es igual a 58,8 Kg. Ese cálculo también puede comparar el peso actual con el usual previo al de la amputación, y estimar la magnitud de la pérdida de peso.

Tabla 3-2: Porcentaje para pacientes amputados

Extremidad	Porcentaje
Mano	0,7
Antebrazo y mano	(1,6+0,7) = 2,3
Brazo hasta el Hombro	(2,7+1,6+0,7)= 5,0
Pie	1,5
Pierna hasta la rodilla	(4,4 +1,5) =5,9
Pierna entera	(10,1+4,4+1,5)=16

Fuente: (Riella & Martins, 2016).

- *Peso Habitual.*

Se denomina peso del paciente de dos a seis meses previos a la evaluación. “Una pérdida Del 10% del peso habitual ya es un criterio de desnutrición calórico – proteica, esta es una variable más útil que el peso corporal ideal en pacientes hospitalizados lo que permite valorar cambios en el peso.” (Osuna, 2016, pág. 54).

- *Peso Seco*

“El peso seco, se usa como referencia para retirar líquido durante una sesión de hemodiálisis. Se evalúa por medio de métodos complejos como pruebas cardiológicas y Bioimpedancia”. (Riella & Martins, 2016, pág. 98). Desde el punto de vista clínico se evalúa al final de la sesión de diálisis, cuando la presión arterial alcanza la variación normal, sin hipotensión ni signos clínicos de sobrecarga hídrica (edema periférico, congestión pulmonar, otros).

Es el peso al finalizar la diálisis, cuando ya se han extraído el exceso de líquido. Por debajo de este peso puede aparecer hipotensión, calambres musculares. Por encima, puede aparecer fatiga. No obstante, en el caso de hacer intervención nutricional, la evaluación es más frecuente, la evaluación del peso seco será realizada de forma semanal y más exacta unos sesenta días después de iniciar el programa de hemodiálisis.

En los pacientes con Enfermedad Renal, presentan hipervolemia, podría ser un motivo por el cual, al momento de pesar al paciente, su peso vaya a variar. Por otra parte, los pacientes desnutridos que sufren náuseas, vómitos y descontrol de la glucemia pueden presentar deshidratación.

- *Porcentaje de pérdida de Peso.*

Es importante comparar el peso actual con el habitual. La comparación del peso actual con el habitual puede no revestir gran valor, ya que puede sobreestimar o subestimar la magnitud de la pérdida.

“La pérdida de peso no intencional, según el tiempo en que tuvo lugar, es quizás el parámetro más importante y no invasivo para la evaluación del estado nutricional general. El paciente renal presenta grandes limitaciones de peso, relacionados con la hipervolemia”. (Riella & Martins, 2016, pág. 188).

- *Talla*

Para realizar la medición de la talla el sujeto deberá estar descalzo y se colocará de pie en los talones unidos, las piernas rectas y los hombros relajados. Los talones, cadera escapulas y la parte trasera de la cabeza deberán estar pegados a la superficie vertical en la que se sitúa el estadímetro, los accesorios del cabello deberán retirarse en caso que pudieran interferir con la medición. Otros métodos para estimar talla en pacientes que no se puedan poner de pie tenemos:

Altura de la rodilla. - Permite obtener de forma indirecta la talla del individuo. Para medir la altura de la rodilla, el individuo debe estar en posición supina, con la rodilla izquierda semiflexionada formando un ángulo de 90°.

Amplitud de la Brazada. - Se puede determinar midiendo la distancia entre la horquilla esternal y el extremo del dedo medio, en valor duplicado.

2.3.7 Pliegues Cutáneos.

El 50% de la grasa corporal total se localiza en tejido celular subcutáneo, de ahí la utilidad que tienen las mediciones de los pliegues cutáneos para estimar las reservas energéticas corporales en forma de grasa.

“Los pliegues se miden con un caliper, se coge firmemente entre el dedo gordo y el índice el pliegue compuesto por piel-grasa subcutánea-piel”. (Rosa, Lòpez Gòmez, Luño , Pèrez, & Rodriguez Benítez, 2006, pág. 499).

Para asegurarse de que no se coge fascia ni musculo, debe provocarse la contractura del musculo subyacente. El caliper se coloca por debajo de la pinza hecha con los dedos. Cuando se mide un único pliegue, se suele tomar el pliegue tricipital.

Para la identificación del punto medio del brazo:

- El individuo debe tener el brazo flexionado a 90° con la palma hacia arriba.
- La persona que hará la medición debe ubicarse detrás del sujeto y localizar la punta lateral del acromion, palpándola a lo largo de la superficie superior del proceso espinoso de la escapula.
- con el individuo en bipedestación, se mide un punto medio entre el acromion y el olecranon, en el brazo contrario al acceso vascular.
- Se debe identificar el punto más distal del acromion - codo- y medir la distancia entre ese punto y el acromion.
- Enseguida se hace una marca en el punto medio de la distancia antes medida. Este es el punto medio del brazo.
- Cuando se haya identificado el sitio donde se medirá el perímetro, el Sujeto deberá dejar de flexionar el brazo, midiéndole con el brazo relajado y suelto.

Pliegue Bicipital. - se mide por la cara anterior del brazo tomando el pliegue en vertical por encima de la fosa cubital al mismo nivel que el pliegue tricipital.

Pliegue subescapular. - se mide justo por debajo y lateralmente al ángulo de la escapula con el hombro relajado.

Pliegue abdominal. - se mide a la altura de la línea medio-axilar justo por encima de la cresta iliaca en dirección oblicua.

Circunferencia del brazo. - Se utiliza para estimar la masa muscular, susceptibles a deteriorarse durante el ayuno y en los estados hipercatabólicos.

2.3.8 Valoración Bioquímica.

Los parámetros bioquímicos se considera que son indicadores de rigor de la enfermedad y probablemente indicadores pronósticos, 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.

El deterioro nutricional de los pacientes con enfermedad renal en tratamiento renal sustitutivo, se manifiesta principalmente en los parámetros bioquímicos que hemos estudiado, sin que se refleje en los datos antropométricos.

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) , No obstante, en las fases avanzadas en la enfermedad renal, la restricción dietética no suele ser suficiente, siendo precisa la prescripción de quelantes orales de fósforo. Los más usados en la actualidad son el carbonato y el acetato cálcico, que tienen la ventaja adicional de aporten la enfermedad renal suplemento de calcio contrarrestando la tendencia a la hipocalcemia de la Enfermedad Renal Crónica.

Albumina.

La albúmina es una proteína que se encuentra en la sangre. Cuando los riñones están sanos y tienen un buen funcionamiento, no dejan que la albúmina pase a la orina, entre los diversos índices nutricionales, el más utilizado es la albúmina sérica, con una vida media de 20 días. “Muchos estudios demuestran que la albúmina sérica es un factor predictivo independiente y fuerte de mortalidad en los pacientes en hemodiálisis. Cuanto más baja es su concentración sérica, mayor es el riesgo de muerte” (Riella & Martins, 2016, pág. 160).

En el estudio de Lowrie y Col, se observó que aquellos que presentaban niveles de albúmina sérica entre 3 y 3,5 g/dl corrían un riesgo relativo de muerte cuatro veces mayor que aquellos con niveles entre 4 y 4,5 g/dl. Los pacientes con concentraciones séricas de albúmina entre 2,5 y 3 g/dl mostraban un riesgo de muerte 12 veces mayor, y aquellos con niveles menores de 2,5 g/dl tenían un riesgo 40 veces mayor que aquellos con niveles séricos normales. Más importante es (por encima de 3,5 g/dl), aun aquellos pacientes con valores entre 3,5 y 4 g/dl presentaban un aumento al doble de riesgo de muerte. Así se estableció que la variación normal o deseable de albúmina sérica en estos pacientes es ≥ 4 g/dl.

Los niveles de albúmina pueden verse afectado por el estado de hidratación, por las pérdidas externas y por la reducción de la síntesis, por ejemplo, en cirrosis. Además, sus concentraciones pueden caer rápidamente en respuestas al estrés o a la inflamación. Por lo tanto, la albúmina sérica puede no expresar es el estado nutricional de los pacientes con enfermedades agudas.

Hay que tener en cuenta que la albúmina es la proteína ligadora de fármacos más importante de la sangre. Las concentraciones séricas bajas de albúmina, a menudo el resultado de la ingestión inadecuada de proteínas y de la mala nutrición, proporcionan menos lugares de unión a los fármacos que se unen mucho a las proteínas. Si hay menos lugares de unión estará presente una mayor fracción libre del fármaco en el suero. Sólo la fracción libre de un fármaco es capaz de salir de los vasos y ejercer un efecto farmacológico en el órgano diana. Los pacientes con concentraciones de albúmina inferiores a 3 g/dl tienen un mayor riesgo de sufrir efectos adversos derivados de los fármacos que se unen mucho a las proteínas.

Creatinina.

La creatinina sérica también es considerada un marcador nutricional importante, aunque dependiente de la función renal residual, los niveles inferiores a lo esperado reflejan disminución de la masa muscular y se asocian con mayor tasa de mortalidad en los pacientes en hemodiálisis.

Las ventajas del uso de la urea y de la creatinina séricas residen en que sus mediciones son de fácil obtención y de bajo costo, además de reflejar la ingesta alimentaria reciente de la mayoría de los pacientes.

La creatina y la creatinfosfato se encuentran en músculo, cerebro y sangre. La creatinina es formada en músculo a partir de la creatinfosfato por una deshidratación no enzimática y pérdida del fosfato.

Colesterol.

El colesterol, es una molécula indispensable para la vida, desempeña funciones estructurales y metabólicas que son vitales para el ser humano. Se encuentra anclado estratégicamente en las membranas de cada célula donde modula la fluidez, permeabilidad y en consecuencia su función. Esta regulación implica que el contenido en colesterol de las membranas modifica la actividad de las enzimas ancladas en ellas, así como la de algunas proteínas transportadoras y de receptores de membrana.

El colesterol proviene de la dieta o es sintetizado por nuestras células (principalmente en los hepatocitos); es precursor de otras biomoléculas fisiológicamente importantes tales como, las hormonas esteroideas (andrógenos, estrógenos, progestágenos, gluco y mineralcorticoides), ácidos biliares y la vitamina D; Sin embargo, la acumulación excesiva de colesterol en nuestros tejidos y altas concentraciones en sangre.

Numerosos estudios epidemiológicos y retrospectivos han mostrado una relación directa entre el colesterol total y el colesterol unido a Lipoproteínas de Baja Densidad (C-LDL) con la morbilidad y mortalidad debida a causas cardiovasculares.

La absorción de colesterol en el intestino delgado proximal representa la principal vía de entrada del colesterol hacia nuestro cuerpo. Los factores que influyen sobre la absorción de colesterol son múltiples, entre los más importantes destacan, la edad, la cantidad y la composición de los ácidos biliares, los factores dietéticos y genéticos, además de la composición y densidad bacteriana que existe en la flora intestinal.

2.3.9 Valoración Dietética.

En los pacientes con enfermedad Renal Crónica, se debe conseguir una ingesta dietética adecuada a las necesidades nutritivas de este grupo de población, y se puede considerar importante para evitar repercusiones sobre la morbi-mortalidad.

La malnutrición proteico-calórica está presente frecuentemente en pacientes en tratamiento de Hemodiálisis, y representa un importante factor pronóstico negativo, ya que se relaciona con una morbilidad y mortalidad elevada.

Las causas de su génesis son multifactoriales y complejas: baja ingesta dietética, hipercatabolismo y anomalías del metabolismo proteico, causas endocrinológicas, etc. Es muy difícil valorar la ingesta de estos pacientes y elaborar programas dietéticos que les permitan tener un aporte óptimo de nutrientes, debido fundamentalmente al problema urémico, que influye sobre el apetito.

2.3.10. Frecuencia De Consumo De Block.

El cuestionario de historias y hábitos de salud, fue desarrollado bajo la dirección de Gladys Block y colaboradores, es un ejemplo de instrumento de frecuencia de consumo de alimentos que utiliza datos nacionales como la base para su desarrollo. (INCAP, 2006).

Están disponibles tanto la versión código-clave como la escaneada por computadora. El formato de la versión código-clave pregunta información de frecuencia de consumo de manera abierta, la versión escaneada por computadora incluye nueve categorías de frecuencia. El tamaño de la porción de cada alimento (pequeño, mediano o grande) se solicita por separado. El uso de algunos alimentos de temporada se solicita en listados separados de alimentos. Estas versiones tienen ligeras diferencias con las listas de alimentos, entre ellas su redacción y el orden en que se pregunta cada alimento.

2.3.11 Composición Corporal

El estudio de composición corporal del ser humano empieza a mediados del siglo pasado, en 1877, FEHLING describe por primera vez la composición química de fetos y recién nacidos mediante el estudio realizado en cadáveres. Los primeros estudios fueron realizados por alemanes y a partir de los años treinta, los americanos y posteriormente los ingleses marcaron los grandes conocimientos que hay en la actualidad.

La ciencia ha aplicado desarrollar técnicas basadas en principios de la bioquímica y la física, que pueden ser aplicadas en la vida real. Los primeros estudios sobre composición corporal fueron realizados con la finalidad de poder delimitar el efecto que produce la desnutrición sobre los órganos, los tejidos y la morbi- mortalidad

El análisis de la composición corporal interesa para poder conocer el estado nutricional de un individuo, evaluar el efecto de una medicación, una intervención dietética o un soporte nutricional artificial. El conocimiento de la relación existe entre la proporción de grasa o masa magra corporal y la mortalidad ha contribuido a diagnosticar y clasificar mejor a las personas de un punto de vista clínico.

El análisis de la composición corporal consiste en el fraccionamiento de la masa corporal total en sus distintos componentes. Se ha utilizado el índice de masa corporal (IMC), y la circunferencia de la cintura y la cadera o pliegues de grasa subcutánea para evaluar el estado nutricional de las personas, porque las medidas que intervienen son sencillas de tomar y son fáciles de calcular. Aunque son poco precisos en determinados casos, en particular para el diagnóstico clínico, ya que no distingue adiposidad de musculatura o tejido esquelético.

La asociación entre el exceso de grasa corporal y el riesgo cardiovascular ha acelerado en los últimos años el desarrollo de numerosas técnicas. El uso de algunas de estas técnicas se generaliza en la práctica clínica y algunas como el análisis de Bioimpedancia o la absorciometría dual de rayos.

A partir de los 30 años de edad, como consecuencias de las alteraciones fisiológicas, comienza la inversión de las reservas corporales, esto en un descenso anual de entre 1% y 2% de masa muscular y un aumento entre 0,5 y 1,5% de la masa grasa. (Riella & Martins, 2016, pág. 304). En una revisión se observó que los cambios de la composición corporal son indicadores más fiables de morbilidad que las alteraciones del peso corporal. La disminución de 40% de la masa corporal magra se asoció con 100% de la mortalidad.

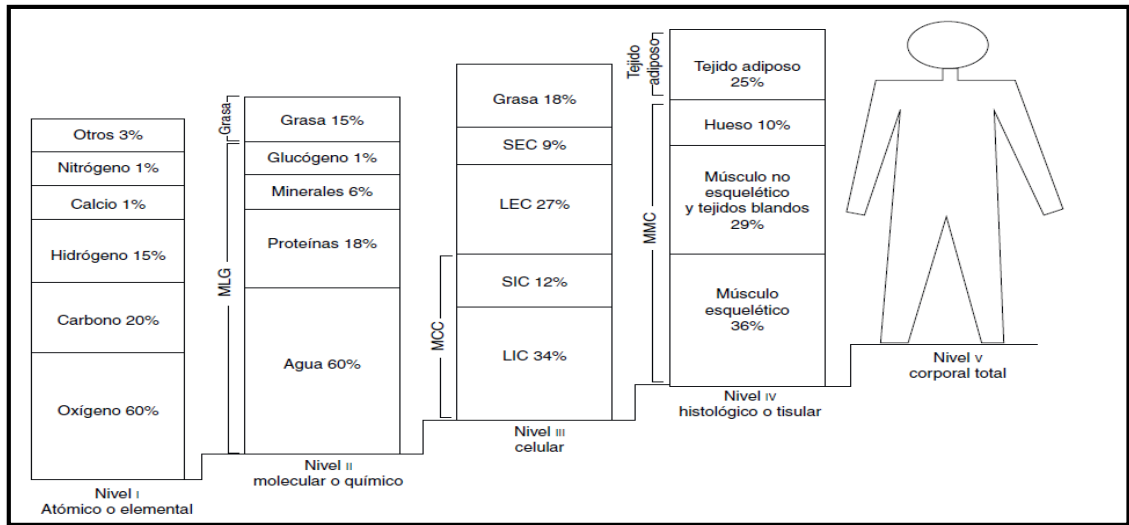


Figura 3-2. Composición corporal

Fuente: (Gonzalez, 2012)

Masa Magra.

La masa libre de grasa está compuesta por minerales, proteínas, glucógeno y agua, esto se agrupa en el agua corporal total intracelular y extracelular, siendo su grado de hidratación medio del 73% y con una densidad aproximada de 1.1000 g/ml a 36°C de temperatura. (Gonzalez, 2012).

En lo que respecta a la masa libre de grasa, conviene considerar la existencia de una gran variabilidad; esto es, ni en el sexo, ni en la raza parecen alterar a gran escala la hidratación de la masa libre de grasa.

El agua corporal comprende una proporción que varía del 55-65% respecto al peso corporal y de un 73% para la masa libre de grasa. El contenido en agua corporal total aumenta con la edad. Se encuentra ubicada en el interior de las células representa el compartimiento acuoso más importante. (Daugirdas, 2015).

Tabla 4-2: Porcentaje de referencia de masa muscular

Edad (años)	Hombres	Mujeres
20-29	33%	25,5%
30-39	31.3%	25.3%
40-49	30.8%	24,4%
50-59	30.8%	23,6%
60-69	30.3%	23,8%
70-79	30.4%	23,9%

Fuente: Relation Between Body Composition and age

Masa Grasa.

La masa grasa total representa en el organismo un componente esencial de reserva energética y como aislante nervioso. Supone un Componente susceptible de presentar variaciones en el sujeto de acuerdo a su edad, sexo y transcurso del tiempo. Compuesta en un 83% por tejido graso, del cual el 50% se halla ubicado subcutáneamente, veremos cómo su distribución en el organismo resulta irregular en tanto hablemos de panículo adiposo de reserva o de grasa esencial. (Gonzalez, 2012).

Se considera que la masa grasa total no contiene proteínas, aunque en realidad estas representan el 3% de la masa grasa. La materia de reserva en nuestro organismo se halla principalmente a dos niveles, a nivel subcutáneo, representando entre el 27-50% total de las reservas de grasas en el organismo. Respecto a la acumulación a nivel visceral, hemos de mencionar como esta mantiene un crecimiento exponencial.

Tabla 5-3: Porcentaje de Grasa Corporal

Género	Edad	Bajo en Grasa	Saludable	Alto engrasa	Obeso
Hombres	18-39	<8%	8-20%	20-25%	>25%
	40-59	<11%	11-22%	22-28%	>28%
	60-99	<13%	13-25%	25-30%	>30%
Mujeres	18-39	<21%	21-33%	33-39%	>39%
	40-59	<23%	23-34%	34-40%	>40%
	60-99	<24%	24-36%	36-42%	>42%

Fuente: Basado en las directrices de la OMS (Lilibiana & Velásquez , 2010).

Índice De Masa Corporal

El índice de masa corporal (IMC), es la referencia estándar universal para determinar el peso corporal normal, siendo un índice muy utilizado en epidemiología, además de gozar de una amplia aceptación para el diagnóstico de la desnutrición y la obesidad en el ámbito clínico. (Boticario, 2013).

La evolución del IMC en pacientes en hemodiálisis, no es bien conocida, ya que los estudios existentes no evalúan su evolución en el tiempo, sino que han relacionado este valor antropométrico con los bioquímicos y morbimortalidad, de forma puntual.

El IMC adecuado en la Enfermedad renal, según la sobrevida: Prevención de la Enfermedad renal de 18,5 a 24,9 kg/m², en hemodiálisis >25 kg/m². (Riella & Martins, 2016, pág. 160).

Tabla 6-2:Índice de masa Corporal

ÍNDICE MASA CORPORAL	CLASIFICACIÓN
<16,00	Delgadez Severa
16,00-16,99	Delgadez Moderada
17,00-18,49	Delgadez Aceptable
18,50-24,99	Peso Normal
25,00-29,99	Sobrepeso
25,00-29,99	Obesidad tipo I
30,00-34,99	Obesidad tipo II
35,00-40,00	Obesidad tipo III

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2012

2.3.12 Bioimpedancia.

Es un método para predecir la composición corporal sobre la base de las propiedades conductoras del cuerpo humano. Esta conductividad eléctrica se debe a la presencia de iones o electrolitos en el agua corporal, y, por lo tanto, se proporciona el agua corporal y a los componentes con alta concentración de agua. (López, 2012, pág. 1).

Una herramienta útil en la valoración del estado de hidratación de los pacientes con enfermedad renal en diálisis, permitiendo así poder ajustar de forma objetiva la medicación, ultrafiltración y determinar el peso normohidratado y estado nutricional de un paciente en forma individual.

La Bioimpedancia ha ganado popularidad en la evaluación y el monitoreo del estado nutricional, permite medir los parámetros bioeléctricos en sistemas biológicos, debido a la estrecha relación de estos con los parámetros biológicos: agua corporal total (ACT), sus compartimentos (aguas intracelulares, extracelular y del tercer espacio) y la composición corporal (masa libre de grasa (MLG); masa grasa (MG), índice de masa corporal (IMC) y metabolismo basal (MB) entre otros).

Se define resistencia (R) como la oposición del tejido al pase de la corriente, es una oposición primaria para evaluar el estado de hidratación del paciente y reactancia (Xc), es el otro efecto negativo sobre la conducción eléctrica y está descrito por el comportamiento como condensador de la membrana celular y depende a su vez de la frecuencia, y nos ayuda a evaluar el estado nutricional del paciente. En medicina se ha utilizado para el monitoreo de los aparatos: respiratorio (frecuencia y arritmias respiratorias, agua extravascular pulmonar), cardiovascular (gasto cardíaco) y del sistema nervioso central (circulación cerebral, procesos isquémicos).

Existen una serie de condiciones estandarizadas que deberían respetarse para la medición, estas hacen referencia a aspectos como la composición corporal o la ingesta dietética.

Las principales condiciones se presentan a continuación:

- Dado que el consumo de comida o bebida puede disminuir la impedancia hasta 4 horas después de la comida, se recomienda estar en ayunas o no haber consumido alimentos durante las 8 horas previas.
- El ejercicio puede tener un efecto de disminución de la resistencia por lo que se recomienda no haber realizado ejercicios 8 horas antes de la medida.
- El sujeto debe vaciar la vejiga antes de realizar la medida.
- Es importante que el paciente no sienta ni frío ni calor, la temperatura de la habitación debe mantenerse entre 22- 25°C, dado que puede influir en la conductividad eléctrica. (ESPEN, 2014).



Figura 4-2 Equipo de Bioimpedancia de Fresenius.
Fuente: (López, 2012)

Tipos de Bioimpedancia.

- **Monofrecuencia:** de 50 KHz, la membrana celular actúa como aislante y evita que penetre la corriente eléctrica en la célula, de manera que fluye predominantemente a través del espacio extracelular (ECW).
- **Multifrecuencia:** 5-500 KHz, donde la corriente sí penetraría en la membrana celular, permitiéndole el paso en los espacios extracelular e intracelular.
- **Espectroscópica:** parte de la misma que la anterior, pero utiliza un modelo matemático y ecuaciones validadas en la población del paciente para poder obtener la representación del cole-cole y ecuaciones Hanai.

La Bioimpedancia en el estado nutricional es un factor que condiciona de forma importante la mortalidad de los pacientes con enfermedad renal crónica. La determinación de la composición corporal y sus cambios con el tiempo son marcadores de morbimortalidad que pueden ayudar a detectar precozmente cambios reversibles en los pacientes. Además, permite diferenciar la masa magra de la masa adiposa, que tienen significados diferentes en la evolución de los pacientes y son un valor añadido importante sobre la determinación clásica del índice de masa corporal.

2.3.13 El Fósforo.

El fósforo tiene un papel relevante en la formación molecular del DNA y RNA; es un mineral que se encuentra el 85% en el hueso, alrededor de 200 mg de fósforo entran y salen del hueso diario. (Guyton & Hall, 2011). Está en el depósito metabólicamente activo de todas las células del cuerpo y en el compartimento del líquido extracelular, ocupa el segundo puesto después del calcio en cuanto a su abundancia en los tejidos humanos.

Casi el 50% de fosfato inorgánico está presente en el suero en forma de iones libres. Porcentajes menores están unidos a proteínas aproximadamente el 10% o formados complejos aproximadamente el 40%. El intestino y el riñón desempeña papeles importantes en el metabolismo de fósforo a partir de la absorción de la dieta y de la excreción del fosforo, respectivamente. En los estados de equilibrio de fósforo, la cantidad absorbida en el intestino 13 mg/kg/día, alrededor de 1 1,5 g/día, equivale a la cantidad excretada de orina.

Las cantidades relativas de fosfatos inorgánicos y orgánicos en la dieta varían con los alimentos y suplementos consumidos independientemente de la forma, la mayoría de los fosfatos se absorbe en estado inorgánico. El fosfato unido a moléculas orgánicas se hidroliza en la luz del intestino y se libera en forma de fosfato inorgánico. Principalmente por la acción de las fosfatasas pancreáticas o intestinales. La biodisponibilidad depende de la forma del fosfato y del PH. El medio ácido de la porción más proximal del duodeno es importante para mantener la solubilidad del fósforo y, por tanto, su biodisponibilidad.

En las dietas vegetarianas la mayor parte del fósforo está en forma de fitato, que no se digiere adecuadamente. Los seres humanos no tienen la enzima fitasa; sin embargo. Las bacterias intestinales tienen la enzima necesaria para hidrolizar los fosfatos. Las levaduras que se utilizan para hacer pan contienen una fitasa, que libera fosfato. “La concentración sérica de fósforo varía con la edad, el sexo, la dieta y el PH, las concentraciones plasmáticas de fósforo se expresa habitualmente en mg/dl, en el adulto varía entre 2,5 y 4,5 mg/dl en paciente sano” (Guyton & Hall, 2011).

La absorción del fosfato es del 60-70% en los adultos. Casi el doble que la de calcio. Igualmente, la absorción del fosfato es mucho más rápida que la de calcio; tiene lugar alrededor de 1h después de la ingesta de una comida, mientras que el calcio pasa al torrente circulatorio entre 3 y 4 h después de la misma.

La principal vía de excreción del fósforo es renal, que también es la principal localización de regulación del fosfato. Los principales determinantes de la pérdida urinaria de fósforo son el aumento de la ingesta de fosfato, el aumento de la absorción del fosfato y la concentración plasmática de fósforo. Otros factores que contribuyen al aumento de la pérdida urinaria de fosfato son: hiperparatiroidismo, acidosis respiratoria o metabólicas agudas, ingestas de diuréticos y expansión del volumen extracelular.

Si la concentración de PTH es elevada, la vía urinaria excreta cantidades adicionales fosfato. La iniciación y la nutrición insuficiente de forma crónica contribuyen típicamente a la mayor parte de las alteraciones del metabolismo que dan lugar a Hipofosfatemia y pérdidas renales de fosfato. La excreción fecal endógena de fosfato también repercute en la homeostasis del fósforo mediante la eliminación del exceso de fosfato cuando las concentraciones de PTH son altas y la carga de fosfato en el torrente circulatorio o los tejidos es demasiado elevada. La reducción de la excreción de fosfato se asocia a restricción de fósforo en la dieta, aumento de la concentración plasmática de insulina, hormonas tiroideas, hormona de crecimiento, glucagón o glucocorticoesteroides, alcalosis metabólica o respiratoria y contracción del volumen extracelular.

Hay Fósforo en una amplia gama de alimentos. Es por eso que su deficiencia en individuos sanos es muy rara. La ingesta recomendada de fósforo es de 700 mg/día. En la franja etaria entre los 9 y los 18 años se recomienda 1250 mg/día. Pero la ingesta promedio varía entre 800 y 1500 mg/día. Por lo general, los alimentos con alto contenido de proteínas contienen mucho fósforo (carnes, lácteos, huevos, leguminosa y oleaginosas).

La biodisponibilidad del fósforo es mayor en los productos de origen animal que en los de origen vegetal. El medio ácido del estómago y de la mayor parte del intestino delgado proximal, es importante para mantener la solubilidad y promover una mayor absorción de fósforo. En un adulto normal con tasa de filtración glomerular de 120 ml/min y fósforo sérico de 4,0 mg/dl se filtran alrededor de 7000 mg de fósforo al día. Cerca de 85% (puede variar entre 80 y el 97%) del fósforo filtrado se absorbe en los túbulos y alrededor del 15% (3-20%) se excreta en la orina.

Recientemente se identificaron algunos factores que promueven la fosfaturia, denominados fosfatoinas. El factor de crecimiento fibroblastos 23 (FGF-23) es la fosfatoina mejor caracterizada. El FGF-23 interactúa con varios receptores de FGF, pero con baja afinidad.



Figura 5-2: Metabolismo del Fósforo Sérico
Fuente: (Rosa, López Gómez, Luño, Pérez, & Rodríguez Benítez, 2006)

Funciones Del Fósforo.

En forma de fosfato, el fósforo participa en numerosas funciones esenciales del cuerpo.

- El ADN y el ARN se basan en fosfato. La principal forma celular de energía, el ATP, contiene enlaces de fosfato de alta energía.
- El monofosfato cíclico de adenosina (AMPC) actúa como señal secundaria dentro de las células después de la activación por hormonas peptídicas de muchos receptores de membrana.
- Como parte de los fosfolípidos, el fósforo está presente en todas las membranas celulares del cuerpo. Numerosas moléculas de fosfolípidos también actúan como mensajeros secundarios dentro del citosol.
- Las reacciones de fosforilación-desfosforilación controlan varios pasos de la activación o la desactivación de enzimas citosólicas por cinasas o fosfatasas.
- La concentración intracelular total de fosfato (pero no la concentración iónica) es mucho mayor que la concentración extracelular porque los compuestos fosforilados no atraviesan las membranas celulares con facilidad y quedan atrapados dentro de la célula.

- El sistema amortiguador de fosfato es importante en el líquido intracelular y los túbulos renales, donde el fosfato participa en la excreción de iones de hidrógeno secretados, liberando sodio en el proceso. A su vez, el sodio puede ser reabsorbido bajo la influencia de la aldosterona.
- Los iones de fosfato se combinan con iones de calcio para formar Hidroxiapatita, la principal molécula inorgánica de los dientes y los huesos. El mineral óseo, pero no el mineral del diente, aporta iones de fosfato mediante la regulación homeostática del calcio sérico por la PTH.

2.3.13.1 Fisiología del fósforo

El contenido de fósforo (P) del organismo es de unos 700 g, de los cuales el 85% se encuentra en el tejido óseo, principalmente en forma de cristales de hidroxiapatita. El 15% restante se distribuye en el líquido extracelular y en los tejidos blandos como compuesto inorgánico o formando parte de macromoléculas como fosfolípidos o fosfoproteínas. Los compuestos del fósforo están implicados en importantes procesos bioquímicos celulares, como la generación y transferencia de energía.

El fósforo circula en sangre, como en el caso del calcio, en tres formas diferentes: ionizado, unido a proteínas y formando complejos. La fracción unida a proteínas es pequeña (10%), aproximadamente el 35% se encuentra en forma de complejos con sodio, calcio y magnesio, por lo que el 90% del fósforo inorgánico en suero es ultrafiltrable.

La concentración de fósforo sérico está menos estrechamente regulada que la del calcio, y sufre importantes variaciones con la edad, dieta, pH y por la acción de diferentes hormonas. El fósforo plasmático normal, habitualmente expresado como fosfato, varía entre 0,89 y 1,44 mmol/l (2,8-4,5 mg/dl).

2.3.13.2 Ingesta De Fósforo.

Se considera que el balance de fósforo en un adulto normal se consigue con una dieta de 800-1.600 mg/día. De forma global, en pacientes con enfermedad renal, la ingesta de fósforo recomendada es de 800-1.000 mg/día. Los aportes de Fósforo están muy relacionados con la ingesta proteica, existiendo una correlación muy estrecha entre la ingesta de fósforo y de proteínas, como así también en la eliminación urinaria de nitrógeno y fósforo. Es difícil la restricción del fósforo sin una restricción de la ingesta proteica, en particular de origen animal.

Este problema se hace presente en el paciente en diálisis, donde una ingesta de proteínas de 1,1-1,3 gr/kg/día se acompaña, normalmente, de una ingesta de Fósforo de aproximadamente 1.000 mg o incluso mayor. Una dieta de 1.200 mg de fósforo al día debe considerarse como inapropiadamente elevada (Jose, Bover, Cannata, & Lorenzo , 2011, pág. 14)

Una adherencia razonable a esta restricción de fósforo, se consigue con una restricción de proteínas animales, haciendo especial hincapié en la reducción de lácteos. Es destacable que el fósforo orgánico se absorbe un 50%, y que la proporción absorbida es mayor en las proteínas de origen animal que vegetal. Asimismo, el contenido de fósforo es mayor en los lácteos que en los restantes nutrientes. De forma orientativa, digamos que los lácteos proporcionan ± 20 mg de Fósforo/gr proteínas, las carnes y legumbres: 10-15 mg de fósforo/gr proteína.

Otra fuente importante de Fósforo es el elevado contenido en los aditivos, tales como las conservas, congelados y bebidas gaseosas. Las carnes precocinadas, curadas o con aditivos son una fuente importante de fósforo y sodio. Además, el Fósforo que contienen los aditivos se absorbe en un 90 % y pueden aumentar la ingesta de fósforo entre 0.5-1 gr/día. La restricción de alimentos ricos en aditivos puede tener un claro efecto favorable en el control de la hiperfosfatemia.

2.3.14 Fósforo y la Dieta

Una especial atención merece la relación que se tiene entre la ingesta diaria de fósforo y su contribución en los desenlaces del paciente con diagnóstico de enfermedad renal. La evaluación de la ingesta de fósforo en la dieta es un reto para el clínico debido tanto a las limitaciones para su cuantificación en los alimentos como al creciente uso de aditivos fuente de fósforo inorgánico a nivel mundial. Los fosfatos en la dieta aparecen bajo dos formas: fósforo orgánico e inorgánico.

Fósforo orgánico.

Se encuentra en los alimentos ricos en proteínas, tanto de origen animal como vegetal. El fósforo orgánico es hidrolizado en el tracto intestinal y posteriormente se absorbe como fósforo inorgánico. Solo del 30 al 60 % del fósforo orgánico es absorbido y su fuente principal son las carnes de mamíferos, aves, pescados, huevos y lácteos.

El fósforo de la proteína de origen animal se encuentra principalmente en el compartimento intracelular de los alimentos, pero es de mayor digestibilidad que el fósforo de la proteína vegetal. El fósforo orgánico de origen vegetal es abundante en semillas, frutos secos y legumbres. A diferencia del fósforo de la proteína de origen animal, el de la proteína vegetal se encuentra incorporado al ácido fítico o fitato, un ácido orgánico cuya principal función es almacenar fósforo como fuente de energía para la planta. El ácido fítico establece fuertes uniones iónicas con minerales esenciales en la nutrición, formando quelatos insolubles que no pueden ser absorbidos por el organismo.

Fósforo inorgánico

Se utiliza principalmente como aditivo en los alimentos. En ellos tienen diversas aplicaciones y funciones: reguladores del pH, antioxidantes, estabilizantes proteicos, potenciadores del sabor, colorantes, sales en quesos, levaduras químicas, emulsionantes, humectantes, leudantes, y espesantes. Son fuentes comunes de fósforo inorgánico las bebidas, comidas congeladas, cereales para el desayuno, quesos procesados y para untar, productos instantáneos, comidas precocinadas, salchichas, galletas y otros.

El fósforo inorgánico no está unido a las proteínas, sino que se presenta en forma de sales (polifosfatos, ácido fosfórico) rápidamente dissociables, por lo que fácilmente se absorben en el tracto intestinal. Entre el 90 y el 100 % del fósforo inorgánico se absorbe a nivel intestinal, a diferencia del 40-60 % del fósforo orgánico presente en los alimentos.

Infortunadamente, las empresas productoras de alimentos no están obligadas a presentar el contenido de fósforo en las etiquetas alimentarias. Para el nutricionista representa un problema el cálculo de la ingesta real de fósforo por los pacientes, puesto que hoy en día, y por comodidad, para toda la población en general el acceso a los alimentos procesados va en aumento, al igual que el consumo de fósforo inorgánico.

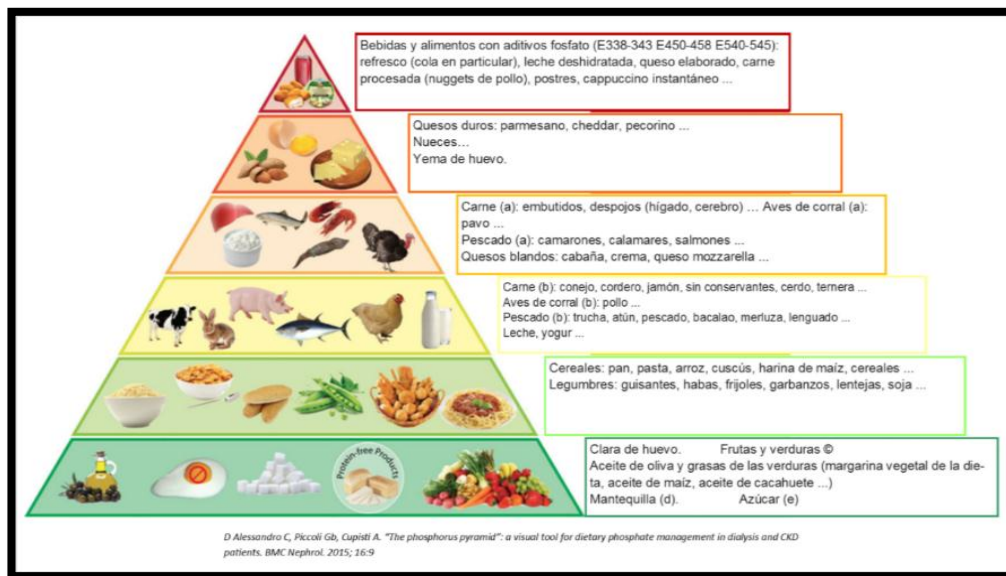


Figura 6-2 Pirámide para el control de la hiperfosfatemia.
Fuente: (García Ospina, Holguín, Cáceres Escobar, & Restrepo Valencia, 2017).

Hiperfosfatemia.

Una de las principales causas que se atribuye a la hiperfosfatemia es la sobredosis en la administración de fosfato al corregir la Hipofosfatemia, sobre todo en pacientes con enfermedad renal; otra causa relacionada es la administración de medicamentos y al consumo de alimentos con altas concentraciones de fosfato.

Para el tratamiento de la hiperfosfatemia se debe manejar la disminución del nivel del fósforo, en este caso no se debe administrar calcio ya que la hipocalcemia está relacionado con hiperfosfatemia; en la enfermedad renal, es conveniente eliminar el exceso de fosfato por vía gastrointestinal con agentes que se enlacen al fosfato, así, los agentes quelantes se administran por vía oral en las comidas, el agente quelantes aconsejado en este tratamiento es el carbonato de calcio, por lo general es utilizado en pacientes con hipoparatiroidismo que al mismo tiempo sufren de hipocalcemia

- Aumento de la ingesta y absorción intestinal.
- Aumento del aporte de fósforo.
- Nefropatía aguda por fosfato.

Hipofosfatemia.

- Anomalías de la vitamina D
- Mala absorción intestinal.
- Síndrome de realimentación
- Cetoacidosis diabética
- Leucemia aguda
- Síndrome del hueso hambriento
- Hiperparatiroidismo
- Síndrome de Fanconi
- Hipofosfatemia hereditaria asociadas a raquitismo y osteomalacia.
- Hipofosfatemia hereditarias asociadas a osteoporosis
- Osteomalacia inducida por tumor.

CAPITULO III.

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipo y Diseño de Investigación.

Se realizó un estudio observacional y transversal porque se realizó una sola vez, y fue retrospectivo; basándose en observaciones clínicas.

3.2 Población de estudio.

Pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis que se realizan el tratamiento de hemodiálisis en la clínica FARMADIAL-Daule, en el año 2016.

3.3 Unidad de Análisis.

Pacientes de 45 a 75 años de edad de ambos sexos, en tratamiento de hemodiálisis de la clínica de Diálisis FARMADIAL –Daule.

3.4. Selección de la muestra.

La muestra se seleccionará mediante muestreo no probabilístico por conveniencia del investigador.

Criterios de inclusión:

- Paciente en tratamiento de hemodiálisis
- Masculino y femenino
- De 45 a 75 años de edad
- Que no presente edemas.

Criterios de Exclusión:

- Paciente en tratamiento predialítico
- Menores de 45 años
- Silla de rueda.
- Paciente con sobrecarga Hídrica más del 10% de su peso.

3.5 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se ha estimado en un total de 70 personas de acuerdo a los criterios de inclusión y de exclusión planteados, y al tamaño de la población.

3.6. Técnica de recolección de datos.

3.6.1 Recolección de datos para la Composición corporal

Se utilizó la máquina de Bioimpedancia pre-diálisis, con el paciente descalzo, ubicándolo de forma recta, colocando electrodos en la parte proximal y distal de la mano y el pie de lado opuesto que tenga el acceso vascular. En este equipo se obtuvo datos de composición corporal: masa magra, masa grasa e IMC, Sobrehidratación: agua corporal total, agua extracelular, agua intracelular, ángulo de fase.

3.6.2.-Recoleccion de datos para Pruebas Bioquímicas

Los valores bioquímicos que se utilizaron en este estudio fueron: la albúmina sérica (mide la cantidad de esta proteína en la parte líquida y transparente de la sangre), creatinina (Se realiza para ver el funcionamiento de los riñones), colesterol y fósforo sérico, que fueron realizados pre diálisis, antes de que el paciente esté conectado para su tratamiento de hemodiálisis.

Se le realiza al paciente una venopunción para la toma de muestra que es enviada al laboratorio RENALAB, que presta servicios a la empresa FARMADIAL S.A.

3.6.3.-Recolección de datos para Ingesta de alimentos.

Se recolecto los datos dietéticos usando la encuesta “*Frecuencia de consumo de Block*”, la cual ayuda a determinar la ingesta del consumo de grasas saturadas, frutas, vegetales y fibra; dicha encuesta se realizó durante el tratamiento de hemodiálisis del paciente.

3.8-Instrumentos de Recolección de Datos.

- **Bioimpedancia:** para valorar composición corporal. Se utilizó la de Fresenius.
- **Balanza Electrónica.** - para la toma del peso en Kilogramos del paciente, se usó la Balanza de SECA.
- **Cinta métrica.** - se evaluó la talla de los pacientes, la cual se utilizó la de SECA.
- **Tallimetro.** - el cual se tallo a los pacientes antes del tratamiento de hemodiálisis, de marca SECA.

- **Cuestionario de frecuencia de Block.** - se interrogo a los pacientes, realizando la encuesta, la cual consta de 24 ítems, dividido en dos rubros, consumo de grasas saturadas y en el consumo de frutas, vegetales y fibra.

3.8 Instrumento para Procesar Información.

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 mínimos, máximo, media, mediana y desviación estándar.

Para la 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.

Procedimiento

- ✓ Una vez aprobado el proyecto en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se procedió a solicitar la autorización legal para iniciar el estudio en el centro de Diálisis Farmadial-Daule, al gerente General y Director Médico de la clínica.
- ✓ Una vez autorizado, se procedió a escoger los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.
- ✓ Se realizó la elaboración de la base datos de cada paciente de los cuales se había seleccionado, y se solicitó al laboratorio RENALAB, los exámenes de laboratorio de los pacientes seleccionados. Donde se tabularon y analizaron los datos

3.9. Operalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	PUNTO DE COHORTE
Sexo	El sexo es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie.	Referido en el expediente clínico	Femenino Masculino	cualitativa	Femenino Masculino
Edad	origen en el latín aetas, es un vocablo que permite hacer mención al tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo	Referido del expediente clínico	Años	cuantitativa	-45-50 años -51-55 años. -56-60 años. -61-65 años. -66-70 años -71-75 años
Masa Magra	Es el volumen del tejido corporal total que corresponde al músculo.	Valor establecido por medio de la Bioimpedancia	Porcentaje	Cuantitativa	Masculino -30,4-30,8% Femenino -23,9-24,4%
Masa grasa	Es aquel formado sobre todo por grasas estructurales y de depósito. En el hombre, alcanza el 12% la grasa de depósito y el 3% la grasa estructural.	Valor establecido por medio de la Bioimpedancia	Porcentaje	Cuantitativo	Masculino. <11% bajo en grasa. 11-25% Saludable 25%-30% alto en grasa. Femenino. <23% bajo en grasa. 23-34% Saludable. 34-40% Alto en grasa.

IMC	Es una medida de asociación entre la masa y la talla de un individuo ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet, por lo que también se conoce como índice de Quetelet.	Valor establecido por medio de la Bioimpedancia	Kg/m ²	Cuantitativo	<16: DPC grave. 16-16,9: DCP moderada. 17-18,4: DCP leve. 18,5-25: Normal 25-26,9: Sobrepeso Grado I. 27-29,9: Sobrepeso Grado II. 30-34,9: Obesidad Tipo I 35-39,9: Obesidad Tipo II.
Albúmina	La albúmina es una proteína que se encuentra en gran proporción en el plasma sanguíneo,	Valor Bioquímico	gr/dl	Cuantitativo	Valores Referenciales -3.5-4 g/dl Desnutrición moderada. ≤4 g/dl Adecuada
Colesterol sérico	Nivel de colesterol total en sangre de una persona. Toma en cuenta la cantidad de colesterol de HDL, también conocido como colesterol bueno y LDL o colesterol "malo"	Valor Bioquímico	mg/dl	Cuantitativo	Valores Referenciales Colesterol: -Mayor a 200 mg/dl -Menor a 200 mg/dl.
Creatinina	Es una sustancia derivada de la degradación de la creatina a nivel de las células musculares.	Valor Bioquímico	mg/dl	Cuantitativo	<11 mg/dl: Depleción proteica. >11 mg/dl: adecuada

<p>Frecuencia de consumo block</p>	<p>El cuestionario de historias y hábitos de salud, fue desarrollado bajo la dirección de Gladys Block.</p>	<p>Encuesta alimentaria</p>	<p>Porcentaje</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Para Puntos de grasa. >27 Dieta muy alta en grasa. 25-27 Dieta alta en grasa. 22-24 Moderada en grasa. 18-21 Normal en grasa. <18 baja en grasa. Para puntos de Frutas, vegetales y fibra. >30 Normal en frutas, vegetales y fibra. 20-29 Moderada en frutas, vegetales y fibra. <20 bajo en frutas, Vegetales y fibra.</p>
<p>Fósforo</p>	<p>El fósforo es el segundo mineral más abundante del cuerpo.</p>	<p>Valor Bioquímico</p>	<p>mg/dl</p>	<p>Cuantitativo</p>	<p>Hipofosfatemia: <3,5 mg/dl. Valores Normales. 3,5 a 4,5 mg/dl Hiperfosfatemia >4,5 mg/dl</p>

3.10.-Matriz de Consistencia

Formulación Del problema	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
¿Cómo se relaciona el estado nutricional con los valores de fósforo sérico en pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis del Centro de Diálisis FARMADIAL Daule?	Analizar estado nutricional y su relación con los niveles de fósforo sérico en pacientes en hemodiálisis en la Clínica FARMADIAL DAULE., para mejorar la calidad de vida.	El Estado Nutricional se relaciona con el fósforo sérico en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis en la clínica FARMADIAL DAULE.	Dependientes Estado Nutricional. Independiente: Fósforo sérico	Bioimpedancia -Masa Grasa -Masa Magra -IMC Valores Bioquímico: -Colesterol -Albúmina. -Creatinina. Frecuencia de consumo de BLOCK.	La evaluación nutricional, se realizó por medio de la Bioimpedancia, los valores bioquímicos, y frecuencia de consumo por block, mediante entrevista.	-Bioimpedancia. -Cinta métrica. -Exámenes de laboratorio. -Base de Datos. -Tablas de Referencias. -Balanza electrónica. -Tallimetro. -Laptop.

CAPITULO IV

4.1 RESULTADOS

El presente estudio fue realizado en el centro de Diálisis FARMADIAL del cantón Daule, institución prestadora de servicios para las instituciones públicas; donde se realiza el tratamiento de hemodiálisis. El grupo de estudio está conformado por 70 pacientes en edades entre los 45 años hasta los 75 años de edad que realizan el tratamiento de hemodiálisis trisemanal, en un periodo de cuatro horas.

4.2. Características de la población.

Tabla 7-4: Distribución del grupo de estudio por edad de los pacientes en hemodiálisis.

Valores medios y Desviaciones estándar	Edad (años)
Edad máxima	75
Mediana	60
Edad mínima	45
Promedio	60,4
Desviación estándar	7,1

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

Los sujetos de estudio se encuentran en un rango de edad que oscila entre los 45 a 75 años, con un promedio de 60,4 años, una mediana de 60 años y una desviación estándar de 7,1. La distribución de variables es asimétrica con una desviación positiva hacia la izquierda.

Tabla 8-4: Distribución del grupo de estudio por sexo de los pacientes en hemodiálisis

Sexo	Número	Porcentaje
Masculino	52	74,3%
Femenino	18	25,7%
TOTAL	70	100%

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

Se observa que de los 70 pacientes que participaron en el estudio, 52 fueron de sexo masculino y 18 de sexo femenino, lo que corresponde a un 74,3 % y un 25,7 % respectivamente, es decir predomina el sexo masculino.

4.3. Composición Corporal.

Tabla 9-4: Distribucion del grupo de estudio según el IMC de los pacientes en hemodiálisis.

CUANTILES	kg/m ²
Media	26,47
Mediana	26,25
Desviación estándar	4,33
Promedio	26,8
Mínimo	20,50
Máximo	36,9

Fuente: Análisis de base de datos
Realizado por: María José Rendón Cobos

Los valores mínimos y máximos del índice de masa corporal del grupo de estudio, corresponde a 20,5 Kg/m² y 36,9 Kg/m², con una mediana de 26,25 Kg/m², el promedio de 26,8 Kg/m² y una desviación estándar de 4,33.

La distribución es asimétrica con una desviación hacia la izquierda, ya que la media es menor que la mediana. Los valores medios del IMC se encuentran altos con tendencia al sobrepeso.

Tabla 10-4: Clasificación del IMC según sexo en los pacientes en hemodiálisis.

Clasificación del IMC	SEXO	
	F	M
Normopeso	10	19
	14,29%	27,14%
Sobrepeso	6	25
	8,57%	35,71%
Obesidad	2	8
	2,86%	11,43%

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

Según el índice de masa corporal del grupo de estudio considerando el sexo, se observa que el 19% masculino y 10% femenino se encuentran en Normopeso, el 8,57% de sexo femenino y 35,71% de sexo masculino presentan sobrepeso y el 11,43% de Obesidad en el sexo masculino y femenino el 2,86%. Es importante destacar que, según el IMC, hay significativa prevalencia de sobrepeso y obesidad en ambos sexos, y no se observa pacientes con desnutrición.

Tabla 11-4: Distribución de la composición corporal según sexo

Composición Corporal	Masculino n=52		Femenino n=18	
	N ^a	%	N ^a	%
Porcentaje De Masa Grasa				
Bajo en grasa	31	44,29	10	14,29
Normal	21	30%	8	11,43
Porcentaje de Masa Magra				
Bajo en masa magra	43	61,43	13	18,57
Normal	9	12,86	5	7,14

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

Se puede observar que el 44,29% del sexo masculino tiene masa grasa bajo, mientras que el sexo femenino 14,29%; y en rangos normales el sexo masculino el 30% y el femenino el 11,43%.

En el compartimiento de la masa magra el 12,86% masculino tienen valores normales de masa magra y el femenino 7,14%. En cambio, en el porcentaje bajo de masa magra el sexo masculino predomina con el 61,43% y el femenino con 18,57%.

4.4. Valores de Fósforo sérico.

Tabla 12-4:Distribucion del grupo de estudio por valores de niveles de fósforo sérico

FÓSFORO SÉRICO	mg/dl
Media	4,58
Mediana	4,60
Desviación estándar	0,88
Promedio	4,57
Mínimo	2,5
Máximo	6,80

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

Se observa, que los valores promedios de fósforo sérico corresponden a 4,57 mg/dl, resultado que se ubica dentro de los rangos que se sugiere de 3,5 a 4,5 mg/dl, con un valor máximo de 6,80 mg/dl y mínimo de 2,5 mg/dl, y una desviación estándar de 0,88.

Tabla 13-4: Valoración de los niveles de fósforo según sexo.

Valoración De Niveles De Fósforo Sérico	Masculino n= 52		Femenino n =18	
	Nº	%	Nº	%
Hipofosfatemia	4	5,71	1	1,43
Normal	28	40,00	9	12,86
Hiperfosfatemia	20	28,57	8	11,43

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

Se observa que el 40% de sexo masculino y el 12,86% femenino mantienen los niveles de fósforo sérico entre los rangos que se recomienda, mientras el 28,57% masculino y el 11,43% femenino presentan Hiperfosfatemia, y el 5,71% de sexo masculino y el 1,43% femenino tienen Hipofosfatemia.

4.5 Parámetros Bioquímicos.

Tabla 14-4: Análisis de parámetros bioquímicos de los pacientes en hemodiálisis.

Bioquímica	Media	Desviación Estándar.	Min	Max
Albúmina	4,01	0,37	3,1	4,9
Creatinina	10,6	2,80	3,5	16,0
Colesterol total	169,8	1,90	86	268

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

En los valores bioquímicos, se puede ver que la albúmina se encuentra con una media de 4,01 gr/dl, la cual es adecuada, con un mínimo de 3,1 gr/dl y un máximo de 4,9 gr/dl, presentando una desviación estándar de 0,37. los valores de creatinina con un valor de 10,6 mg/dl, que reflejan un valor óptimo para los pacientes con un mínimo de 3,5 mg/dl y un máximo de 16 mg/dl, con una desviación estándar de 2,8. El colesterol en niveles de 169,8 mg/dl, con un mínimo de 86 mg/dl y un máximo de 268 mg/dl, con desviación estándar de 1,9.

4.6 Tamizaje de Frecuencia de Block

Tabla 15-4: Análisis del porcentaje según el consumo de grasa según sexo.

Frecuencia de Block	N°	%
Porcentaje De Consumo De Grasa		
< 18 Baja en grasa	22	31,43
18 a 21 Normal en grasa	26	37,14
22- 24 Moderada en grasa	1	1,43
25- 27 Alta en grasa	21	30
Porcentaje de consumo de Frutas, vegetales y fibra.		
< 20 Bajo consumo en frutas, vegetales y fibra.	54	71,14%
20- 29 Moderado consumo de frutas, vegetales y fibra.	16	22,86%

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

Respecto a la ingesta del consumo de grasas saturadas, se observa que el 31,43% un consumo bajo de grasas, el 37,14% presentan un consumo normal, el 1,43% consumo moderado de grasas y un alto consumo de grasas el 30%. Siendo predominante la ingesta normal del consumo de grasas saturadas en los pacientes.

El consumo de frutas, vegetales y fibra es bajo, puesto que el 77,14 %, obtuvieron un bajo consumo de este grupo de alimentos, y solo el 22,86 % mantienen un moderado consumo de frutas, vegetales y fibra.

4.7. Correlaciones

Tabla 16-4: Correlación de la composición corporal con el fósforo sérico

Composición Corporal	Correlación De Pearson	Significancia
IMC	0,234	0,051
Masa grasa	0,231	0,054
Masa magra	0,105	0,387

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

Al relacionar el fósforo sérico con el IMC, hay una leve correlación de 0,234 con una significancia de $P < 0,05$, es decir que a medida que los niveles de fosforo sérico aumentan, el IMC disminuye. En lo que respecta a la masa grasa, también se encontró una leve asociación, el valor de la correlación corresponde a 0,231 con una significancia estadística de $P < 0,054$, o sea que cuando los niveles de fósforo se incrementan, la masa grasa disminuye.

Mientras que, en los niveles de masa magra, la correlación es de 0,105, y no es estadísticamente significativa por que el valor de $P = 0.387$. Esto significa que la masa magra no se relaciona con los niveles de fosforo.

Tabla 17-4:Correlacion de parámetros bioquímicos con el fósforo sérico.

Parámetros Bioquímicos	Correlación De Pearson	Significancia
Albúmina	0,110	0,330
Creatinina	0,950	0,430
Colesterol	0,030	0,801

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

Al observar los parámetros bioquímicos de albumina, creatinina y colesterol sérico con los niveles de fósforo, no se encontró correlación alguna. En la albúmina el valor de r es de 0,110 y no hay significancia estadística $P= (0,330)$, La creatinina se encuentra con un r 0,950, no hay significancia estadística $P= (0,43)$, y el colesterol presenta una r 0,030 y una significancia de $P= (0,801)$.

Tabla 18-4:Correlacion de la frecuencia de block con el fósforo sérico.

Frecuencia De Block	Correlación De Pearson	Significancia
Consumo de grasa	0,08	0,94
Consumo de fibra	0,06	0,95

Fuente: Análisis de base de datos

Realizado por: María José Rendón Cobos

De acuerdo al resultado estas diferencias no son estadísticamente significativas porque el valor de P es $<0,05$ (0,95) con el consumo de fibra y el P= (0,94) en el consumo de grasa, con una variabilidad de una con otra del 62%. Por lo tanto, se concluye que no existe relación directa entre estas variables.

4.2.-DISCUSION

Este estudio describe la situación nutricional y su relación con los niveles de fosforo sérico en 70 pacientes (52 masculino y 18 femenino), con edad promedio de 60,4 años con enfermedad renal en tratamiento de hemodiálisis en el Centro de Diálisis FARMADIAL S.A, cantón Daule. Las características de los pacientes que son tratados actualmente en las unidades de hemodiálisis son con edades medias de 61 años de edad con un predominio de varones” (Rosa, Lòpez Gòmez, Luño , Pèrez, & Rodriguez Benitez, 2006, pág. 44).

Los resultados indican que según el índice de masa Corporal (IMC), existe una significativa prevalencia de sobrepeso (8,57% femenino y 35,71% masculino) y Obesidad (2,86% femenino y 11,43% masculino) y no se evidencia pacientes con desnutrición, a pesar de que varios estudios han demostrado que en pacientes con tratamiento de hemodiálisis es frecuente la desnutrición calórica proteica. Un estudio realizado muestra que el promedio del IMC es de 26,5 Kg/m², resultado que consideran normal para pacientes en hemodiálisis que es de >25 Kg/m² (Riella & Martins, 2016).

Las mediciones de masa grasa y masa magra obtenidas en el monitor de Bioimpedancia muestran valores de la masa grasa bajo (Masculino 44,29% y femenino 14,29%) y entre los valores adecuados (Masculino 30% y femenino 11,43%). los sujetos de estudio presentan también bajos niveles de masa magra (Masculino 61.43% y femenino 18.57%) estos valores disminuidos conllevan a desnutrición calórica proteica en los pacientes en hemodiálisis.

Además, este estudio demostró que los pacientes en hemodiálisis presentaron parámetros bioquímicos entre los valores que se recomiendan en el tratamiento. En este caso los niveles medios de albumina sérica fueron de 4,01 g/dl. Los valores recomendados para pacientes en hemodiálisis son ≥ 4 g/dl. (Riella & Martins, 2016). Los valores de creatinina también se encontraron con un promedio de 10,6 mg/dl, donde no se refleja una depleción proteica. El nivel de creatinina normal que representa masa muscular debe ser cifras de 9 a 11 mg/dl, el cual es utilizado como tamizaje nutricional en pacientes en tratamiento de hemodiálisis, para identificar depleción proteica. (Osuna, 2016). Los valores medios de colesterol de 169 mg/dl, se encuentran por entre las recomendaciones establecidas. Donde se asocia que valores < 150 mg/dl hay mayor mortalidad en pacientes en hemodiálisis. (Avendaño, 2008).

En cuanto a los niveles de fósforo sérico, este estudio muestra una media de 4,57 mg/dl, con valores mínimos de 2,5 mg/dl y máximos de 6,8 mg/dl. Si bien los valores medios se encuentran dentro de los rangos recomendados que corresponde de 3,5 a 4.5 mg/dl, también se encontró que el 40% de pacientes presentaron hiperfosfatemia, resultado que puede ser por los desajustes en el metabolismo del fósforo por la falla renal descompensada entre la absorción intestinal y excreción urinaria. (García Ospina, Holguín, Cáceres Escobar, & Restrepo Valencia, 2017).

Estos resultados merecen una atención especial a la dieta con el fin de evitar el consumo de alimentos ricos en fósforo, porque el fósforo alto en la sangre produce prurito, pierde calcio de los huesos para depositar en los tendones y arterias (García Ospina, Holguín, Cáceres Escobar, & Restrepo Valencia, 2017).

El consumo de grasas saturadas, frutas, vegetales y fibra obtenido a través del test de frecuencia de Block muestra una marcada tendencia a un consumo normal de grasas saturadas 37,14% y un bajo consumo de frutas, vegetales y fibra de 77,14% generando un desequilibrio significativo del aporte de nutrientes esenciales en su dieta.

Por lo que sería importante mejorar los hábitos alimentarios a través del consumo normal de grasas, frutas, vegetales y fibra, en especial de la fibra para ayudar a eliminar el fósforo ingerido. Un metaanálisis de 14 ensayos clínicos encontraron disminución significativa en la urea, luego de la suplementación de 27 g de fibra en promedio, durante cerca de 4.5 semanas. Las fibras utilizadas en los estudios suelen ser inulina, oligofructosa, goma arábiga, entre otras. (Osuna, 2016) .

En este estudio solamente se encontró una leve asociación entre el IMC y el porcentaje de masa grasa y los niveles de fósforo sérico y no hubo relación con la masa magra, indicadores bioquímicos y de consumo de alimentos, por lo que se puede pensar que son otras las variables que influyen en el incremento o disminución de los niveles de fósforo sérico.

V. CONCLUSIONES

- ✓ En el presente estudio se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de fósforo sérico con el IMC y el porcentaje de masa grasa en los pacientes en hemodiálisis y no hubo asociación entre el fósforo sérico y el porcentaje de masa magra.
- ✓ En la evaluación nutricional, por medio del IMC, el 44,27% de los pacientes tuvieron sobrepeso y el 14% de obesidad. A pesar que se conoce que el IMC no es un método fiable para un diagnóstico nutricional, porque el deterioro calórico-proteico, se manifestó en la reducción de masa magra y masa grasa.
- ✓ En los pacientes en hemodiálisis, la desnutrición es un hecho particular, puesto que el 44,3% de hombres y el 14,3 % de mujeres presentaron bajo porcentaje de grasa y el 61,4 % y el 18,6 % de hombres y mujeres presentaron también la masa magra disminuida, por lo que el deterioro nutricional de estos pacientes es cada vez mayor.
- ✓ Se encontró valores promedios normales de los parámetros bioquímicos nutricionales como albúmina, creatinina y colesterol total, sin embargo, hubo valores mínimos muy inferiores a los establecidos como normales.
- ✓ Los pacientes en hemodiálisis presentaron una alta prevalencia de hiperfosfatemia, este es un serio problema porque los altos niveles de fósforo sérico se asocian con enfermedad cardiovascular.
- ✓ Los pacientes presentaron un consumo normal de grasas saturadas y bajo consumo de frutas, vegetales y fibra, lo que significa que los pacientes tienen un consumo de una dieta deficiente que puede alterar aún más su estado nutricional durante el tratamiento de hemodiálisis.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Para un mejor diagnóstico nutricional de los pacientes en hemodiálisis, se sugiere que la valoración nutricional en lo que respecta a la composición corporal sea por medio de bioimpedancia y los parámetros bioquímicos y no por el Índice de masa Corporal (IMC).
- ✓ Para prevenir el deterioro nutricional de los pacientes en hemodiálisis se recomienda incluir en el tratamiento habitual suplementos nutricionales y mantener un control estricto de la ingesta de fósforo y calcio, con el fin de mantener el estado nutricional y minimizar la morbimortalidad de los pacientes.
- ✓ Es importante brindar educación nutricional a los pacientes con el fin de orientarlos sobre hábitos alimentarios saludables, optimizando el consumo de frutas, vegetales y fibra, teniendo en cuenta la concentración de potasio en estos alimentos.
- ✓ En forma urgente se requiere brindar educación nutricional sobre el control del fósforo inorgánico, implementando el conocimiento de etiquetas nutricionales de los productos consumidos, con el fin de evitar la hiperfosfatemia y el deterioro nutricional.
- ✓ La asociación observada entre el estado nutricional y los niveles de fósforo sérico, conlleva a la necesidad de profundizar este tipo de estudios en una muestra más grande.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, J.** (2012). Desnutrición y enfermedad crónica;revisión bibliografica.Nutrición Hospitalaria.
- Ascencio, C.** (2012). *Fisiología de la nutrición*. Mexico: Mc. Graw-Hill.
- Avendaño, L.** (2008). *Nefrologia Clinica*. Madrid: Panamericana.
- Boticario, C.** (2013). *Nutrición y Dietética II, Aspectos clínicos*. Madrid: UNED.
- Camila, G., Holguin , M., Cáceres , D., & Restrepo, C.** (2017). Importancia de la Hiperfosfatemia en la enfermedad renal crónica, como evitarla y tratarla por medidas nutricionales. *Revista de nefrología*, 56.
- Carroll, L., & Przytulski, K.** (2011). *Nutrición y Dietoterapia*. México: McGRAW-HILL.
- Daugirdas, J.** (2015). *Manual de Dialisis*. Madrid: MASSON S.A.
- Garcia Ospina, C. A., Holguín, M. C., Cáceres Escobar, D., & Restrepo Valencia, C. A.** (12 de Enero de 2017). <http://www.revistanefrologia.org/index.php/rcn>. Obtenido de <http://www.revistanefrologia.org/index.php/rcn/article/view/270>.
- Gonzalez, E.** (2012). Composicion corporal: estudio y utilidad clinica. *Revista de endocrinologia y nutrición*, 7.
- Gracia , C., Gonzalez, E., & Perez , V.** (2013). Prevalencia del síndrome de desgaste proteico-energético y su asociación con mortalidad en pacientes en hemodiálisis en un centro en España. *Revista Nefrologica*, 11.
- Guerra, G., Barranco, E., Barreto, J., Santana, S., Espinoza, A., Martinez, C., & Ordoñez, V.** (2007). Estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal crónica atendidos en el programa de Hemodiálisis del Hospital Clínico-Quirúrgico. *Nutrición Hospitalaria*, 18.
- Gustavo, N., & Aldiles, L.** (2015). Obesidad y enfermedad renal crónica: Una peligrosa asociación . *Scielo*, 84.

- Guyton, & Hall, J.** (2011). *Tratado de fisiología médica* . Barcelona: Elsevier.
- Ivan, N., Machecha, P., & Villavicencio.** (2005). Asociación entre hiperfosfatemia y mortalidad en los pacientes con Insuficiencia Renal crónica Terminal en terapia de reemplazo de la función renal con diálisis peritoneal o hemodiálisis. *Scielo*, 18.
- Jose, T., Bover, J., Cannata, J., & Lorenzo , v.** (2011). Recomendaciones de la Sociedad Española de Nefrología para el manejo de las alteraciones del metabolismo óseo-mineral en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología*, 30.
- .
- Kathleen, M., Escott, S., & Raymond, J.** (2013). *Dietoterapia de Krause*. Mexico: Elsevier.
- Liliana, L., & Velásquez , Ò.** (2010). *Nutridatos* . Medellin: Health Books.
- López Ruperto, Barril, G., & Lorenzo, V.** (2008). Guía de nutrición en Enfermedad Renal Crónica Avanzada. *Sociedad Española de Nefrología*, 9.
- María, P., Gimenez Mariana, Ganduglia Mercedes, Amore Melisa, Texido Laura, & Viollaz Rocio.** (2014). Tablas de la Relación Fósforo/Proteína de los Alimentos y su Aplicación en la Enfermedad Renal Crónica. *Scielo*, 23.
- Martín, J., González , E., & Bellido, D.** (2016). *Monografía*. Madrid: Nutrición Médica.
- Osuna, I.** (2016). *Proceso de cuidado nutricional en la Enfermedad renal crónica*. El Manual Moderno.
- Otero, B.** (2012). *Nutrición*. Mexico: Red Tercer Milenio.
- Riella, M., & Martins, C.** (2016). *Nutrición y riñon*. Barcelona: Panamericana.
- Rosa, J., López Gómez, J., Luño , J., Pérez, R., & Rodríguez Benítez, P.** (2006). *Tratado de Hemodialisis*. Barcelona: Médica Jims.
- Suverza, A., & Haua, K.** (2010). *ABCD de la Evaluación del Estado Nutrición*. Mexico: MCGRAW-HILL.
- Tellez, M. E.** (2014). *Nutrición Clínica*. Mexico: Manual Moderno.
- Verdu, M.** (2012). *Tratado de Nutrición y alimentación*. España: Oceano Ergon.

ANEXOS

Anexo A. Formato para la recolección de datos

HISTORIA CLÍNICA			
DATOS PERSONALES			
PACIENTE:			
SEXO:		DIRECCIÓN:	
EDAD:		HISTORIA CLINICA:	
OCUPACIÓN:		FECHA DE INGRESO:	
EVALUACIÓN NUTRICIONAL			
ANTROPOMETRÍA			
PESO:		PESO SALUDABLE:	
TALLA:		PESO HABITUAL:	
I.M.C.:		% PERDIDA DE PESO:	
% DE MASA GRASA:		% MASA MAGRA	
EXAMENES DE LABORATORIO			
HEMATOCRITO		SODIO	
HEMOGLOBINA		POTASIO	
UREA		CALCIO	
CREATININA		FOSFORO	
ALBUMINA		COLESTEROL	
GLICEMIA		TRIGLICERIDOS	
GLOBULINA		HIERRO	

Anexos B. Cuestionario de tamizaje por block para adultos.

PACIENTE:

EDAD:

CUESTIONARIO DE TAMIZAJE POR BLOCK PARA ADULTOS

Qué tan seguidos han seguido han consumidos los siguientes alimentos ?

ALIMENTOS	0	1	2	3	4	PUNTOS
	<1 Vez/mes	2-3 veces/mes	1-2 veces/sem.	3-4 veces/sem.	>5 veces/sem	
Hamburguesas						
Carnes Rojas						
Pollo Frito						
Hot Dogs						
Embutidos						
Mayonesa						
Margarina o Mantequilla						
Huevos						
Tocino o chorizo						
Quesos cremosos						
leche entera						
papas fritas						
snacks						
Helado de crema						
Donas, pasteles, galletas						

ALIMENTOS	0	1	2	3	4	PUNTOS
	<1 Vez/mes	2-3 veces/mes	1-2 veces/sem.	3-4 veces/sem.	>5 veces/sem	
Jugos de frutas (natural)						
Frutas Enteras						
Ensalada Verde						
Otro Vegetales						
Cereal Integral						
Leguminosas (Granos)						
Salvado						
Pan Integral						
Fideos, pastas.						

PUNTAJES

Para puntos de grasa

>27 Dieta muy alta en Grasa
 25-27 Dieta alta en Grasa
 22-24 Moderada en Grasa
 18-21 Normal en Grasa
 <18 Baja en Grasa

Para puntos de Frutas, vegetales y fibra

>30 Normal en Frutas, Vegetales y fibra
 20-29 Moderada en Frutas, Vegetales y fibra
 <20 Bajo en Frutas, Vegetales y fibra