

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION

UNIDAD DE POSGRADO



TESIS

EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIONAL MEDIANTE BIOIMPEDANCIA

INBODY S10 EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON INSUFICIENCIA

RENAL CRONICA TERMINAL EN HEMODIALISIS DEL HOSPITAL

GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN

PARA OPTAR TÍTULO DE

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Presentado por:

Lic. Nutr. Dicela Cubas Resurrección

Lic. Nutr. Magaly Espinoza Pagán

ASESORA:

Dra. María del Rosario Farromeque Meza

Huacho – Perú

2019

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIONAL MEDIANTE BIOIMPEDANCIA
INBODY S10 EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON INSUFICIENCIA
RENAL CRONICA TERMINAL EN HEMODIALISIS DEL HOSPITAL
GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN”**

Dra. María del Rosario Farromeque Meza
ASESORA

Mg. Humberto Carreño Mundo
PRESIDENTE

Mg. Maria Luisa Solano Timoteo
SECRETARIA

Lic.Rodolfo Willian Dextre Mendoza
VOCAL

DEDICATORIA

A mi familia, mi esposo
y mis 2 hijos, por su amor,
comprensión, apoyo y ayuda
incondicional, que me permiten
continuar superándome cada
día.

Lic. Dicela Cubas Resurrección

A mi madre por
inculcarme valores, motivación
y deseos de superación para
lograr mis deseos y metas.

Lic. Magaly Espinoza Pagán

AGRADECIMIENTO

Quisiéramos agradecer a nuestro Dios por darnos la oportunidad de elaborar este proyecto entre amigas y darnos la fuerza necesaria de poder realizar este proyecto, y como resultado de ello obtener mejores experiencias y conocimientos, que nos ayudaran a seguir creciendo en nuestra vida profesional.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCION	01
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	03
1.1. Antecedentes de la Investigación	03
1.2. Bases Teóricas	04
1.3. Definiciones conceptuales	12
CAPITULO II: METODOLOGÍA	14
2.1. Diseño Metodológico	14
2.1.1. Tipo	14
2.2. Población y Muestra	14
2.3. Operacionalización de Variables e indicadores	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
2.4.1. Técnicas a emplear	16
2.5. Técnicas para el procesamiento de la información	16
CAPITULO III: RESULTADOS	17
CAPITULO IV: DISCUSIÓN	20
CAPITULO V: CONCLUSIONES	22
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES	23
CAPITULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN	24
ANEXOS	
Instrumento para la toma de datos (Encuesta)	27
Matriz de consistencia	28

Índice de Tablas

Tabla 1. Diagnostico Nutricional según Índice Masa Corporal (IMC)	17
Tabla 2. Evaluación de la Reserva Proteica.	17
Tabla 3. Evaluación de la Reserva Calórica.	18
Tabla 4. Grado de hidratación.	18
Tabla 5. Pronóstico de Gravedad según Angulo de Fase.	19

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el estado nutricional de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis del Hospital Nacional Guillermo Almenara mediante bioimpedancia. El estudio fue descriptivo transversal, la muestra estuvo conformada por 30 pacientes, se analizó la composición corporal mediante la impedancia bioeléctrica INBODY S10. En el diagnóstico nutricional según IMC se encontró un 10% con bajo peso, 50% con estado nutricional normal, 27 % con sobrepeso y 13% con obesidad, así mismo se encontró un 90 % con buena reserva proteica y un 10% con baja reserva proteica. Respecto a la reserva calórica se determinó que hay un 50 % con reserva calórica alta, un 37 % con buena reserva calórica y un 13% con baja reserva calórica. El grado de hidratación mostró que hay un 17% sobrehidratado, un 77% hidratado y un 6% deshidratado. El pronóstico de gravedad según ángulo de fase fue 57% con buen pronóstico nutricional y un 43% con mal pronóstico nutricional.

Palabras claves: Impedancia bioeléctrica, ángulo de fase.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the nutritional status of hospitalized patients with chronic renal failure terminal in hemodialysis of the national Hospital Guillermo Almenara by bioimpedance. The study was Descriptico transverse, the sample was made up of 30 patients, analyzed the body composition by the bioelectric impedance inbody S10.

In the nutritional diagnosis according to BMI was found 10% with low weight, 50% with normal nutritional status, 27% overweight and 13% with obesity, likewise found a 90% with good protein reserve and 10% with low protein reserve. With respect to the caloric reserve, it was determined that there is a 50% high caloric reserve, a 37% with good caloric reserve and 13% with low calorie reserve. The degree of hydration showed that there is a 17% over-hydrated, 77% hydrated and 6% dehydrated.

Key words: bioelectric impedance, Phase angle.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica constituye un problema de salud pública en nuestro país, debido a su alta prevalencia y a los altos costos que de ella se derivan. Al igual que en el resto del mundo, la prevalencia de los estadios iniciales de la enfermedad es aproximadamente 100 veces más que los estadios terminales de la misma.

Los pacientes con IRC presentan una alta prevalencia de malnutrición calórico-proteica, con alteración del compartimiento graso y proteico, así como una profunda alteración de las proteínas séricas. Diferentes estudios han demostrado la relación entre el mantenimiento de un buen estado nutricional con una menor morbilidad en estos pacientes, recomendándose, aun existiendo una buena situación nutricional, monitorizarlos cada 6 meses si su edad es inferior a 50 años y cada 3 meses en mayores de 50 años. Desde hace décadas se han utilizado dietas restrictivas en proteínas para aliviar los síntomas urémicos, que además han probado su capacidad de disminuir la progresión de la pérdida de la función renal.

El desarrollo de la hemodiálisis y la diálisis peritoneal ha supuesto un aumento en la supervivencia de estos pacientes con una clara mejoría de la calidad de vida, estos avances hacen que los requerimientos nutricionales sean específicos en función del tratamiento recibido. (Pérez VO, 2007).

La limitación en la valoración del estado nutricional deriva, en parte, en que no existe un marcador fiable y precoz; como por ejemplo las mediciones antropométricas podrían subestimar el grado de desnutrición proteica, algunos marcadores bioquímicos como la albúmina han demostrado un mayor valor predictivo de mortalidad pero tiene una desventaja de que pueden ser alterados por la naturaleza, gravedad y extensión propia de la patología.

Se han descrito varias técnicas de complejidad variable para la estimación de la composición corporal total; las guías clínicas recomiendan herramientas como la bioimpedancia.

La determinación de la composición corporal con bioimpedancia pueden ayudar a detectar precozmente cambios reversibles en los pacientes, además, permite obtener una valoración semicuantitativa ya que identifica las reservas proteicas /grasas, es una técnica no invasiva capaz de valorar variaciones de hidratación, información importante en pacientes en hemodiálisis para evitar complicaciones por sobrecarga de líquidos/ajuste del peso, 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.

El estudio tiene el propósito evaluar el estado nutricional de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis del Hospital Nacional Guillermo Almenara mediante bioimpedancia.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la Investigación

Mendías y García (2008), realizaron un estudio con el fin de analizar y comparar los diferentes métodos de valoración nutricional (bioimpedancia, antropometría, valoración global subjetiva y datos analíticos) en una población de 52 pacientes de un centro periférico de hemodiálisis en España, determinándose la concordancia entre cada método de valoración nutricional teniendo como resultado por valoración global subjetiva un 63 % con alto riesgo de desnutrición, mientras que la bioimpedancia indica una malnutrición de un 59%, la albúmina sérica muestra un 58% con un estado nutricional adecuado, llegando a la conclusión que existen una correlación entre la valoración global subjetiva y la analítica nutricional.

Cano (2010), evaluó la confiabilidad de estimaciones de composición corporal con distintos métodos de evaluación teniendo a la absorciometría de rayos X de doble energía (DEXA) como método de referencia, en 30 pacientes sometidos a hemodiálisis, se encontró una baja confiabilidad para estimar la masa grasa con los diferentes métodos, siendo la bioimpedancia el mejor para evaluar la composición corporal.

Hidalgo y Fernández (2013), analizó los parámetros analíticos y antropométricos como albúmina y proteína C reactiva (PCR), Valoración Global Subjetiva (VSG), Simplified Nutritional Appetite Questionnaire (SNAQ) y bioimpedancia de 92 pacientes hospitalizados en la unidad de nefrología, llegando a la conclusión que la prevalencia de malnutrición en su población es muy elevada, las escalas de nutrición: SNAQ y VSG detectan menos pacientes desnutridos, por lo que la valoración analítica y la bioimpedancia se consideraría un instrumento más sensible y pueden ser muy útil.

Calle y Carvajal (2014), analizó las características de las mediciones realizadas a un phantom desarrollado a nivel de laboratorio, donde se demuestra la correspondencia entre la variabilidad de la impedancia con respecto a la pérdida del volumen de líquido almacenado en el mismo.

1.2. Bases Teóricas

“Insuficiencia renal crónica (IRC) es una enfermedad común en el mundo, estimándose que en el año 2020 habrá dos millones de pacientes en su etapa terminal, la que puede ser tratada sólo mediante diálisis o trasplante de riñón”. (Tonelli, 2006).

Se define como Insuficiencia Renal Crónica a una disminución en la función renal, expresada por un filtrado glomerular o un aclaramiento de creatinina estimado $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$, o como la presencia de daño renal de forma persistente durante al menos 3 meses. La tasa de filtración glomerular es ampliamente aceptada como el mejor índice para medir la función renal, las razones por las cuales el umbral de $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ fue elegido para el diagnóstico de enfermedad renal crónica son las siguientes: este umbral de TFG se encuentra por arriba del nivel asociado con falla renal (TFG $< 15 \text{ mL/min/1.73m}^2$ SC), lo que abre una ventana de tiempo para llevar a cabo medidas preventivas que eviten o retrasen la progresión a falla renal. (Soriano, 2004).

El principal marcador de daño renal es la proteinuria, por lo que la cuantificación de la excreción urinaria de albúmina es la recomendada, debido a que un incremento en su excreción constituye la manifestación más temprana de ERC secundaria a diabetes u otras enfermedades glomerulares. El método recomendado para su medición es el cociente albúmina (mg)/creatinina (g) en una muestra aislada de orina, con un umbral de 30 mg/g (mujeres 25 mg/g y hombres 17 mg/g) como marcador de daño renal. (Sukamoto, 2005).

En base a la tasa de filtración glomerular la ERC se clasifica en 5 estadios, el valor normal en adultos jóvenes es de 120-130 mL/min/1.73 m² SC, el cual disminuye con la edad. Por otro lado, una TFG menor de 60 mL/min/ 1.73m² SC representa la pérdida de más del 50% de la función renal normal en adultos, y por debajo de este nivel la prevalencia de las complicaciones propias de la ERC aumenta. (Levey, 2007)

Tabla 1

Clasificación de la Enfermedad Renal Crónica

Estadio	Descripción	TFG (ml/min/1.73 m²)
1	Daño renal con TFG normal o elevada	>90
2	Daño renal con disminución leve de la TFG	60 – 89
3	Disminución moderada de la TFG	30 – 59
4	Disminución grave de la TFG	15 – 29
5	Falla renal	< 15

Uno de los grandes problemas de los pacientes con enfermedad renal, y en especial los que están en diálisis, es la desnutrición, encontrándose una alta prevalencia que fluctúa entre un 16% y un 54%, siendo un importante predictor de morbimortalidad. Por lo tanto, el concepto de desnutrición debemos usarlo con cautela, y reservarlo para aquellos casos en que el estado funcional del organismo aparece comprometido. (Carrero, 2009).

La etiología de la desnutrición es multifactorial, siendo la causa más importante es la ingesta nutricional insuficiente asociada a la falta de apetito, la prescripción dietética juega también un rol importante ya que frecuentemente se privilegia la restricción de alimentos por sobre una adecuada consejería nutricional, lo que agrava aún más el estado nutricional. Otra causa de desnutrición es el estado hipercatabólico y el procedimiento

dialítico, donde se presentan pérdidas de aminoácidos, proteínas, vitaminas hidrosolubles.

La limitación en la valoración del estado nutricional deriva, en parte, en que no existe un marcador fiable y precoz. Por lo tanto, esta valoración no debe ser un procedimiento estático lo que se propone es combinar métodos; usualmente ésta se hace mediante mediciones antropométricas (peso, talla, medición de pliegues cutáneos), evaluación de ingesta (a través de encuestas) y marcadores bioquímicos tales como albúmina sérica, prealbúmina, creatinina, linfocitos, transferrina y colesterol. Sin embargo, todos estos métodos tienen algunos problemas; se ha planteado que las mediciones antropométricas podrían subestimar el grado de desnutrición proteica, algunos marcadores bioquímicos como la albúmina y la creatinina han demostrado un mayor valor predictivo de mortalidad, y más recientemente también la prealbúmina, aunque ellos, especialmente la albúmina, tienen la desventaja de que pueden ser alterados por la naturaleza, gravedad y extensión propia de la enfermedad. (De Kruif, 2003).

La bioimpedancia es un método rápido, y no invasivo para la evaluación de la composición corporal; se basa en el principio de que los tejidos biológicos se comportan como conductores y/o aislantes de la corriente eléctrica dependiendo de su composición, las soluciones electrolíticas de los tejidos blandos son óptimos conductores, mientras que el hueso se comporta como aislante.

La impedancia corporal (Z) está en función de 2 componentes o vectores: resistencia (R) y reactancia (X_c). Estos 2 vectores estarían de acuerdo a la ecuación $Z^2 = R^2 + X_c^2$. La R representa la resistencia de los tejidos al paso de una corriente eléctrica y X_c es la oposición adicional debida a la capacitancia de esos tejidos y las membranas celulares (es el llamado componente dieléctrico), y estos valores dependen de la frecuencia de la

corriente eléctrica; la reactancia se debe al efecto eléctrico de la carga ofrecida durante periodos cortos, por el componente lipidico de las membranas de la masa celular.

(Figura 1).

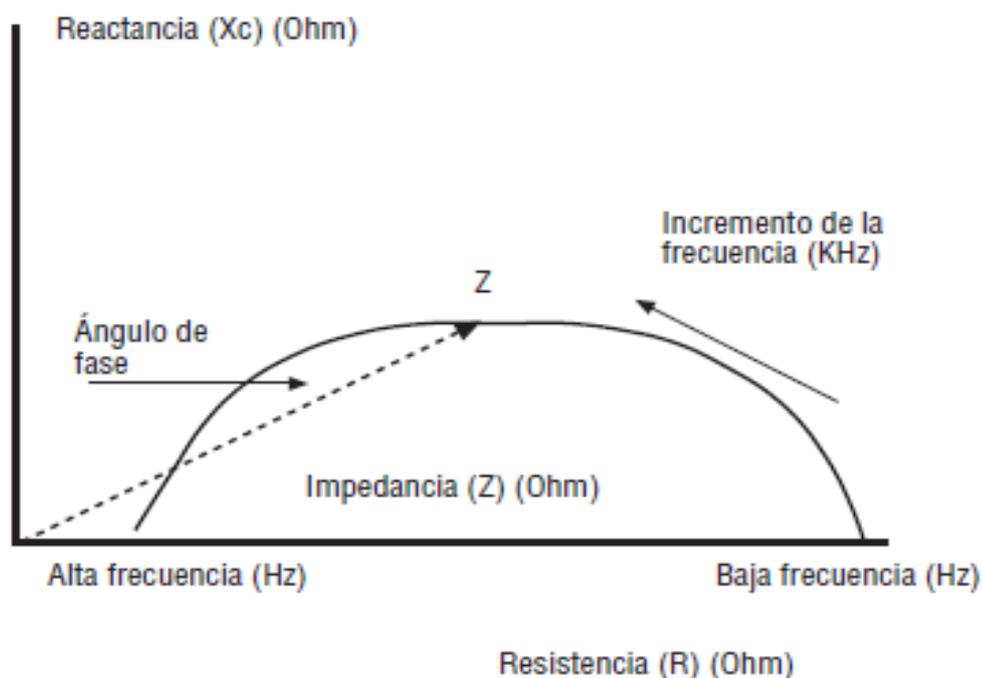


Fig. 1. Derivación gráfica del ángulo de fase y su relación con la resistencia (R), la reactancia (X_c) y la impedancia (Z).

Los aparatos de impedancia eléctrica introducen generalmente en el cuerpo una corriente alterna de amperaje muy bajo (imperceptible), que discurre por el cuerpo, actuando el agua corporal como elemento conductor y la resistencia que ofrece el fluido al paso de esa corriente es medida por el impedanciometro. La resistencia en el cuerpo no es la misma que la de los conductores no biológicos. La reactancia está causada por la resistencia ofrecida por las membranas celulares, los tejidos de sostén y los tejidos no-iónicos que retardan el paso de la corriente.

La medición debe realizarse con el paciente durante al menos 10 minutos en decúbito supino, colocando los dos pares de electrodos en muñeca y tobillo del hemicuerpo (libre de acceso vascular). El software del sistema calculará la resistencia, reactancia, ángulo de fase, porcentaje de agua extracelular, masa grasa, masa magra, masa celular corporal y masa extracelular (ECM). (Slinde, 2003).

“El análisis de la bioimpedancia permite cuantificar los distintos compartimentos del cuerpo humano, es obtener una valoración semicuantitativa del estado de hidratación del paciente en cualquier situación clínica e independientemente del peso corporal”. (Beddhu, 2003).

Los parámetros de nutrición e hidratación que son proporcionados por los analizadores de bioimpedancia son de gran utilidad como marcadores precoces de supervivencia/mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica con/sin necesidad de diálisis; estudios más recientes han centrado la importancia en la determinación de la grasa y la masa muscular sobre el índice de masa corporal (IMC), especialmente en el riesgo de mortalidad relacionada con la malnutrición y evolución clínica. (Kyle, 2004).

La incorporación del peso seco medido por bioimpedancia en pacientes en hemodiálisis permite comprobar que, en algunos casos, la valoración clínica está desviada de la realidad y, en otros casos, permite mejorar la tolerancia hemodinámica. De ello van a depender el control de la presión arterial. (Espinosa, 2010).

Existen tres parámetros de importancia clínica derivados de la bioimpedancia son el ángulo de fase, el intercambio celular Na-K y la masa celular. El ángulo de fase se obtiene del arcotg de la resistencia y reactancia e indica cambios en la integridad de las membranas celulares y la relación entre el espacio extracelular e intracelular; la reactancia y el ángulo de fase describen la relación entre la bioimpedancia y el cuerpo, algunos

estudios han mostrado la relación entre la reactancia (X_c) y el ángulo de fase con variables fisiológicas, nutricionales y valor pronóstico de supervivencia en diferentes patologías como enfermedad renal crónica, cardíaca y cáncer; algunos estudios concluyen que el ángulo de fase se asocia con parámetros de nutrición y con el contenido de agua intracelular. La importancia del valor del ángulo de fase como parámetro predictivo de supervivencia, el punto de corte en 5.5- 6. 5°, ángulos de fase bajos sugieren muerte celular o descenso de la integridad celular. (Gupta, 2009).

Los sistemas de bioimpedancia han mejorado de forma notable en las últimas décadas, y proporcionan cada vez más información precisa, constituyendo en la actualidad el método disponible más avanzado, ya que sus resultados están adaptados al concepto de normo hidratación tisular y ajustados a la cantidad de grasa contenida en la composición corporal, siendo una herramienta de extraordinaria utilidad en el tratamiento de los pacientes con enfermedad renal crónica. (Kyle, 2004).

1.3. Definiciones Conceptuales

Estado Nutricional

El estado nutricional es la situación de salud y bienestar que determina la nutrición en la que se encuentra una persona. Un estado nutricional óptimo se alcanza cuando los requerimientos fisiológicos, bioquímicos y metabólicos están adecuadamente cubiertos por la ingestión de nutrientes a través de los alimentos. (Martínez, 2007)

Composición Corporal

“La composición corporal recoge el estudio del cuerpo humano mediante medidas y evaluaciones de su tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y funciones corporales”. (Bueno, 2010).

Hemodiálisis

La hemodiálisis es una terapia de sustitución renal, que tiene como finalidad suplir parcialmente la función de los riñones. Consiste en extraer la sangre del organismo a través de un acceso vascular y llevarla a un dializador o filtro de doble compartimiento, en el cual la sangre pasa por el interior de los capilares en un sentido, y el líquido de diálisis circula en sentido contrario bañando dichos capilares, así, ambos líquidos quedan separados por una membrana semipermeable. (Gonzales, 2009).

Masa libre de grasa

“La masa libre de grasa está compuesta de músculos, tendones, huesos, ligamentos, tejido conjuntivo, sangre, nervios, órganos internos y similares. Todas estas estructuras están conformadas según su función y se mantienen más o menos iguales durante toda la vida” (Arizábal, 2007).

Masa grasa

“La grasa corporal, en cambio, es una forma de almacenamiento de energía. Las reservas aumentan en épocas de abundancia y disminuyen en caso de escasez de energía” (Arizabal, 2007)

Capítulo II: METODOLOGÍA

2.1. Diseño Metodológico

2.1.1. Tipo

Descriptivo transversal

2.2. Población y Muestra

2.2.1 Población

Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis del Servicio de Nefrología del Hospital Guillermo Almenara.

2.2.2. Muestra

La muestra fue por conveniencia constituida por 15 pacientes del sexo masculino y 15 del sexo femenino con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis del Servicio de Nefrología del Hospital Guillermo Almenara.

2.2.2.1. Criterios de Inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años hasta los 65 años.
- Pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis.

2.2.2.2. Criterios de Exclusión:

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes adultos mayores de 65 años con alguna secuela neurológica.
- Pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica en Diálisis Peritoneal.
- Pacientes en estado crítico (ventilador, inconscientes).

2.3. Operacionalización de Variables e indicadores

Variable: Estado Nutricional

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Fuentes de información
Estado Nutricional	El estado nutricional es la situación de salud y bienestar que determina la nutrición en la que se encuentra una persona. Un estado nutricional óptimo se alcanza cuando los requerimientos fisiológicos, bioquímicos y metabólicos están adecuadamente cubiertos por la ingestión de nutrientes a través de los alimentos. El estado nutricional se evalúa a través de indicadores antropométricos, bioquímicos, inmunológicos o clínicos.	Índice Masa Corporal Reserva proteica Reserva calórica Estado hidratación Pronostico gravedad	Peso Kg Talla (cm) Circunferencia Brazo (cm) Circunferencia muscular del brazo(kg) Proteínas (kg) Masa libre de grasa (Kg) Grasa corporal(Kg) Circunferencia cintura(cm) Agua Intracelular(litros) Agua Extracelular(litros) Agua Corporal (litros) Ángulo fase (50 kHz) BCM (kg)	Para analizar la composición corporal se utilizó impedancia bioeléctrica INBODY S10.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1. Técnicas a emplear

Para analizar la composición corporal se utilizó el equipo de impedancia bioeléctrica INBODY S10, con un sistema de 8 electrodos distribuidos 4 en las manos y 4 en los pies, el paciente debe estar posicionado en decúbito dorsal y con precisión de la resistencia y de reactancia. La evaluación nutricional mediante bioimpedancia se realizó después de 30 minutos de la sesión de hemodiálisis.

2.4.2. Descripción de los instrumentos

El recojo de la información se realizó en el servicio de nefrología dicha evaluación fueron tomadas por las nutricionistas encargadas del estudio.

El estudio se realizó en base de a una historia nutricional: determinación de la composición corporal realizada a cada paciente. (*Anexo 1*)

2.5. Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos del estudio fueron codificados y procesados con el procesador en una hoja cálculo de Excel para transformar los valores según los lineamientos metodológicos establecidos.

Capítulo III: RESULTADOS

Tabla 1. Diagnostico Nutricional según Índice Masa Corporal (IMC)

DIAGNOSTICO SEGÚN IMC	NUMERO	PORCENTAJE
<i>BAJO PESO</i>	3	10%
<i>NORMAL</i>	15	50%
<i>SOBREPESO</i>	8	27%
<i>OBESIDAD</i>	4	13%
TOTAL	30	100%

El diagnóstico nutricional según IMC de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis es: un 10% con bajo peso, 50% con diagnóstico de normal, 27 % con sobrepeso y 13% de obesidad.

Tabla 2. Evaluación de la Reserva Proteica.

RESERVA PROTEICA	NUMERO	PORCENTAJE
<i>BAJA RESERVA PROTEICA</i>	3	10%
<i>BUENA RESERVA PROTEICA</i>	27	90%
TOTAL	30	100%

Se muestra la evaluación de la reserva proteica según CB – CMB de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis encontrándose un 90 % que tiene Buena Reserva Proteica y un 10% Baja Reserva Proteica.

Tabla 3. Evaluación de la Reserva Calórica.

RESERVA CALORICA	NUMERO	PORCENTAJE
<i>RESERVA CALORICA ALTA</i>	15	50%
<i>BUENA RESERVA CALORICA</i>	11	37%
<i>BAJA RESERVA CALORICA</i>	4	13%
TOTAL	30	100%

La evaluación de la reserva calórica de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis es de la siguiente manera: un 50 % presenta una Reserva Calórica Alta, un 37 % tiene una Buena Reserva Calórica y un 13% presenta Baja Reserva Calórica.

Tabla 4. Grado de hidratación.

GRADO DE HIDRATACION	NUMERO	PORCENTAJE
<i>SOBREHIDRATADO</i>	5	16,7%
<i>HIDRATADO</i>	23	76,7%
<i>DESHIDRATADO</i>	2	6,7%
TOTAL	30	100,0%

Se muestra el grado de hidratación de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis siendo de la siguiente manera: un 17% sobrehidratado, un 77% hidratado y un 6% deshidratado.

Tabla 5. Pronóstico de Gravedad según Angulo de Fase.

PRONOSTICO DE GRAVEDAD	NUMERO	PORCENTAJE
BUEN PRONOSTICO NUTRICIONAL	17	57%
MAL PRONOSTICO NUTRICIONAL	13	43%
TOTAL	30	100%

Se muestra el pronóstico de gravedad de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis según ángulo de fase siendo de la siguiente manera: un 57% con buen pronóstico nutricional y un 43% con mal pronóstico nutricional.

Capítulo IV: DISCUSIÓN

A continuación, se discuten en detalle aquellos aspectos convergentes y divergentes reportados en la revisión de literatura con los datos obtenidos.

- Del análisis de los resultados nos muestra el diagnóstico nutricional según IMC encontrándose: un 10% con bajo peso, 50% con diagnóstico de normal, 27 % con sobrepeso y 13% de obesidad, estas tasas de prevalencia son comparables con (Campbell, 2008) encontrándose de 56 pacientes una prevalencia de desnutrición de un 12 %, los pacientes renales con desnutrición se caracterizan por presentar menor peso corporal, con un menor IMC y como consecuencia mayor riesgo de morbimortalidad.
- Uno de los hallazgos en el estudio fue la evaluación de la reserva proteica y calórica encontrándose un 90 % que tiene Buena Reserva Proteica y un 10% Baja Reserva Proteica. Un 50 % presenta con Reserva Calórica Alta, un 37 % tiene una Buena Reserva Calórica y un 13% presenta Baja Reserva Calórica, estos datos son comparables con (Fiedler, 2009) donde indica que la bioimpedancia a diferencia de otros métodos antropométricos permite valorar los cambios de la composición corporal e identificar las reservas proteicas/magras y reservas grasas; sus modificaciones se han relacionado en grandes estudios con la supervivencia de los pacientes renales en hemodiálisis.
- El grado de hidratación de los pacientes es un predictor importante e independiente de mortalidad, en el estudio se encontró un 17% de pacientes sobrehidratado, un 77% hidratado y un 6% deshidratado, estos datos son importantes para determinar el estado de hidratación de manera objetiva y cuantitativa; en un estudio reciente (Wizemann, 2009) observa que el estado de hiperhidratación aparece como factor predictor independiente de mortalidad en pacientes crónicos en hemodiálisis, corroborando que

es esencial medir el estado de hidratación con el objetivo de obtener un valor pronostico en los pacientes en diálisis y esto es mediante el uso de la bioimpedancia.

- La utilización del ángulo de fase es útil para identificar a pacientes desnutridos precozmente y darle la intervención nutricional , en nuestro estudio el pronóstico de gravedad de los pacientes se encontró que el 57% de los pacientes evaluados presentan buen pronostico nutricional y un 43% presenta mal pronóstico nutricional, estos resultados son comparados con (Maggiore, 2006) en su estudio, el 55,2% de los sujetos presentaron Angulo de Fase inferior al previsto, mientras el 85% estuvo dentro del previsto. El ángulo de fase está directamente relacionado a las membranas celulares, que son representadas por la reactancia. Ángulos de Fase inferiores al previsto son consistentes con reactancia reducida, muerte celular y ruptura de membranas celulares selectivas, lo que puede sugerir perjuicios en el estado nutricional y como consecuencia mayor pronóstico de mortalidad.

De acuerdo a los resultados encontrados en esta investigación se concluye que la evaluación del estado nutricional mediante bioimpedancia nos permite obtener una valoración semicuantitativa, identifica las reservas proteicas/magras y reservas grasas, el estado de hidratación del paciente independientemente del peso corporal datos tan importantes en hemodiálisis para evitar complicaciones por sobrecarga de líquidos/ajuste del peso seco versus una evaluación nutricional convencional.

Capítulo V. CONCLUSIONES

- La evaluación de la composición corporal mediante bioimpedancia permitió valorar los cambios de la composición corporal más específica que otros métodos de evaluación nutricional convencional como determinación de peso, talla, circunferencias, etc.; datos que son de suma importancia en el paciente renal.
- El estado de hidratación es un predictor importante e independiente de mortalidad en pacientes renales, por ello fue esencial medir el estado de hidratación de manera objetiva y cuantitativa, los parámetros de hidratación proporcionados por la bioimpedancia fueron de gran utilidad como marcadores precoces de supervivencia/mortalidad, datos que las técnicas convencionales de la evaluación nutricional no nos puede predecir.
- La evaluación de la composición corporal mediante bioimpedancia permitió identificar las reservas proteicas/magras y reservas grasas más específicas que otros métodos de evaluación nutricional convencional, datos que son de suma importancia en el paciente renal ya que se reporta que ellos pierden masa muscular mediante el proceso de hemodiálisis y es importante determinar dicho dato.
- La determinación del ángulo de fase mediante bioimpedancia nos permitió determinar la masa celular corporal y utilizarlo como indicador de pronóstico de gravedad con el fin de identificar a pacientes desnutridos precozmente y darle la intervención nutricional oportuna. Estos datos no pueden ser determinados por

métodos convencionales y / o bioquímicos que se usa en la evaluación nutricional del paciente renal.

Capítulo VI. RECOMENDACIONES

- Incorporar en todas las unidades de hemodiálisis como protocolo la evaluación de la composición corporal mediante bioimpedancia por la información que proporciona, por su facilidad de uso, la inmediatez de resultados.

- Realizar un seguimiento del estado nutricional de los pacientes renales en hemodiálisis periódicamente ya que son propensos a alteraciones nutricionales e hidroelectrolíticas usando la bioimpedancia para un mejor diagnóstico y seguido de una intervención oportuna.

- Evaluar el estado nutricional mediante bioimpedancia a pacientes que presentan edemas y/o cambios en la composición corporal ya que nos ayudara a obtener un mejor análisis de los resultados más fiable que otros modelos de evaluación.

Capítulo VII. BIBLIOGRAFIA

- Abad S, Sotomayor G, Vega A. (2011). El ángulo de fase de la impedancia eléctrica es un predictor de supervivencia a largo plazo en pacientes en diálisis. *Nefrología*; 31(6): 3-6.
- Beddhu S, Pappas L, Ramkumar N. (2003). Effects of body size and body composition on survival in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*; 14(23): 66-72.
- Berral R, Rodríguez B. (2007). Impedancia bioeléctrica y su aplicación en el ámbito hospitalario. *Rev Hosp Juárez Mex*; 74(2): 15-16.
- Bueno M. (2000). Valoración clínica, antropométrica y de la composición corporal. Tratado de nutrición pediátrica. Barcelona, España: Editorial Doyma.
- Caravaca F, Martínez C, Villa J. (2011). Estimación del estado de hidratación mediante bioimpedancia espectroscópica multifrecuencia en la enfermedad renal crónica avanzada prediálisis. *Nefrología*; 31(5):37-44.
- Cigarrán S, Barril G, Vernis C. (2004). Evaluación del estado nutricional de los pacientes renales y ajuste del peso seco en CAPD y HD: papel de la Bioimpedancia. *J. Biomed*; 1 (1):16-23.
- Carrero J, Park S, Axelsson J. (2009). Cytokines, atherogenesis, and

hypercatabolism in chronic kidney disease: a dreadful triad. *Seminario Dial*; (22): 381-386.

- Campbell, S. Ash, P.S. Davies, J.D. Bauer Randomized controlled trial of nutritional counselling on body composition and dietary intake in severe CKD *Am J Kidney Dis*, 51 (2008), pp. 748-758.
- De Kruif J, Vos A.(2003). An algorithm for the clinical assessment of nutritional status in hospitalized patients. *Br J Nutr*;(90): 829-36.
- Espinosa C, Navarrete R, Villeda M. (2010). Body fluid volume and nutritional status in hemodialysis: vector bioelectric impedance análisis. *Clinical Nephrology*; (73): 300-308.
- Fernández R, Bajo A, Regidor D. (2008). Extracellular volume expansion caused by protein malnutrition in peritoneal dialysis patients with appropriate salt and water removal. *Perit Dial Int*; (28): 07-12.
- Fiedler R, Jehle PM, Osten B, Dorligschaw O, Girndt M, Fiedler R. Clinical nutrition scores are superior for the prognosis of haemodialysis patients compared to lab markers and bioelectrical impedance. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24:3812-7.
- Gupta D, Lammersfeld C, Vashi P. (2009). Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in stage IIIB and IV non-small cell lung cancer. *BMC Cancer*; (37) 71-86.
- Irigoyen C. (2003). Estimación de la grasa corporal por absorciometría de energía dual de rayos X y por impedancia bioeléctrica: estudio comparativo en ancianos. *Nutrición Clínica*;(6): 7-26.
- Kyle U, Bosaeus I, Gomez J. (2004). Bioelectrical impedance analysis: review of principles and methods. *Clin.Nutr*; (23): 1226-1243.

- Machek P, Jirka T, Moissl U, Chamney P, Wabel P. (2010). Guided optimization of fluid status in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*; (25): 538–44.
- Maggiore Q, Nigrelli S, Ciccarelli C, Grimaldi C, Rossi GA, Michelassi C. (2006) Nutritional and prognostic correlates of bioimpedance indexes in hemodialysis patients. *Kidney Int*; (6):2103-8
- Manzano J. (2006). Valoración antropométrica de la población renal crónica estable en hemodiálisis en la provincia de Sevilla. *Rev Soc Enfer Nefro*; (3): 218-225.
- Martín M, Gómez, Fernández H. (2001). Validación del monitor de medición de la grasa corporal por impedancia bioeléctrica OMRON BF 300. *Aten Primaria*; (28): 74-81.
- Morales R, Román A. (2004). Composición corporal: intervalos de lo normal en el estudio mediante bioimpedancia eléctrica de la población de referencia. *Medisan*; (4):22-34.
- Oliveira C, Kubrusly M, Mota RS, Silva CAB, Choukroun G, Oliveira VN. The phase angle and mass body cell as markers of nutritional status in hemodialysis patients. *J Renal Nutr*. 2010; 20(5):314-20.
- Piccoli A, Nescolarde L, Rossell J. (2002). Análisis convencional y vectorial de bioimpedancia en la práctica clínica. *Nefrología*; (22): 1-3.
- Silleras B, Redondo C, Soto C. (2013). Effect of refeeding on the body composition of females with restrictive anorexia nervosa; anthropometry versus bioelectrical impedance. *Nutr Hosp*; (28): 17-24.
- Teruel J, Álvarez R, Fernández L. (2007). Control of the dialysis dose by ionic dialysance and bioimpedance. *Nefrología*; (27): 68-73.
- Tonelli M, Wieber N, McAlister F. (2006). Chronic Kidney Disease and Mortality Risk: A Systematic Review. *J Am Soc Nephrol*; (17): 34-47.

- Vicente M, Martínez, Ramírez L, Muñoz R. (2004). Inflammation in patients on peritoneal dialysis is associated with increased extracellular fluid volume. *Arch Med Res*; (35): 14-20.
- Wizemann V, Wabel P, Chamney P, Zaluska W, Moissl U, Rode C, et al. The mortality risk of overhydration in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2009; 24:1574–9.

ANEXOS

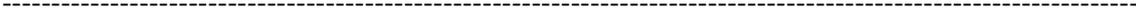
HISTORIA CLINICA NUTRICIONAL

Apellidos y Nombres: ----- Sexo: ----- Diagnostico Medico: -----

EVALUACION DE LA COMPOSICION CORPORAL

HEMODIALISIS		VALORES NORMALES
FECHA		
Edad (años)		
Peso (Kg)		
Talla (cm)		
AIC (lit)		
AEC (lit)		
ACT (lit)		
BCM (Kg)		
Masa libre de grasa(kg)		
Grasa corporal (%)		
Proteínas (Kg)		
CB (cm)		
CMB (cm)		
CC (cm)		
TMB (Kcal)		
IMC		
Angulo fase (50 kHz)		

Diagnostico Nutricional:



MATRIZ DE CONSISTENCIA

EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIONAL MEDIANTE BIOIMPEDANCIA INBODY S10 EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON INSUFICIENCIA RENAL CRONICA TERMINAL EN HEMODIALISIS DEL HOSPITAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	INDICADORES		MEDIDA	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICION
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el estado nutricional de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis mediante Bioimpedancia INBODY S10 del Hospital Guillermo Almenara?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>1.- ¿Cuál es el estado de hidratación de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis?</p> <p>2.- ¿Cuál es el estado de las reservas proteicas de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis?</p> <p>3.- ¿Cuál es el estado de las reservas grasas de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis?</p> <p>4.- ¿Cuál es el ángulo fase de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis como pronostico nutricional?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Evaluar el estado nutricional de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis del Hospital Nacional Guillermo Almenara mediante Bioimpedancia.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1.-Valorar el estado de hidratación de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis.</p> <p>2.-Evaluar las reservas proteicas de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis.</p> <p>3.-Evaluar las reservas grasas de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis.</p> <p>4.- Determinar el ángulo fase de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis pronostico nutricional</p>	Estado Nutricional	Índice Masa Corporal	Peso Talla	Kg (cm)	Para analizar la composición corporal se utilizó impedancia bioeléctrica INBODY S10.
			Reserva proteica	Circunferencia Brazo Circunferencia muscular del brazo Proteínas	(cm) (kg) (kg)	
			Reserva calórica	Masa libre de grasa Grasa corporal Circunferencia cintura	(Kg) (kg) (cm)	
			Estado hidratación	Agua Intracelular Agua Extracelular Agua Corporal Total	(litros) (litros) (litros)	
			Pronostico gravedad	Angulo fase BCM	(50 kHz) (kg)	