



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

PRUEBAS SENSIBLES Y ESPECÍFICAS EN LA DETERMINACIÓN DEL
DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN PACIENTES EN DIÁLISIS DEL CENTRO
NACIONAL DE SALUD RENAL ESSALUD, JULIO A AGOSTO AÑO 2015

Línea de investigación:

Nutrición humana y Seguridad alimentaria

Tesis para optar el grado académico de Maestra en Epidemiología

Autor (a):

Chimpén Chimpén, Victoria Eugenia

Asesor (a):

Lozano Zanelly, Glenn Alberto

(ORCID: 0000-0002-7866-5243)

Jurado:

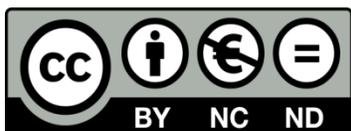
Mendoza Segura, Manuel Antonio

Anicama Gómez, José Carlos

Del Águila Villar, Carlos Manuel

Lima - Perú

2018



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Referencia:

Chimpén Chimpén, V. (2018). *Pruebas sensibles y específicas en la determinación del diagnóstico nutricional en pacientes en diálisis del Centro Nacional de Salud Renal ESSALUD, julio a agosto año 2015*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5184>



Universidad Nacional
Federico Villarreal

**Vicerrectorado de
Investigación**

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

PRUEBAS SENSIBLES Y ESPECÍFICAS EN LA DETERMINACIÓN DEL
DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN PACIENTES EN DIÁLISIS DEL CENTRO
NACIONAL DE SALUD RENAL ESSALUD, JULIO A AGOSTO AÑO 2015

**Línea de investigación:
Nutrición humana y Seguridad alimentaria**

Tesis para optar el grado académico de Maestra en Epidemiología

Autor:

Chimpén Chimpén, Victoria Eugenia

Asesor:

Lozano Zanelly, Glenn Alberto

Jurado:

Mendoza Segura, Manuel Antonio

Anicama Gómez, José Carlos

Del Águila Villar, Carlos Manuel

Lima – Perú

2018

**“PRUEBAS SENSIBLES Y ESPECÍFICAS EN LA DETERMINACIÓN
DEL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN PACIENTES EN DIÁLISIS
DEL CENTRO NACIONAL DE SALUD RENAL ESSALUD, JULIO A
AGOSTO AÑO 2015”**

DEDICATORIA:

A Dios y el alma bendita de mis padres
Víctor y Olga que día a día guían
e iluminan mi existencia y me
impulsan a alcanzar mis metas.

“... A mi familia, en especial a mi querido esposo Ernesto, a mis hijos Christian, Ricardo, Diana y a mis nietos Joaquín y Ariana, que siempre los llevo presente en mi vida y que son el motor de mi infatigable ánimo de progreso...”

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la
Universidad Nacional Federico
Villarreal por haberme dado la
oportunidad de realizar mis estudios de
posgrado en la Maestría de
Epidemiología en cuyas aulas aprendí
conocimientos y experiencias que
nutrieron mi quehacer profesional.

Al Doctor Glenn Alberto
Lozano Zanelly, Asesor de la presente
tesis por sus orientaciones, enseñanzas
y conocimiento.

INDICE

	Página
Carátula	01
Carátula	02
DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO	04
ÍNDICE	05
RESUMEN (PALABRAS CLAVES)	07
ABSTRACT (KEY WORDS)	08
INTRODUCCIÓN	09
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 Antecedentes	11
1.2 Planteamiento del problema	14
1.3 Objetivos	15
1.4 Justificación	16
1.5 Alcances y limitaciones	17
1.6 Definición de variables	18
CAPÍTULO II. MARCO TEORICO	21
2.1 Teorías generales relacionadas con el tema	21
2.2 Bases teóricas especializadas sobre el tema	24
2.3 Marco conceptual	44
2.4 Hipótesis	48
CAPÍTULO III. MÉTODO	49
3.1 Tipo	49
3.2 Diseño de investigación	49
3.3 Estrategia de prueba de hipótesis	49
3.4 Variables	52
3.5 Población	52
3.6 Muestra	52
3.7 Técnicas de investigación	53
Instrumentos de Recolección de Datos	53

Procesamiento y Análisis de datos	
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	58
4.1 Análisis e interpretación	59
4.2. Contrastación de Hipótesis	73
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	77
5.1 Discusión	77
5.2 Conclusiones	81
5.3 Recomendaciones	81
5.4 Referencias bibliográficas	83
ANEXOS	89

RESUMEN

Objetivos: El objetivo de este trabajo fue identificar aquellas pruebas que mejor describieron el estado nutricional del paciente con Enfermedad Renal Crónica (ERC) en Hemodiálisis (HD) en el Centro Nacional de Salud Renal de julio a agosto 2015.

Materiales y Métodos: El estudio fue analítico de métodos diagnósticos, de tipo transversal. Se reclutaron 223 pacientes entre julio a agosto 2015. El perfil nutricional incluyó: talla, peso seco, perímetro braquial (PB), Pliegue cutáneo tricípital (PCT), Circunferencia muscular braquial (CMB), Albúmina, Bioimpedancia eléctrica (BIA), Valoración global subjetiva (VGS), Tasa normalizada de catabolismo proteico (nPCR). Las pruebas diagnósticas PCT, PB, CMB, nPCR, Albúmina, se les somete a la prueba de referencia VGS, BIA. A cada prueba se midió la sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN), razón de verosimilitud (RV) como medida de exactitud e identificar las que mejor determinen el estado nutricional.

Resultados: Se tuvo como resultados para la prueba diagnóstica de VGS, la CMB como prueba para identificar la enfermedad alcanzó valores de S 94%, RV positiva 1.95; el PB obtiene S 100%, RV positiva 1.61 y PCT una S 100%, RV positiva 1.23. La albúmina alcanza valores bajos de S 2.9%, RV positiva 1.09; la nPCR presenta valores de S 37.1%, RV positiva 1.67. Para la prueba de BIA, se obtuvieron los siguientes resultados: el PB obtiene S 64.9%, RV positiva 0.74; el PCT una S 82.5%, RV positiva 0.88; la CMB alcanza S 55.8%, RV positiva 0.90; la nPCR presenta valores de S 25.3%, RV 1.08; la albúmina obtiene S 2.6%, RV positiva 0.88.

Conclusiones: La CMB es la mejor prueba para determinar el diagnóstico nutricional y el PB y PCT demostraron ser mejores para diagnosticar ausencia de enfermedad. La nPCR se aproxima más a la detección de enfermedad, pero por los valores bajos de S y RV positiva, no se puede tomar como una prueba confiable única. La albúmina resulta ser un marcador bioquímico poco específico del estado nutricional. Las mejores pruebas que describen el estado nutricional del paciente con ERC en HD, son la CMB, PB y PCT.

Recomendaciones: El estado nutricional de pacientes con ERC en HD, debe ser evaluado con una combinación de medidas complementarias.

Palabras claves: Diagnóstico nutricional, Hemodiálisis, sensibilidad, especificidad

ABSTRACT

The objective of this work was to identify those tests that best described the nutritional status of patients with chronic kidney disease (CKD) in Hemodialysis Renal National Center for Health from July to August 2015. Materials and Methods: The study was analytical diagnostic methods, transversal. 223 patients were enrolled between July and August 2015. The nutritional profile included: height, dry weight, arm circumference (PB), triceps skinfold (PCT), brachial muscle circumference (CMB), Albumin, electrical bioimpedance (BIA), subjective global assessment (SGA), normalized protein catabolic rate (nPCR). The diagnostic tests, PCT, PB, CMB, nPCR, Albumin, are subjected to the reference test SGA, BIA. For each test were measured sensitivity (S), specificity (E), positive and negative predictive value (PPV) and (NPV), likelihood ratio (RV) as a measure of accuracy and identify those that best determine the nutritional status. Results: Results were obtained for the SGA diagnosis test, the CMB as evidence to identify the disease reached values of S 94%, positive RV 1.95; PB gets S 100%, positive RV 1.61 and PCT S 100%, positive RV 1.23. Albumin low values of S reaches 2.9%, positive RV 1.09; nPCR presents the values of S 37.1%, positive RV 1.67. For the BIA test, the following results were obtained: PB gets S 64.9%, positive RV 0.74; PCT an S 82.5%, positive RV 0.88; CMB reaches S 55.8%, positive RV 0.90; nPCR presents the values of S 25.3%, RV 1.08; albumin obtained S 2.6%, positive RV 0.88. Conclusions: The CMB is the best test to determine the nutritional diagnosis and PB and PCT proved best to diagnose absence of disease. The nPCR is closer to the detection of disease, but low S and positive RV values, it can not be taken as a single reliable test. Albumin is a biochemical marker that is not specific of nutritional status. The best tests that describe the nutritional status of the CKD patient in HD are the CMB, PB and PCT. Recommendations: The nutritional status of patients with CKD in HD should be evaluated with a combination of complementary measures.

Keywords: Nutritional diagnosis, Hemodialysis, sensitivity, specificity

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

La desnutrición en el paciente con Enfermedad Renal Crónica en HD es un evento frecuente y se asocia con una respuesta subóptima al tratamiento dialítico, aumento en la frecuencia de los ingresos hospitalarios, y morbimortalidad incrementada. (1,2,3) Alternativas a esta situación preocupante de desnutrición que cursan los pacientes, incluye una evaluación del estado de nutricional como prerrequisito para el planeamiento del cuidado nutricional, pero aún sigue siendo una interrogante el definir qué parámetros son los más adecuados para determinar el estado de nutrición en estos pacientes. Es imperativo entonces la identificación de las mejores pruebas diagnósticas en la determinación del estado de nutrición para el reconocimiento temprano y el tratamiento oportuno de la desnutrición asociada a la Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis.

Las Guías K-DOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) (4) como el Consenso Europeo (5) recomiendan que se requiere de mayor información concerniente a la identificación de las medidas a utilizar en la composición corporal y evaluación nutricional de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, para identificar los desórdenes nutricionales. Por otro lado, no existe un parámetro único que pueda determinar en forma precisa la situación nutricional del ser humano, por eso se recomienda un conjunto de pruebas para ello. Por eso para efectos del presente estudio según la revisión bibliográfica se plantea comparar con dos mediciones que dadas la calidad de información que aportan como indicadores y la factibilidad de su levantamiento, pueden ser consideradas como las más adecuadas, al haber sido utilizadas en algunas investigaciones como estándar de oro: Valoración global subjetiva y Bioimpedancia eléctrica, porque es un indicador ampliamente utilizado y validado internacionalmente en poblaciones.

De las pruebas más comunes, la antropometría es una técnica ampliamente utilizada en la evaluación nutricional, por ser sencilla, rápida y económica. Por su parte, el Perímetro braquial (PB) se ha propuesto como un marcador del compartimento muscular (6-7)

El Pliegue cutáneo tricipital (PCT) es una de las medidas más usadas para estimar la grasa corporal (8,9,4). La Circunferencia muscular braquial (CMB) como medida antropométrica brinda información sobre la reserva de la proteína somática (9,10,4)

La Bioimpedancia eléctrica (BIA) es una prueba que permite el análisis de la composición corporal, en pacientes con Enfermedad Renal crónica terminal en hemodiálisis y los estudios más recientes han centrado la importancia en la determinación de la grasa y la masa muscular, especialmente en el riesgo de mortalidad relacionada con la malnutrición y evolución clínica (11,4)

La Valoración global subjetiva (VGS) basada en aspectos tales como historia médica y examen físico, constituye una medida para evaluar el estado nutricional de pacientes en hemodiálisis (12,13).

De los indicadores bioquímicos, la albúmina sérica se ha tenido como un indicador histórico del compartimento visceral (5). La Tasa normalizada de catabolismo proteico: (nPCR) es considerada una medida de degradación de proteínas que indica la ingesta diaria aproximada de proteínas de una persona en la dieta usual, es normalizada en función al peso corporal (14,5).

Actualmente no existen unos criterios establecidos por consenso científico para clasificar el grado de desnutrición, tan sólo las guías DOQI proporcionan unos valores límites para algunos marcadores nutricionales, por debajo de los cuales hablamos de malnutrición (4).

Los objetivos que nos planteamos en el desarrollo del presente estudio han sido identificar las mejores pruebas sensibles y específicas para malnutrición en el enfermo con Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis, a través de la medición de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y razón de verosimilitudes de las pruebas más utilizadas en el diagnóstico nutricional de esta población, a fin de que se proyecte utilizarlas como rutina para conocer la situación de nutrición de estos pacientes.

Planteamiento del problema

1.1. Antecedentes

Tanto en el ámbito a nivel nacional como internacional existe una serie de trabajos que intentan investigar el estado nutricional de pacientes en hemodiálisis.

Yuste Claudia et al (2013) en su estudio titulado “*Valoración del estado nutricional en pacientes en hemodiálisis*”, Estudio prospectivo observacional de 124 pacientes en hemodiálisis (edad 61,2 [\pm 15,8] años, varones 62,9 %, diabéticos 33,1%), aplicó parámetros analíticos nutricionales y la bioimpedancia espectroscópica (BIS) a nivel basal y al año, llegando a la siguiente conclusión: la valoración del estado nutricional mediante parámetros analíticos no presenta una buena relación con los parámetros de composición corporal ni con sus modificaciones. (15)

Ordóñez Pérez V. et al (2007) en su estudio titulado “*Estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) atendidos en el programa de Hemodiálisis del Hospital Clínico-Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”*”, aplicó la Evaluación global subjetiva (ESG) en el momento de la captación en 28 pacientes de hemodiálisis, construyó un perfil nutricional con las variables antropométricas y bioquímicas, aplicado en la fase de reclutamiento y monitoreó a los pacientes a lo largo de los 12 meses siguientes, llegando a la siguiente conclusión: El estado nutricional del paciente con IRC en HD puede establecerse exhaustivamente a partir de la Albúmina sérica o la Circunferencia del brazo (exactitud diagnóstica: 70,0-84,5%). La combinación de ambos indicadores en una única regla de clasificación resulta en la identificación de todos los pacientes con un puntaje anómalo de la ESG (exactitud: 75,0%). Solo la ESG fue capaz de predecir la ocurrencia de eventos mórbidos en el paciente con IRC en HD durante el año de observación: los pacientes con puntajes B o C eran 14 veces más propensos a ser hospitalizados que aquellos con puntajes A. La mortalidad al año del paciente con IRC en HD puede ser predicha tanto del puntaje de la ESG (un puntaje B/C incrementa en 21 veces el riesgo de fallecer antes del año), y los valores de la Albúmina sérica (un valor < 35 g/L

incrementa en 21 veces el riesgo de fallecer al año), como de la edad del sujeto: la mortalidad al año fue del 70,0% entre los pacientes con edades iguales o mayores de 60 años, en contraste con un 22,2% entre los pacientes con edades menores de 60 años. Una mortalidad incrementada con valores disminuidos de la albúmina y la CB justifica las políticas de intervención nutricional orientadas a preservar los tejidos magros. (16)

Villalobos Gámez J. L. et al (2006) en su estudio titulado “*Proceso INFORNUT®: validación de la fase de filtro —FILNUT— y comparación con otros métodos de detección precoz de desnutrición hospitalaria*”, realizó un análisis retrospectivo con datos del año 2003 en una fase previa al diseño del estudio con el fin de conocer la situación de la desnutrición en el Hospital Virgen de la Victoria de Málaga, recogiendo datos del CMBD (Conjunto Mínimo Básico de Datos), analíticas de riesgo nutricional (filtro FILNUT) y prescripción de soporte nutricional. En la fase experimental realizó un estudio de cohorte transversal con una muestra aleatoria de 255 pacientes en Mayo del 2004, realizó estudio antropométrico, Valoración Subjetiva Global (VSG), Mini-Nutritional Assessment (MNA) y Nutritional Risk Screening (NRS), método de Gassull, CONUT® e INFORNUT, y llegó a la siguiente conclusión: No existen herramientas que se hayan demostrado capaces de detectar desnutrición precoz en el medio hospitalario que no tengan grandes limitaciones de aplicabilidad. FILNUT como 1ª fase de filtro del proceso INFORNUT constituye una herramienta válida: sensible y específica para el cribado nutricional al ingreso. Por tanto, INFORNUT constituiría un método de cribado universal con una buena relación coste-efectividad. (17)

Montalvo M y Gómez Martín (2006), en su estudio titulado “*Valoración Nutricional de Pacientes en Hemodiálisis*”, Estudio descriptivo, transversal que se realizó en Mayo-Junio del 2007 en 60 pacientes en hemodiálisis 3 veces/semana, pertenecientes al Hospital Edgardo Rebagliati Martins, los cuales hemodializan en centros de hemodiálisis contratados, valoró el estado nutricional por la valoración global subjetiva (VGS), los aspectos antropométricos como peso, talla, índice de masa corporal (IMC), pliegue cutáneo tricipital (PTC), circunferencia muscular braquial (CMB) y bioquímicas (albúmina sérica) y llegó a la siguiente conclusión: La

valoración nutricional del paciente en hemodiálisis debe ser periódica y se debe correlacionar entre parámetros antropométricos y biomarcadores. (18)

Robayo J, (2012) en su Tesis titulada *“Prevalencia de Desnutrición Proteico-Calórica en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis según grupo etario atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Provincial Docente Ambato en el periodo Febrero – Marzo del 2012”*, llegó a las siguientes conclusiones: que existe alto índice de desnutrición en este tipo de pacientes principalmente de tipo proteica (61.1%) posiblemente relacionada con la malnutrición por parte de los pacientes y por la hemodiálisis. Se encontró que las edades más altas (> de 65) fueron las que presentaron mayor índice de desnutrición. Sí existe una incidencia alta de desnutrición calórica proteica en pacientes con ERCT según el grupo etario que reciben Hemodiálisis. (19)

La literatura señala que la valoración nutricional debe sustentarse en el análisis de una combinación de variables que evalúan aspectos distintos y complementarios del estado nutricional, ya que no existe un parámetro que individualmente sea capaz de establecer el estado nutricional general. (4,5)

El desarrollo tecnológico ha permitido en los últimos años la incorporación de numerosas técnicas y procedimientos para evaluar el estado nutricional, desde los más simples como la antropometría, bioquímicos, inmunológicos, consumo alimentario, hasta complejos como nitrógeno total del cuerpo por activación de neutrones y bioimpedancia eléctrica, entre otros.

La valoración del estado nutricional es una realidad que todo grupo dedicado a la nutrición realiza, ya que la aplicación de las distintas pruebas será reflejo del estado nutricional proteico-calórico.

No existen trabajos de investigación que hayan medido la utilidad de cada una de las pruebas diagnósticas del estado nutricional, por lo que no está bien determinada la mejor forma de realizar la evaluación nutricional en estos pacientes.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Descripción del problema

Actualmente existe un gran interés en el estudio del estado nutricional debido a que la desnutrición calórica proteica es un fenómeno de frecuente aparición en los pacientes en tratamiento con Hemodiálisis (HD) y constituye un factor de riesgo de morbimortalidad, que afectan la calidad de vida y sobrevida. (1,2)

Los problemas de desnutrición de la población en diálisis son preocupantes y su identificación a través de una evaluación del estado de nutricional constituye un prerrequisito para el planeamiento de todo cuidado nutricional (20,3). Sin embargo, aún sigue siendo una interrogante el definir qué parámetros son los más adecuados para determinar el estado de nutrición en estos pacientes. Es imperativo entonces la identificación de las mejores pruebas diagnósticas en la determinación del estado de nutrición para el reconocimiento temprano y el tratamiento oportuno de la desnutrición asociada a la Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis.

Hasta la fecha no se dispone de una metodología práctica en la clínica para evaluar la situación nutricional de los pacientes en diálisis, que permita identificar, predecir y manejar los problemas nutricionales. Esto es debido en parte a las variaciones del metabolismo, la antropometría y las variaciones bioquímicas que caracterizan a los pacientes urémicos y en especial a quienes reciben tratamiento dialítico (5). El estado de nutrición de estos pacientes es afectado por la enfermedad per sé, por las complicaciones y aún por el tratamiento dialítico.

El no investigar e identificar las mejores pruebas sensibles y específicas para valorar el estado de nutrición en el enfermo con Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis, conllevaría a la falta de datos para poder tomar medidas que ayuden de mejor manera al tratamiento nutricional y bienestar de esta población.

De persistir tal situación en la clínica diaria nos encontramos con que no existen criterios absolutos establecidos que permitan separar claramente los pacientes desnutridos de aquellos con buen estado nutricional, por lo que indicadores sensibles, pero no específicos de desnutrición en el paciente sin afectación renal, seguirán siendo interpretados con precaución en esta población, trayendo como consecuencia

dudas para determinar el estado nutricional y la alta incidencia de desnutrición que representa un importante factor pronóstico negativo, ya que se relaciona con una morbilidad y mortalidad elevadas y el respectivo incremento de costos en salud.

Enfocado el problema de este modo, el desarrollo de esta investigación busca identificar las mejores pruebas sensibles y específicas para evaluar el estado de nutrición en el enfermo con Insuficiencia Renal Crónica terminal en hemodiálisis, a través de la valoración de las pruebas más usadas en el diagnóstico nutricional de esta población.

La información disponible sobre la identificación de qué parámetros son los más útiles para valorar a nivel individual el estado nutricional de los pacientes en hemodiálisis, constituirá una herramienta para sensibilizar y capacitar a los profesionales de salud para obtener datos más precisos del estado nutricional de esta población, siendo los principales beneficiarios los pacientes ya que a partir de este diagnóstico oportuno se fundamenta el manejo nutricional personalizado para mejorar su estado de nutrición. (21,22,10)

1.2.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las pruebas más sensibles y específicas para determinar el diagnóstico nutricional de pacientes en diálisis en el Centro Nacional de Salud Renal EsSalud, en los meses de Julio y Agosto año 2,015?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar las diferentes pruebas de uso más común para determinar el diagnóstico nutricional de pacientes en hemodiálisis.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la sensibilidad de las diferentes pruebas más comunes aplicadas en la valoración nutricional.

- Determinar la especificidad de las diferentes pruebas más comunes aplicadas en la valoración nutricional.
- Medir el valor predictivo positivo de las diferentes pruebas más comunes aplicadas en la valoración nutricional.
- Medir el valor predictivo negativo de las diferentes pruebas más comunes aplicadas en la valoración nutricional.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

Con la investigación se cubrirá la limitada información disponible que existe en el Perú, sobre la utilidad de cada una de las pruebas diagnósticas del estado nutricional en el paciente con Enfermedad Renal Crónica con terapia de reemplazo renal en Hemodiálisis. Por ello se justifica la presente investigación para contar con datos disponibles que proporcionen evidencia clara de las pruebas más idóneas para ser usadas por el personal de salud de los centros periféricos de hemodiálisis, para determinar el diagnóstico nutricional, cuyos resultados podrán generalizarse a la población con estas características en el país.

1.4.2. Justificación práctica

Desde su relevancia práctica generará información que ayudará para realizar la valoración nutricional de los pacientes en hemodiálisis, que es el primer paso a seguir en la intervención nutricional, obteniendo la cantidad de desnutridos en esta población.

1.4.3. Justificación metodológica

Esta investigación contribuye a identificar y validar cuáles son las pruebas óptimas para obtener una evaluación comprensiva y más precisa del estado nutricional de los pacientes en hemodiálisis, puede obtenerse conclusiones científicas importantes, a corto plazo, cuya información ayude a identificar la cantidad de desnutridos en esta población y efectuar intervención nutricional.

1.4.4. Justificación económica y social

La realización del presente estudio se justifica por su importancia a nivel local y nacional para realizar la valoración nutricional de los pacientes en hemodiálisis, por su trascendencia y utilidad a nivel institucional, además es factible efectuar por contar con los recursos necesarios, siendo esta investigación auténtica y novedosa su ejecución.

El estudio planteado es de alta relevancia porque sus resultados beneficiarán no sólo al profesional encargado de la valoración nutricional del paciente, al descubrir los marcadores definitivos de malnutrición, sino también será de provecho al paciente porque a partir de este diagnóstico preciso y oportuno, se fundamenta el manejo nutricional individualizado y se planifica las acciones nutricionales a seguir para mejorar el estado de nutrición.

Se ha considerado que este estudio permitirá conocer en mayor medida la sensibilidad y especificidad de las técnicas actuales y más comúnmente usadas para la valoración del estado nutricional de los pacientes en diálisis, cuyo resultado va a ser útil para establecer dentro del Protocolo de Soporte Nutricional, las pruebas más sensibles y específicas para determinar el diagnóstico nutricional que conlleven al manejo dietoterápico específico de estos pacientes, y monitorizar el estado nutricional para prevenir o tratar la malnutrición, que está relacionada con la morbimortalidad, calidad de vida y sobrevida.

1.5. Alcances y limitaciones

1.5.1. Alcances:

Lo explicado en el punto de Justificación e importancia de la investigación, da respuesta a los alcances del estudio, que persigue obtener la sensibilidad y especificidad de las técnicas actuales y más comúnmente usadas para la valoración del estado nutricional de los pacientes en diálisis.

1.5.2. Limitaciones:

La presente investigación carecería de limitaciones, que pongan límites o acorten lo planteado frente a la valoración de las pruebas más sensibles y específicas para determinar el diagnóstico nutricional en hemodiálisis.

1.6. Definición de variables

1.6.1. Variable dependiente: Diagnóstico nutricional

Diagnóstico nutricional en pacientes en diálisis del Centro Nacional de Salud Renal EsSalud.

El diagnóstico nutricional se realizó a través de herramientas objetivas y subjetivas. Entre las pruebas objetivas se consideró el peso seco, talla, Porcentaje de adecuación del peso, Perímetro braquial, Pliegue cutáneo tricípital, Circunferencia muscular braquial, Albúmina, Tasa normalizada de catabolismo proteico (nPCR), Bioimpedancia eléctrica. La evaluación subjetiva se realizó con la Valoración global subjetiva (SGA).

1.6.2. Variable independiente: Peso seco

El peso seco se midió post diálisis, con el cual el paciente no presenta hipotensión, calambres o mareos.

El peso seco es aquel peso post diálisis con el cual la presión arterial es óptima, en ausencia tanto de datos clínicos de sobrecarga de volumen como de síntomas de hipotensión ortostática, y además permanece normotenso hasta la sesión siguiente, en ausencia de medicación antihipertensiva, no presenta calambres ni mareos. (23)

El peso es el mejor parámetro para valorar el estado nutricional de un individuo. Es una medida que nos da una idea global del organismo. La determinación del peso ideal se establece usando como Referencia la Tabla Metropolitan Life Insurance Company 1983, en función del sexo, talla y complejión del individuo. La complejión (pequeña, mediana y grande) se obtiene a partir del cociente entre la altura y la circunferencia de la muñeca (ambas en cm). El peso puede valorarse como porcentaje del peso ideal $((\text{peso actual}/\text{peso ideal}) \times 100)$. (24)

1.6.3. Variable independiente: Perímetro braquial (PB)

Es la medida de la proteína corporal, en los pacientes en diálisis, que ha sido medido en el punto medio del brazo contrario a la fistula, entre el acromion y el olecranon, utilizando una cinta métrica inextensible graduada en centímetros, cuidando que la cinta no apriete el perímetro del brazo. Esta medida se realizó después de la diálisis y comparada con los valores estándar de referencia de Frisancho. (25)

1.6.4. Variable independiente: Pliegue cutáneo tricipital (PCT)

La medición del pliegue cutáneo tricipital, en los pacientes en diálisis, sirve para estimar las reservas de grasa, se midió en el punto medio (el mismo donde se mide el Perímetro braquial) en la región posterior del brazo contrario a la fistula. Esta medida se ha realizado después de la diálisis y comparada con los valores estándar de referencia de Frisancho. (25)

1.6.5 Variable independiente: Circunferencia muscular braquial (CMB)

Es otra medida para estimar la masa muscular corporal, brindando información sobre la reserva de la proteína somática en los pacientes en diálisis. Se ha obtenido de la aplicación de la siguiente ecuación: $CMB (cm) = PB (cm) - [0.314 \times PCT (mm)]$. Esta medida se ha realizado después de la diálisis y comparada con los valores estándar para determinar el nivel de depleción del paciente. (26)

1.6.6 Variable independiente: Albúmina

Es una medida bioquímica más utilizada en la valoración nutricional, que refleja los cambios del estado nutricional ocurrido en las últimas 2-3 semanas. (27,28)

Es la prueba más común evaluada, debido a su disponibilidad y estrecha relación con el seguimiento y evolución en pacientes portadores de insuficiencia renal crónica terminal. La determinación de albúmina es a través del método verde de bromocresol y se cuantifica por espectrofotometría que es ampliamente usado. Este examen corresponde al programa de extracción de analítica establecido en nuestro Centro, con el fin de no someter a extracciones de sangre adicionales a los pacientes. Determinación normal de la albúmina ≥ 3.5 g/dl. (4,5)

1.6.7 Variable independiente: Tasa normalizada de catabolismo proteico (nPCR)

La tasa normalizada de catabolismo proteico, mide el catabolismo proteico (g/día) ajustado al peso real. En condiciones de equilibrio metabólico, ésta es igual a la ingesta de proteínas. Se suele considerar que es necesaria una nPCR mínima de 1,2 g/kg/día. (4,5)

1.6.8. Variable independiente: Valoración global subjetiva (SGA-VGS)

Valora 5 criterios: cambio del peso en los últimos 6 meses, cambio en la ingesta diaria, síntomas gastrointestinales de más de 2 semanas de duración (anorexia, náuseas, vómitos, diarreas) , deterioro en la capacidad funcional y exploración física para detectar pérdida de la grasa subcutánea (ojos hundidos, piel colgante alrededor de los ojos y en mejillas, pliegues de tríceps y bíceps), pérdida de la masa muscular (depresión alrededor de las sienes, músculo deltoides, clavícula prominente, línea axilar media de la pared lateral del tórax, músculos interóseos de la mano, músculos del cuádriceps, rodilla y pantorrilla) y edemas (sacos, maleolares). Este método ha sido validado para pacientes en diálisis y es recomendado por NKF-DOQI. (4,5)

1.6.9. Variable independiente: Bioimpedancia eléctrica

Es una prueba importante para la evaluación del estado nutricional en pacientes con Insuficiencia renal crónica terminal, permite el análisis de la composición corporal, basado en la naturaleza de la conducción de una corriente eléctrica aplicada a un organismo.

Es un método simple, capaz de valorar variaciones de hidratación e identifica las reservas proteicas/magras y reservas grasas en el paciente en diálisis. Es un método de análisis de la composición corporal con resultados contrastados para la población sana adulta y normohidratada. (4,5)

La aplicación de este método ha sido la bioimpedancia multifrecuencia, medido a través del analizador BODYSTAT Quas Scan 4000.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Teorías generales relacionadas con el tema

La desnutrición calórico proteica es un hecho frecuente en el enfermo con Insuficiencia Renal Crónica, oscilando su prevalencia entre el 20 y 50% (29), estimada con la aplicación de diferentes pruebas, siendo las más utilizadas: antropométricas, bioquímicas, composición corporal, evaluación dietética, valoración global subjetiva (VGS), cuya interpretación debe hacerse con mucha precaución, ya que no se han medido la sensibilidad y especificidad para cada uno de estos indicadores en la población en diálisis, que permita identificar las mejores pruebas a utilizar en la valoración nutricional, mientras no exista una respuesta definitiva a esta interrogante, esto puede llevarnos a sobreestimar o subestimar la cantidad de desnutridos, llegando de este modo a conclusiones erróneas.

Para valorar el estado nutricional de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica se vienen utilizando diferentes herramientas (30) y protocolos para evaluar los distintos parámetros de valoración (8), recomendándose en el Consenso de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante (5) y las Guías K/DOQI (4) el uso de múltiples parámetros: dietéticos, clínicos, bioquímicos, Valoración Global Subjetiva y análisis de composición corporal (antropometría, bioimpedancia eléctrica).

Hay amplias investigaciones que sugieren que la desnutrición calórica proteica es muy frecuente entre los pacientes en hemodiálisis (31, 32, 29) y un factor de riesgo en la mortalidad y morbilidad de pacientes crónicos con hemodiálisis de mantenimiento (33,34).

La importancia de la desnutrición viene determinada por su influencia en la morbilidad y en la mortalidad. Los enfermos con peores parámetros de nutrición bien antropométricos o bioquímicos precisaron un mayor número de ingresos hospitalarios y tuvieron una mayor mortalidad. (1,2, 8, 34).

Marcen et al, en una población de 761 pacientes de 20 hospitales de Madrid, en los que se analizaron parámetros bioquímicos y antropométricos, encontraron una prevalencia total de desnutrición del 80,6 % de los varones (el 31 %, de grado severo) y del 68,7 % de las mujeres (el 23 %, severa), con predominio de desnutrición proteínica en varones y calórica en mujeres. Concluyendo en su investigación que el uso de hemodiálisis en los pacientes con ERCT es un marcador importante en la desnutrición y complicaciones de esta en dichos pacientes. ⁽²⁰⁾

En el estudio HEMO, el 29 % de los pacientes incluidos tenían una cifra de albúmina plasmática < 3,5 g/dl, sin haber incluido a pacientes mayores de 80 años y/o cifras de albúmina < 2,8 g/dl. (7)

En el estudio DOPPS (Dialysis Outcome and Practice Patterns Study) realizado en 7 países (Estados Unidos, Japón, Francia, Alemania, Reino Unido, Italia y España), cuyo objetivo era determinar qué parámetros de diálisis se asociaban a un mejor pronóstico, un 18,9 % de los pacientes incluidos tenía desnutrición moderada-severa determinada por valoración global subjetiva (VGS). (8)

Se han propuesto distintos métodos para valorar el estado nutricional en los pacientes de diálisis de mantenimiento con una combinación de medidas válidas y complementarias: albúmina sérica prediálisis, porcentaje de peso corporal en relación al estándar, valoración global subjetiva, entrevista dietética y la Tasa normalizada de catabolismo proteico (nPCR), en lugar de una sola medida exclusivamente. (4,35)

La albúmina sérica es recomendada como medida de rutina, porque existe una amplia literatura que define los valores normales de albúmina sérica, además caracteriza los factores nutricionales y clínicos que afectan la concentración sérica de albúmina, y demuestra la relación entre las concentraciones de albúmina y resultado clínico. (4,36)

El peso corporal ajustado para la talla, se propone debido a la asociación clara entre peso y masa grasa y porque el peso corporal es correlacionado con el resultado clínico. La VGS es recomendada porque da una apreciación global comprensiva de ingesta nutricional y composición del cuerpo, incluso una valoración gruesa de masa muscular y masa grasa y porque es correlacionada con la tasa de mortalidad. (4,13).

La evaluación de la ingesta nutricional es esencial para evaluar la probabilidad de que un paciente desarrolle Desnutrición energético proteica, para evaluar la contribución

de la ingesta inadecuada de nutrientes con la existencia de desnutrición, y para desarrollar estrategias que mejoren el estado nutricional. La nPCR evalúa la ingesta proteica de la dieta. La entrevista dietética y diaria puede ser usada para evaluar la ingesta no sólo de proteína y energía sino también la de otros nutrientes, así como el modelo y frecuencia de comidas. Un nivel bajo de nitrógeno ureico prediálisis o el valor ureico estabilizado pueden indicar una ingesta pobre de proteínas o de aminoácidos^(4, 9)

El uso de la Bioimpedancia se ha extendido en las unidades de diálisis por tratarse de un método objetivo, inocuo, barato y reproducible para evaluar la composición corporal y el estado de hidratación. (37,38)

Los parámetros analíticos, tan usados en la rutina clínica, como las proteínas y el perfil lipídico pueden verse interferidos en pacientes en HD por el estado inflamatorio. Por otro lado, hay que tener en cuenta que otros parámetros reconocidos de riesgo cardiovascular, como las concentraciones séricas de colesterol o los niveles de homocisteína, o el índice de masa corporal (IMC), experimentan una epidemiología inversa en pacientes en HD. (39). Sin embargo, tanto los niveles séricos de prealbúmina, en estadios iniciales de la malnutrición, como los de albúmina (más tardíamente) son buenos marcadores nutricionales. (40)

El monitoreo óptimo del estado nutricional energético proteico de pacientes en diálisis requiere la evaluación colectiva de múltiples parámetros, particularmente usando medidas que evalúen diferentes aspectos del estado nutricional. Ninguna sola medida proporciona una apreciación completa del estado nutricional energético proteico. (4, 5, 12, 14, 31)

En mi experiencia uno de los indicadores clínicos más significativos es la pérdida paulatina de apetito el cual favorece la disminución de la ingesta alimentaria conllevando a una alimentación inadecuada con la correspondiente pérdida de peso y demás indicadores antropométricos que se plasma en el deterioro del estado nutricional en el paciente con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. No existe un parámetro único de medida del estado nutricional, por lo que se requiere la utilización de múltiples marcadores, para valorar el estatus proteico, los depósitos de grasa, la composición corporal y la ingesta energética y proteica.

La integración de diferentes indicadores nutricionales evitará errores en el diagnóstico de desnutrición como sucedería al utilizar una sola prueba, sea ésta clínica, antropométrica, bioquímica, funcional o inmunológica. (4)

2.2. Bases teóricas especializadas sobre el tema

2.2.1. Anatomía renal

Los riñones son dos órganos que se localizan en el retroperitoneo, situados uno a cada lado de la columna vertebral. Se extienden entre la última vértebra torácica, y las tres primeras vértebras lumbares (de T12 a L3). El peso de cada riñón oscila entre 125 y 170 grs en el hombre, mientras en la mujer su peso es de 115 a 155 grs. Al observar un corte de un riñón hemiseccionado se aprecian dos zonas fácilmente distinguibles: una externa o corteza, de coloración rojo parduzca, y una interna o médula, más pálida. (41)

La unidad funcional del riñón se denomina nefrón. Cada riñón contiene aproximadamente 1.200,000 nefrones. Los componentes esenciales son: El corpúsculo renal o de Malpighi que comprende el glomérulo y la cápsula de Bowman, el túbulo proximal, el asa de Henle, el túbulo distal y el túbulo colector. (41) Cada una de las nefronas consiste en un tubo con un calibre de 20-50 μm y una longitud de 50 mm que se inicia en un extremo ciego de forma calicial, la cápsula de Bowman, y que termina en un conducto colector. La longitud total de los túbulos de cada riñón supera los 100 kilómetros. Todas las cápsulas de Bowman están localizadas en la región cortical del riñón y en ellas se invagina el sistema glomerular. Tras la cápsula de Bowman, la nefrona forma un ovillo en la zona cortical (túbulo contorneado proximal), antes de dirigirse hacia la zona medular. Efectúa un recorrido más o menos profundo por la zona medular, con forma de horquilla, que recibe el nombre de asa de Henle. De nuevo en la región cortical, forma otro ovillo cerca de su propio glomérulo (tubo contorneado distal). Estos túbulos distales desembocan en los conductos colectores, en la región yuxtamedular o medular, que se unen para formar los tubos papilares, los cuales vierten su contenido a la papila. Las nefronas

localizadas cerca de la corteza tienen túbulos proximales más cortos que las que están cerca de la región medular, por lo que existen nefronas largas y cortas (una corta por cada 4 largas). (41)

La estructura de la nefrona no es homogénea. Está recubierta por una membrana basal continua. Las células del tubo proximal son cúbicas, con citoplasma granular y con borde interno en cepillo. La porción descendente del asa de Henle tiene células muy finas y aplanadas, de citoplasma claro. Los dos tercios distales de la rama ascendente del asa de Henle y el tubo distal contienen células cúbicas, morfofuncional del riñón de bordes lisos. (41)

En la cápsula de Bowman, con forma de copa, se invagina el glomérulo, constituido por 4-6 asas capilares que arrancan de la arteriola aferente y desembocan en la arteriola eferente. La pared de cada asa capilar está compuesta por una fila de células epiteliales, una membrana basal y una fila de células endoteliales. Estas asas capilares están unidas en el centro por células mesangiales, lo que permite aumentar o disminuir la superficie exterior de las asas capilares, o superficie de filtración. En condiciones normales, la superficie de filtración de los glomérulos de ambos riñones alcanza 1,5 m². (41)

2.2.2. Fisiología renal

El riñón tiene tres tipos de funciones: depuradora, de regulación hidroelectrolítica y del equilibrio ácido base, y también hormonales y metabólicas. El riñón juega un papel preeminente en la regulación del medio interno. Los productos de deshecho del metabolismo son excretados por la orina. Asimismo, gran parte de medicamentos se metabolizan por vía renal.

En el túbulo proximal se lleva a cabo la reabsorción de la gran mayoría de sustancias para el equilibrio fisiológico del organismo. Se reabsorbe tanto solutos como electrolitos. (41)

La función principal del túbulo proximal es reabsorber el 80% del agua y de los solutos del filtrado glomerular. La reabsorción de solutos es desigual, siendo total para la glucosa y las proteínas, y parcial para el cloruro sódico y la urea, mientras que la creatinina no se reabsorbe. (41)

La función principal del asa de Henle es conseguir que tanto el líquido intersticial como el contenido tubular sean hipertónicos en la medula (tanto más hipertónicos cuanto más se acerquen a la papila) e hipotónicos en el túbulo distal. Estos cambios permiten modificar la composición final de la orina de acuerdo con las necesidades de la homeostasis. (41)

Las principales funciones del túbulo distal y de los túbulos colectores es el ajuste del pH y del contenido electrolítico de la orina final, así como impedir la reabsorción de los productos de desecho. El túbulo es fundamental para regular el metabolismo hidroelectrolítico y el equilibrio ácido-base. (41)

De la capacidad del riñón para regular el flujo urinario depende el control de la volemia y la osmolaridad de los fluidos orgánicos. Aunque hasta un 70% del agua filtrada en el glomérulo se reabsorbe en el túbulo proximal de forma pasiva y sin cambios en la osmolaridad, el flujo urinario depende de la capacidad de concentrar y diluir la orina. Ésta puede pasar de 50 a 1300 mOsm/L y su regulación depende de la integridad funcional del asa de Henle y de los niveles de hormona antidiurética (ADH). (41)

El riñón tiene una función endocrina entre los que se hace referencia a dos aspectos distintos: por una parte unas sustancias u hormonas que se producen directamente dentro del mismo riñón como son la renina, prostaglandinas, kininas, eritropoyetina y la vitamina D que en su forma más activa es sintetizada en el riñón. La eritropoyetina estimula la producción de glóbulos rojos; la renina regula la presión arterial y una forma activa de la vitamina D o calcitriol (1,25(OH)₂ D₃) promueve huesos fuertes y saludables. También otro grupo de hormonas que aunque producidas extrarrenalmente, ejercen parte de su acción endocrina sobre el riñón; entre las que se

encuentran la aldosterona de la cápsula suprarrenal, la hormona antidiurética del lóbulo posterior de la hipófisis, la paratohormona producida en las glándulas paratiroides y los factores natriuréticos. (41)

El riñón participa en el metabolismo y eliminación de algunas hormonas como la insulina, glucagón, cortisol, catecolaminas, somatotropina y prolactina. El riñón transforma la vitamina D inactiva (25(OH)D₃) en su metabolito activo o calcitriol (1,25(OH)₂D₃). (42)

2.2.3. Enfermedad renal crónica

The National Kidney Foundation en las guías KDOQI definió a la ERC según los siguientes criterios: Daño renal por un periodo mayor de 3 meses, definido como anomalías estructurales o funcionales del riñón con o sin disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG), manifestada por:

- a. Anormalidades patológicas (biopsia).
- b. Marcadores de daño renal: anomalías en sangre u orina, y/o anomalías en las pruebas de imágenes.
- c. Dos mediciones de TFG < 60mL/min. 1.73 m² durante 3 ó más meses, con o sin evidencia de daño renal.

2.2.4. Estadios evolutivos de la Enfermedad renal crónica

The National Kidney Foundation publicó las pautas de asistencia clínica para la insuficiencia renal crónica (guías KDOQI), en ellas se encuentra la clasificación de la enfermedad renal crónica según estadios o fases, los cuales se basan en la presencia de daño renal y en el nivel de la tasa de filtración glomerular, puesto que este parámetro mide el grado de función renal, clasificando a la ERC en 5 estadios basándose en la reducción de la TFG (Cuadro N° 1)

Cuadro N° 1

Clasificación de los estadios de la Enfermedad Renal Crónica

ESTADIOS DE LA INSUFICIENCIA RENAL CRONICA		
ESTADIO	TFG(ml/min/1.73m ³)	PLAN DE ACCION
	Riesgo aumentado	≥ 90 Con factores de riesgo para IRC.
1	Daño renal con TFG normal o aumentada	≥ 90 Diagnosticar y tratar causa Retrasar la progresión Evaluar riesgo de enfermedad cardiovascular.
2	Daño renal con disminución leve de la TFG.	60 – 89 Estimar la progresión.
3	Disminución moderada de la TFG	30 – 59 Evaluar y tratar las complicaciones.
4	Disminución severa de la TFG	15 – 29 Preparación para TRR.
5	fallo renal	<15 Iniciar TRR (si presenta uremia)

FUENTE: Guías KDOQI de la National Kidney Foundation.

Las guías de la iniciativa “Kidney Disease: Improving Global Outcomes” KDIGO y las directrices clínicas del NICE sobre la Enfermedad Renal Crónica: identificación precoz y tratamiento de la enfermedad renal crónica en adultos en atención primaria y secundaria, señalan la clasificación de la ERC según las categorías de Filtrado Glomerular y albuminuria (Cuadro N° 2). Para indicar la presencia de la ERC, la comunidad nefrológica ha establecido como umbral una excreción de albúmina urinaria (AER) de >30 mg/24 horas durante un período superior a 3 meses. (43)

Cuadro N° 2

Pronóstico de ERC según las categorías de FG Albuminuria: KDIGO 2012				Categorías de albuminuria Persistente		
				A1	A2	A3
				Incremento de normal a ligero	Incremento moderado	Incremento severo
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
Categorías de FG (ml/min/1,73 m ²) Descripción y Rango	G1	Normal o alto	≥90			
	G2	Descenso ligero	60-89			
	G3a	Descenso ligero-moderado	45-59			
	G3b	Descenso moderado-severo	30-44			
	G4	Descenso Severo	15-29			
	G5	Fallo Renal	<15			

Pronóstico de la ERC en función de la FG y de la categoría de la albuminuria. El color verde indica un riesgo bajo (siempre que no existan otros marcadores de enfermedad renal, ausencia de ERC); el amarillo indica un riesgo moderadamente alto; el naranja, un riesgo alto; y el rojo, riesgo muy alto. ERC: enfermedad renal crónica; FG: filtración glomerular; KDIGO, Kidney Disease: Improving Global Outcomes. Modificado con el permiso de Macmillan Publishers Ltd: Kidney International. Levey AS, de Jong PE, Coresh J, et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO controversies conference report. *Kidney Int* 2011; 80: 17-28; dirección: www.nature.com/kijournal/v80/n1/full/ki2010483a.html¹

2.2.5. Etiología

Son múltiples las causas que originan enfermedad renal crónica, los riñones pueden verse afectados por enfermedades como la diabetes, enfermedades vasculares, glomerulares o por enfermedades renales hereditarias. Actualmente la etiología más frecuente es la nefropatía diabética seguida de la nefroesclerosis hipertensiva y la glomerulonefritis. (44)

La población de alto riesgo incluye personas con las siguientes condiciones: (45)

- Diabetes
- Hipertensión y/o enfermedad cardiovascular (CV)
- Pacientes mayores de 60 años
- Pacientes con enfermedad cardiovascular
- Familiares de pacientes en diálisis o que han recibido un trasplante renal

2.2.6. Terapia sustitutiva

Las alternativas de tratamiento sustitutivo consideran Diálisis Peritoneal, Hemodiálisis y trasplante renal.

Las Guías K/DOQI (4) proponen que cuando $FG < 15$ ml/min, se valore el riesgo/beneficio de iniciar la terapia sustitutiva y, en función de ello, se tome la decisión más adecuada, recomendando las siguientes indicaciones para iniciar diálisis en usuarios con Enfermedad Renal Crónica (ERC):

- Índice de Filtración Glomerular < 15 ml/min/ 1.73 m² (ERC estadio 5).
- Síntomas; Anorexia, náuseas, vómitos, pérdida de peso persistente.
- Pericarditis Urémica.
- Sobrecarga de líquidos, desequilibrio hidroelectrolítico y ácido-base y edema pulmonar resistente al tratamiento con diuréticos.
- Síndrome Urémico, especialmente cuando se manifiesta como encefalopatía urémica (inquietud, insomnio, ansiedad, dificultades con la memoria, confusión, asterixis).

- Hipertensión no controlada, en especial, cuando se relaciona con sobrecarga de líquidos.

En la elección del tipo de diálisis usualmente se toma en cuenta factores como enfermedades coexistentes, situaciones vitales y sociales de cada paciente y también información de la comunidad nefrológica de las diferentes técnicas. Otros factores a considerar son preferencia del paciente y de la familia, capacidad de efectuar el procedimiento técnico en términos de seguridad y eficacia, costos, limitaciones anatómicas como hernias, lesiones vertebrales y limitaciones fisiológicas como el transporte peritoneal. (46)

La Hemodiálisis (HD) es el método más común para tratar la enfermedad renal avanzada, consiste en filtrar el exceso de líquidos y las sustancias tóxicas del organismo mediante el paso de la sangre del paciente por un filtro en forma periódica. Los usuarios candidatos a hemodiálisis crónica se deben preparar con anticipación con el objetivo de garantizar el funcionamiento adecuado del acceso vascular (fístula arterio venosa). Cuando no es posible realizar la fístula, se implanta un injerto, un vaso artificial que une la arteria y vena del paciente. La sangre se desvía desde el punto de acceso en el cuerpo a una máquina de diálisis, en la que pasa a través de un filtro (dializador). En el interior de este dializador una membrana artificial separa la sangre de un fluido (líquido de diálisis) que es similar a los fluidos normales del cuerpo. Se realiza el intercambio de moléculas que sirve para corregir los desequilibrios químicos e impurezas de la sangre, volviendo de nuevo al organismo depurada. Este procedimiento tarda entre 3 y 6 horas y, por lo general, se realiza tres veces por semana. Normalmente se lleva a cabo en un área de HD para hospitalizados o ambulatorios, bajo la supervisión de personal capacitado. (46,47)

Se utilizan membranas semipermeables que separan dos compartimentos, uno para la sangre que contiene las sustancias a dializar: urea, creatinina, ácido úrico, potasio, magnesio, hormonas y otras toxinas urémicas llamadas moléculas de tamaño intermedio y el otro para la solución tampón o dializante que se desplaza en sentido

contrario y tiene una concentración de solutos similar al suero (sodio, cloro, calcio, magnesio, bicarbonato (acetato) y glucosa). La membrana permite el paso de esas sustancias por medio de leyes físicas basadas en gradientes de concentración y de presiones; osmótica e hidrostática. Después de un determinado tiempo los dos compartimentos entran en equilibrio y no hay más transferencia, para evitar esto y hacer más efectivo el proceso de diálisis, a los dos compartimentos se les puede aplicar presiones positiva o negativa, obteniéndose así mayor rendimiento (a este sistema se le llama Filtro o Dializador). (41,47)

La Diálisis Peritoneal (DP) es un proceso mediante el cual el líquido de diálisis es instilado al espacio peritoneal por vía abdominal, mediante un catéter para DP introducido quirúrgicamente. La mayoría de los catéteres son de silicona. El líquido es posteriormente extraído, llevándose consigo las toxinas. El peritoneo desempeña el papel de membrana de diálisis. Las clasificaciones más comunes son la DP crónica ambulatoria, DP cíclica continua y DP crónica intermitente. (46,47)

La membrana peritoneal se comporta como una tela semipermeable para la difusión de solutos, por un gradiente de concentración que acompaña al flujo de agua, originado por presiones hidrostática y osmótica. La barrera de ultrafiltración está conformada por el endotelio capilar y las células mesoteliales, haciéndose el intercambio de solutos por los canales de las células que los constituyen. Los factores que determinan la velocidad de transporte son los gradientes de presión hidrostática y osmótica, el área de la membrana expuesta y el coeficiente de filtración capilar. La difusión depende del gradiente de concentración, el área de la membrana, la permeabilidad de la misma, la carga iónica, la capacidad del soluto para unirse a las proteínas, la temperatura y la difusibilidad que está en función inversa al tamaño del soluto. (41)

El Transplante Renal (TR) desde un comienzo se ha considerado el tratamiento de elección, a los pacientes que se les ha efectuado una preparación y evaluación preoperatoria cuidadosa, no solo como medio de restaurar la función renal sino

también desde el punto de vista de calidad de vida. Esto implica someterse a una cirugía mediante la cual se coloca un riñón sano de otra persona en el cuerpo del paciente, el órgano donado puede ser de una persona viva o de cadáver. La elección depende de factores culturales, socioeconómicos, legales, religiosos. Es un recurso terapéutico con aplicaciones y contraindicaciones precisas y no una posibilidad en caso de falla de la diálisis. (41)

Es un procedimiento rutinario y su aplicabilidad viene limitada por la disponibilidad de riñones en relación con la demanda creciente de pacientes que lo precisan. Este desequilibrio entre pacientes en lista de espera de TR y la disponibilidad de riñones de cadáver se agranda cada año. Por ello se ha ido incrementando la edad de los donantes y se utilizan riñones con criterios expandidos o riñones subóptimos, donantes a corazón parado, etc. La opción del TR de vivo es una excelente alternativa pues permite una cirugía reglada, puede llevarse a término en situación de prediálisis y preferentemente está indicada en gente joven donde los resultados son más beneficiosos. Esta opción se está extendiendo en la actualidad hasta el punto de que en países como Estados Unidos la mitad de los trasplantes renales son de donante vivo. (48)

2.2.7. Valoración nutricional

La Valoración Nutricional puede ser definida como la interpretación de la información obtenida a partir de estudios antropométricos, dietéticos, bioquímicos y clínicos. Dicha información es utilizada para determinar el estado nutricional de individuos o grupos de población en la medida que son influenciados por el consumo y la utilización de nutrientes. Por lo tanto, los pacientes deben ser evaluados al comienzo del programa de hemodiálisis, y cada cuatro a seis meses. (49)

La evaluación del estado nutricional es el primer paso en el manejo nutricional y prevención de la desnutrición cuyos resultados permiten establecer los parámetros

para una terapia dietética apropiada. Es un recurso útil como método de diagnóstico, seguimiento y manejo de los problemas nutricionales más frecuentes. (41)

Las Guías K/DOQI, las directrices europeas y las iniciativas del Departamento de Salud del Reino Unido, recomiendan valorar el estado nutricional mediante la determinación de marcadores nutricionales, bioquímicos, antropométricos, análisis de bioimpedancia, ingesta energética y proteica, y valoración global subjetiva. (30,49)

Las guías NFK K/DOQI, establecen que el estado nutricional debe ser evaluado de forma rutinaria, recomendándose en pacientes con $FG < 20 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ valorar periódicamente alguno de los siguientes parámetros: Albúmina, Peso seco, porcentaje del peso ideal, Valoración global subjetiva (VGS), Aparición de nitrógeno proteico (nPNA o nPCR) o encuestas alimentarias (Evidencia y opinión). (4,30)

La monitorización del estado nutricional requiere la utilización conjunta de múltiples parámetros (Opinión) (cuadro 3). (30)

Cuadro N° 3

Parámetros utilizados en la valoración del estado nutricional en ERC

<p>Clínica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica (anamnesis) - Examen físico nutricional - Valoración global subjetiva (VGS) <p>Ingesta de nutrientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia nutricional - Evaluación del apetito - Índice de aparición de urea (estimación de la ingesta proteica) <p>Parámetros de laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reservas proteicas viscerales: proteínas plasmáticas (albúmina, Prealbúmina, transferrina, IGF – 1) - Reservas proteicas estáticas: creatinina sérica - Otros parámetros: hemoglobina, urea, creatinina, colesterol y perfil lipoproteico, bicarbonato - Estado hídrico, electrolítico, ácido base - Linfocitos totales <p>Peso corporal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actual, comparado con estándar de referencia (ideal), peso ajustado y alteraciones del peso - Índice de masa corporal (IMC) <p>Composición corporal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Métodos directos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de activación neutrónica ▪ Tomografía computarizada ▪ Resonancia magnética ▪ Absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) - Métodos indirectos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hidrodensitometría ▪ Bioimpedancia eléctrica (BIVA) ▪ Antropometría: pliegues cutáneos, circunferencia muscular del brazo
--

La albúmina sérica ha sido considerada como un marcador de la proteína visceral y, a menudo utilizada como medida de estado nutricional, es un fuerte predictor de mortalidad en prediálisis, diálisis y trasplante. (49)

La albúmina sérica es una medida válida y útil clínicamente del estado nutricional de pacientes en diálisis de mantenimiento (Evidencia). El nivel recomendado de albúmina por la NKF DOQI en ERC es > 4 g/ dL con método verde bromocresol, su interpretación está influenciada por su vida media (alrededor de 20 días), estado de

hidratación y la presencia de inflamación aguda o crónica limita la especificidad de la albúmina como marcador nutricional. (4,30)

La prealbúmina y la transferrina, pueden utilizarse como marcadores precoces de desnutrición. La prealbúmina es eliminada por los riñones y puede estar falsamente elevada a medida que disminuye la función renal, aunque puede utilizarse para monitorizar a corto plazo la respuesta al cambio de la ingesta proteica y/o mediante soporte nutricional artificial en pacientes desnutridos. Una prealbúmina sérica en pre diálisis o pacientes estabilizados menor que 30 mg/dL, debe ser evaluado para desnutrición. La presencia de inflamación aguda o crónica limita la especificidad de la prealbúmina como marcador nutricional. Los niveles de transferrina son más bajos a medida que el FG disminuye. (4,30)

La creatinina sérica y el índice de creatinina en pre diálisis o pacientes estables refleja la suma de la ingesta dietaria de alimentos ricos en creatina y creatinina (músculo esquelético) y la producción endógena de creatinina menos la excreción urinaria, remoción en diálisis y degradación endógena de creatinina. Individuos con creatinina sérica menor que 10 mg/dl deben ser evaluados para desnutrición y desgaste del músculo esquelético. (4,5)

El colesterol sérico es un marcador nutricional poco sensible y específico, pero individuos con valores menores de 150 mg/dl deben investigarse por probable déficit nutricional. Predictor independiente de mortalidad en hemodiálisis, siguiendo una curva en J (aumento de mortalidad si > 200 mg/dl o si < 150 mg/dl), no se ha demostrado esta relación con el colesterol bajo, en pacientes en diálisis peritoneal. (5) La concentración de colesterol es menor en pacientes con FG (< 60 ml/min/1,73 m²) incluso cuando se controla la inflamación y la presencia de comorbilidades. (30)

La aparición de nitrógeno proteico normalizado (nPNA) o la tasa de catabolismo proteico normalizada (nPCR) es un parámetro de utilidad clínica para medir la degradación proteica y estimar la ingesta proteica neta diaria en pacientes en diálisis de mantenimiento (Evidencia). Estas estimaciones son válidas solo en pacientes

estables, puede sobrestimar la ingesta proteica cuando ésta es menor de 1g/kg o cuando el paciente está hipercatabólico, en los que el recambio proteínico endógeno favorece una elevada generación de nitrógeno ureico, y puede subestimarla cuando la ingesta de proteínas es muy alta por las pérdidas no medidas. (4)

El factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1) al igual que en el caso de la prealbúmina sérica, la concentración de IGF-1 aún no puede establecer desnutrición, su relación no está bien establecida. En la experiencia con algunos grupos las concentraciones séricas de IGF-1 por debajo de 200 ng/ml se relaciona con otros signos de desnutrición. (5)

El recuento de linfocitos como parámetro nutricional en diálisis, tiene un significado incierto. Se ha observado un aumento del riesgo de mortalidad con linfocitos < 1.500/ul. (5)

Se ha sugerido para la correcta evaluación de la composición corporal los análisis de composición corporal con diferentes técnicas. Unos determinan los compartimentos corporales de forma directa y otros infieren a partir de unos datos iniciales. (5)

Las medidas antropométricas son una medida útil clínicamente para valorar la situación nutricional de pacientes en diálisis de mantenimiento (Evidencia y opinión) (4). Los parámetros que se obtienen son: peso corporal, porcentaje de peso actual comparado con el estándar de referencia o peso ideal, índice de masa corporal (IMC), espesor de los pliegues cutáneos, perímetro braquial (PB) y tamaño de la estructura del esqueleto. (30,51,5). El IMC y los pliegues cutáneos establecen la cantidad de grasa corporal; la circunferencia muscular del brazo valora la masa muscular. (5) Los pliegues y el perímetro braquial (PB) deben ser medidos posdiálisis, sin edemas, en el brazo contralateral a la fistula o brazo no dominante en el paciente en diálisis peritoneal, con el paciente de pie o en su defecto sentado, el brazo totalmente descubierto para localizar las referencias anatómicas de medida. Tres medidas por pliegue, obteniéndose la media. Si entre dos medidas hay una diferencia > 0,5 mm en

pliegues ó 0,5 cm en PB, se debe realizar una cuarta medición y calcular la media de las cuatro. (4,5)

La bioimpedancia eléctrica (BIA), es un método sencillo, de fácil manejo, rápido y no invasivo de la composición corporal. (5,51). Se basa en la inyección de una corriente eléctrica alterna de una intensidad muy pequeña, muy por debajo de los umbrales de percepción, en el cuerpo humano o en el tejido a medir. Esta corriente produce una tensión eléctrica, que es tanto mayor como mayor sea la impedancia eléctrica (Z) del material. El equipo obtiene el valor de la impedancia (Z) a partir de las medidas de amplitud de la corriente, amplitud de la tensión y el desfase entre tensión y corriente (ángulo de fase). (52)

La impedancia Z , representa la oposición que muestran los materiales biológicos al paso de una corriente eléctrica alterna. Ésta se puede descomponer en dos miembros medibles: la resistencia (R), determinada por el paso de la corriente a través de las soluciones electrolíticas intra y extracelulares y la reactancia (X_c), determinada por las propiedades dieléctricas de los tejidos, o bien por la acumulación temporal de cargas sobre las membranas celulares o sobre otros interfaces sumergidos en la solución electrolítica, estructuras que se comportan como condensadores al paso de la corriente. (52)

La impedancia medida en la superficie del cuerpo puede ser originada por el paso de corriente alterna a diferentes frecuencias (ya sean frecuencias únicas o múltiples) y posicionando los electrodos sobre diferentes regiones cutáneas (posición distal, proximal o segmental). La técnica estándar utiliza una sola frecuencia (monofrecuencia), cuatro electrodos (tetrapolar) y una posición distal (dos electrodos sobre la mano y dos sobre el pie omolateral). Cuando la frecuencia de la corriente es a 50 kHz, el error de medida (como coeficiente de variación) de la técnica estándar en monofrecuencia es pequeño, del orden del 2% con el mismo analizador sobre el mismo sujeto en tiempos diferentes y del orden del 2% entre operadores (debido a la variabilidad de la posición de los electrodos). (52)

Existen fundamentalmente 2 versiones: BIA convencional o multifrecuencia, BIA vectorial o monofrecuencia (BIVA). (5)

BIA convencional o multifrecuencia, en la que la aplicación de ecuaciones que incluyen estatura, peso, edad y sexo transforman la medida obtenida en volúmenes (intracelular y extracelular), masa libre de grasa, masa grasa, masa celular, metabolismo basal y otras variables de composición corporal. (5) BIA vectorial o monofrecuencia (BIVA), el resultado de la medida es un vector que se representa en una gráfica de distribución de la población sana de referencia, específica de sexo y cuya orientación varía en relación con las variaciones de hidratación y tejidos blandos. No precisa del dato de peso para los cálculos. (5)

Puede utilizarse multifrecuencia o monofrecuencia estando validado en ERC (BIA vectorial) que permite monitorizar el estado de hidratación-malnutrición-inflamación en ERC. (30)

La historia clínica nutricional recoge aspectos relacionados con el estado nutricional como pérdida o aumento de peso, cambios en el apetito, alteraciones en el tracto digestivo, tales como trastornos de deglución, masticación, náuseas, vómitos, sensación de saciedad precoz, estreñimiento, diarrea, antecedentes de cirugías, intervenciones nutricionales previas. (5) ANEXO

El estudio del consumo de alimentos es uno de los aspectos más importantes de la ciencia de la nutrición, pues hoy en día hay suficiente evidencia de la relación entre el modelo de consumo alimentario y enfermedades crónico-degenerativas.

El examen dietario y el registro diario son una medida útil clínicamente para estimar la ingesta calórica y de nutrientes en pacientes en diálisis de mantenimiento (Evidencia y Opinión). (4) A través de la Anamnesis alimentaria (entrevista) se profundiza sobre hábitos de vida, sociales y gastronómicos que puedan determinar la nutrición del paciente (situaciones de riesgo de desnutrición específica y/o general). Existen fundamentalmente 3 métodos: Recordatorio de 24 horas, cuestionario de

frecuencia de consumo y registro alimentario de 3 días (día de diálisis, día de no diálisis y fin de semana). (5,51)

La exploración física a través de la valoración de signos clínicos busca detectar signos relacionados con ingesta dietética inadecuada, escasa o excesiva, mantenida en el tiempo y que pueden detectarse en la piel, ojos, labios, boca y encías, lengua, cabello, uñas, tejido subcutáneo, aparato músculoesquelético y sistema nervioso. No es frecuente que un único nutriente origine signos específicos. (5)

La valoración global subjetiva es una prueba de tamizaje desarrollada por Detsky en 1987 en el Hospital General de Toronto. Método de valoración del riesgo nutricional usando la historia clínica y la exploración física. Variables que utiliza: Pérdida de peso en los últimos 6 meses, cambio en la ingesta diaria, presencia síntomas gastrointestinales de más de dos semanas de duración (nauseas, vómitos, diarrea, anorexia), deterioro en la capacidad funcional y exploración física para detectar pérdida de la grasa subcutánea (ojos hundidos, pliegues del tríceps y bíceps), pérdida de masa muscular (depresión alrededor de la sien, músculo deltoides, clavícula prominente, línea axilar media de la pared lateral del tórax, músculos interóseos de la mano, músculos del cuádriceps, rodilla y pantorrilla), ascitis. Originalmente la prueba fue diseñada exclusivamente para pacientes sometidos a cirugías gastrointestinales pero su aplicación se ha extendido a diferentes áreas de internación. De la valoración global se obtiene 3 grados de estado nutricional: A (estado nutricional correcto), B (desnutrición leve – moderado), y C (desnutrición severa). (5,13,30) ANEXO

Escala de desnutrición para pacientes en diálisis (Dialysis Malnutrition Score: DMS), es un test cuantitativo con 7 variables: cambio de peso, cambio de la ingesta alimentaria, síntomas gastrointestinales, capacidad funcional, comorbilidad asociada, pérdida de la grasa subcutánea y pérdida de la masa muscular. Cada variable se valora en una escala de 1 (normal) a 5 (muy severa) y la suma de todas las puntuaciones determina el grado de nutrición del paciente. (51,53) ANEXO

Escala de desnutrición-inflamación (Malnutrition Inflammation Score: MIS), es un test cuantitativo que valora en general la nutrición y la inflamación. Añade al anterior DMS, 3 parámetros: capacidad total de ligar hierro que representa la transferrina, albúmina e índice de masa corporal y por tanto valora 10 variables, con 4 niveles de severidad que varían de 0 (normal) a 3 (muy severo). La suma de todas las puntuaciones determina el grado de nutrición del paciente. (13,51,54,55) ANEXO

La Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo (ISRNM) en 2008 ha establecido criterios para hacer el diagnóstico de Protein energy wasting (PEW) o también llamado desgaste energético proteico (DEP) (cuadro 4). Se requiere cumplir al menos con un criterio en tres de las cuatro categorías propuestas (criterios bioquímicos, masa corporal, masa muscular e ingesta). (56,57)

Cuadro N° 4

Criterios diagnósticos para el desgaste proteico energético propuestos por la Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo

Criterios	Mediciones
Bioquímicos	<p>Albúmina sérica < 3,8 g/dl (determinación por verde bromocresol)</p> <p>Prealbúmina/transtiretina < 30 mg/dl (únicamente para pacientes en diálisis)</p> <p>Colesterol sérico < 100 mg/dl</p>
Masa corporal	<p>Índice de masa corporal < 23 kg/m²</p> <p>Pérdida de peso no intencionada de \geq 5% en 3 meses o \geq 10% en 6 meses</p> <p>Grasa corporal < 10% de la masa corporal</p>
Masa muscular	<p>Pérdida de la masa muscular de \geq 5% en 3 meses o \geq 10% en 6 meses</p> <p>Disminución del área muscular del brazo > 10% en relación con el percentil 50 de la población de</p>

	referencia Generación/aclaramiento de creatinina
Ingesta dietética	Ingesta proteica medida por la tasa de catabolismo proteico < 0,8 g/kg/día en diálisis o < 0,6 g/kg/día en pacientes con ERC estadios 2-5 Gasto energético calculado < 25 kcal/kg/día durante al menos 2 meses

Los expertos opinan que los criterios de la ISRNM presentan limitaciones, que todavía deben demostrar en estudios prospectivos la superioridad a otras posibles combinaciones diagnósticas antes de generalizarse su implantación. (57)

En la práctica clínica se sugiere la interpretación conjunta de indicadores bioquímicos, dietéticos, clínicos, valoración global subjetiva, composición corporal por antropometría y bioimpedancia, para definir el diagnóstico nutricional. La valoración del estado nutricional de los pacientes con ERC, hayan iniciado o no la diálisis, debe ser incluida en la práctica habitual de control y seguimiento de estos pacientes, con igual atención que el resto de aspectos (evidencia C). (5)

2.2.8. Aspectos nutricionales en hemodiálisis

El tratamiento nutricional en el paciente con ERC es parte medular de su atención integral. Los requerimientos nutricionales varían según el estado de la enfermedad renal, es decir, cada fase o estado de la enfermedad renal tiene su particularidad nutricional y dietética. Las fases de la enfermedad renal incluyen: la fase pre terminal, la fase terminal en hemodiálisis, la fase terminal en diálisis peritoneal y el trasplante renal.

En el estadio 5 de la enfermedad renal crónica, en terapias de reemplazo renal, los requerimientos nutricionales varían según el tipo de la diálisis y es muy importante

que la persona dializada lleve una alimentación adecuada que se ajuste a sus necesidades personales.

Objetivos del tratamiento nutricional en diálisis:

- Mantener o alcanzar un estado nutricional adecuado.
- Reponer las pérdidas de nutrientes intradialíticas.
- Minimizar el catabolismo proteico.
- Evitar excesiva acumulación de productos de desecho en periodos interdialíticos.
- Lograr el equilibrio de líquidos y electrolitos.
- Prevenir la osteodistrofia renal.

Las recomendaciones nutricionales consensuadas en las guías K-DOQI y el Consenso Europeo para el paciente renal en hemodiálisis se resumen en el cuadro 5.

Cuadro N° 5
Recomendaciones nutricionales para la ERC en Hemodiálisis

Nutriente	Recomendación nutricional K-DOQI(8)	Recomendación nutricional EBPG: European best practice guidelines (6)
Energía (Kcal.)	35 kcal/kg /día para < 60 años 30 a 35 kcal/kg /día para ≥ 60 años	30 - 40 kcal/kg peso ideal /día, ajustado según edad, género, actividad física; utilizando ecuaciones: ▪ Schofield (OMS) ▪ Harris-Benedict
Proteínas (g)	1,2 g/Kg peso ideal/día. Al menos el 50% de las proteínas deben ser de alto valor biológico	1,1 g/Kg peso ideal/día.
Lípidos (g)	25 - 35% VCT	
Hidratos de Carbono (g)	50 - 60 % por diferencia	
Líquidos (ml)	Depende de Diuresis Residual y PA 500 - 800 cc.+ Diuresis Residual	500 - 1000 ml + volumen de diuresis en un día ó para alcanzar ganancias de peso de 2 - 2.5 Kg. ó 4 - 4.5 % de peso seco.
Cloruro de Sodio, NaCl (g)	1.7 a 5.1 g/día < 2400 mg/día	< 80 - 100 mmol de sodio ó < 2000 - 23000 mg de sodio ó < 5 - 6g de cloruro de sodio (75 mg de cloruro de sodio /kg peso)
Bicarbonato de Sodio(g)	Mantener niveles ≥ 22 mEq/L	En pacientes con niveles de bicarbonato sérico prediálisis < 20 mmol/l; suplementar con bicarbonato de sodio oral o aumentar la concentración del dializado a 40 mmol/l para corregir la acidosis metabólica

Nutriente	Recomendación nutricional K-DOOI(8)	Recomendación nutricional EBPG: European best practice guidelines (6)
Potasio (mg)	(1.950 a 3.900 mgrs.) 50 -100 mEq/día	1.950 - 2.750 mg (50- 70.5 mEq/L)
Fósforo (mg)	8-10 mg/Kg/día al comienzo de la terapia dialítica. En pacientes normofosfémicos se indica 10 mg/Kg/día hasta 17 mg/Kg/día, sin exceder 1.300 mg/día.	800 - 1.000 mg/día
Calcio (mg)	< 2000 mg/día	< 2000 mg, incluyendo el calcio obtenido a partir de los quelantes de fosfato.
Hierro (mg)	200 mg/día	
Zinc (mg)	15 mg/día (mejora la disgeusia)	8 - 12 mg de zinc elemental para mujeres 10 - 15 mg de zinc elemental para hombres
Selenio (µg)		Ingesta diaria de 55 µg No se recomienda suplementar en forma rutinaria.
Vits. Del complejo B		
Vit. B1 (Tiamina)		1,1 - 1,2 mg Suplementar diariamente como tiamina hidrocloreto
Vit. B2 (Riboflavina)		1,1 - 1,3 mg Suplementar diariamente
Vit. B6 (Piridoxina)	10 mg/día	10 mg Suplementar diariamente como piridoxina hidrocloreto
Vit. B9 (Ácido Fólico)	5-15 mg/día	1 mg Suplementar diariamente
Vit. B12 (Cobalamina)	3-5 µg/día	2,4 µg Suplementar diariamente
Vit. C (Ácido ascórbico)	100 mg/día	75 - 90 mg Suplementar diariamente

Vit. B3 (Niacina)		14 - 16 mg Suplementar diariamente
Vit. B8 (Biotina)		30 µg Suplementar diariamente
Vit. B5 (Ác. Pantoténico)		5 mg Suplementar diariamente
Vitaminas Liposolubles		
Vit. A (Retinol)		Ingesta diaria de 700 - 900 µg NO se recomienda suplementar
Vit. E (Alfa-tocoferol)		400 - 800 UI Suplementar diariamente Como prevención secundaria de eventos cardiovasculares y para prevenir calambres musculares recurrentes.
Vit. K		Ingesta diaria de 90 120 µg Suplementar a pacientes con terapia de antibióticos prolongadas o aquellos con actividad de coagulación alteradas; se administrará temporalmente de 10 mg de vitamina K diarios.
Vit. D activa	Con PTH >300 pg/ml y P<6mg/dl. Y relación Ca/P < 50	

2.3. Marco conceptual

Valoración o evaluación nutricional

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud define a la Valoración del Estado Nutricional (V.E.N.) como la interpretación de la información obtenida de estudios bioquímicos, antropométricos y/o clínicos que se utilizan para determinar la situación nutricional de individuos o poblaciones. Implica la recopilación de datos y el análisis del estado de nutrición del paciente en comparación con los valores de referencia.

Es el acercamiento integral para definir el estado de nutrición utilizando historia clínica nutricional; examen físico, mediciones antropométricas y datos de laboratorio. No existe una herramienta de despistaje o de valoración nutricional que de forma aislada clasifique a los individuos como normo- o mal nutridos. Las Guías de la National Kidney Foundation K/DOQI, de España y del Reino Unido, recomiendan valorar el estado nutricional mediante la determinación de marcadores nutricionales, bioquímicos, antropométricos, análisis de bioimpedancia, dietéticos y valoración global subjetiva. (30,49)

Diagnóstico nutricional

Según el autor Mora define que en base a la información conjunta de la valoración nutricional se hará el diagnóstico nutricional. Es la determinación del estado nutricional de todos los parámetros luego de contrastar los indicadores nutricionales en relación a los límites de patrones de referencia de normalidad que permiten emitir un juicio sobre la situación alimentaria nutricional de la persona. (58)

Sensibilidad

Según el autor Riegelman define Sensibilidad (S) como la probabilidad de que un individuo enfermo tenga una prueba positiva. La sensibilidad mide la proporción de

los individuos con la enfermedad que son identificados correctamente por la prueba. De esta manera, la sensibilidad nos indica la capacidad de una prueba diagnóstica para identificar una enfermedad. Mide el porcentaje de individuos enfermos correctamente diagnosticados.

$$\text{Sensibilidad (\%)} = \frac{\text{VP} \times 100}{\text{TE}}$$

VP Verdaderos positivos

TE Total de enfermos

Especificidad

Según el autor Riegelman define Especificidad (E) como la proporción de sanos que tienen una prueba negativa. Es el porcentaje de resultados negativos en pacientes que no padecen enfermedad. Valora la capacidad de una prueba para detectar correctamente individuos sanos. Una alta especificidad indica una baja frecuencia de falsos positivos.

$$\text{Especificidad (\%)} = \frac{\text{VN} \times 100}{\text{TNE}}$$

VN Verdaderos negativos

TNE Total de no enfermos

Los resultados obtenidos comparados con los de una prueba de superior rendimiento diagnóstico (prueba de referencia, estándar o patrón oro), se expresan en una tabla clásica de contingencia de 2×2 , en la cual aparecen en las columnas la presencia o ausencia de enfermedad y en las filas el resultado de la prueba diagnóstica evaluada (positiva o negativa). (59) (cuadro 6)

Cuadro N° 6
Tabla de contingencia 2 x 2

Resultado de la prueba diagnóstica que evaluamos	Enfermo	Sano	Totales
Positivo	VP a	FP b	Total positivos a + b
Negativo	FN c	VN d	Total negativos c + d
Total	De enfermos a + c	De sanos b + d	Total individuos a + b + c + d

Valor predictivo positivo

Según el autor Riegelman define Valor predictivo positivo (VPP) como la probabilidad de que un individuo con resultado positivo en la prueba tenga la enfermedad, Es el porcentaje de pacientes enfermos entre todos los pacientes con resultados positivos. Valora la probabilidad de que una prueba positiva diagnostique correctamente a un individuo enfermo o el porcentaje de pacientes enfermos con resultados positivos con respecto al total de resultados positivos. (59)

$$\text{VPP (\%)} = \frac{\text{VP} \times 100}{\text{TP}}$$

VP Verdaderos positivos

TP Total de positivos

Valor predictivo negativo

Según el autor Riegelman define Valor predictivo negativo la probabilidad de que un paciente con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano. Indica la frecuencia de pacientes no enfermos entre todos los pacientes con resultado negativo. Valora la probabilidad de que una prueba negativa diagnostique correctamente a un individuo sano. El valor predictivo negativo de una prueba será la probabilidad de que una prueba negativa diagnosticase correctamente a un individuo sano o el porcentaje de individuos sanos con resultados negativos con relación al total de resultados negativos. (59)

$$\text{VPN (\%)} = \frac{\text{VN} \times 100}{\text{TN}}$$

VN Verdaderos negativos

TN Total de negativos

Razón de verosimilitud

Según el autor Ruiz de Adana define que la razón de verosimilitud o razón de probabilidades, mide cuánto más probable es un resultado (positivo o negativo) según la presencia o ausencia de enfermedad, mediante el cálculo del likelihood ratio.

Razón de verosimilitud positiva (RVP): Es el cociente entre la probabilidad de una prueba positiva en presencia de la enfermedad (sensibilidad), y la probabilidad de una prueba positiva en ausencia de la enfermedad (1-especificidad): $(a/a + c) / (b/b + d)$. Entonces, esta razón no es más que $\text{sensibilidad} / (1 - \text{especificidad})$.

Razón de verosimilitud negativa (RVN): Es el cociente entre la probabilidad de una prueba negativa en presencia de la enfermedad (1-sensibilidad), y la probabilidad de una prueba negativa en ausencia de la enfermedad (especificidad): $(c/a + c) / (d/b + d)$. Por lo que esta razón sería: $(1 - \text{sensibilidad}) / \text{especificidad}$.

Estos cocientes resumen el mismo tipo de información que la sensibilidad y la especificidad expresando, además, cuántas veces es más probable que se encuentre un resultado en personas enfermas en comparación con las sanas. En la medida en que

los valores de las razones de verosimilitud se alejen de 1 hacia ∞ (en el caso de la positiva), o hacia 0 (en la negativa); mejor será el cociente y la información que aporte a la prueba. Para una misma prevalencia, una prueba diagnóstica con una razón de verosimilitud positiva alta tiende a aumentar la probabilidad postest de un resultado. En sentido contrario, para una misma prevalencia, una prueba diagnóstica con un valor de la razón de verosimilitud negativa alto, tiende a disminuir la probabilidad pos test de un resultado. Dicho de otra manera, estas 2 medidas indican la razón entre la probabilidad de un resultado en presencia de enfermedad y la probabilidad de un resultado en ausencia de la enfermedad. (60)

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

H1: Las pruebas más usadas para determinar el diagnóstico nutricional de pacientes en hemodiálisis tienen una diferencia estadísticamente significativa en la utilidad que el patrón: Valoración global subjetiva, bioimpedancia eléctrica

2.4.2. Hipótesis Nula

Ho: Las pruebas más usadas para determinar el diagnóstico nutricional de pacientes en hemodiálisis no tienen una diferencia estadísticamente significativa en la utilidad que el patrón: Valoración global subjetiva, bioimpedancia eléctrica

CAPÍTULO III

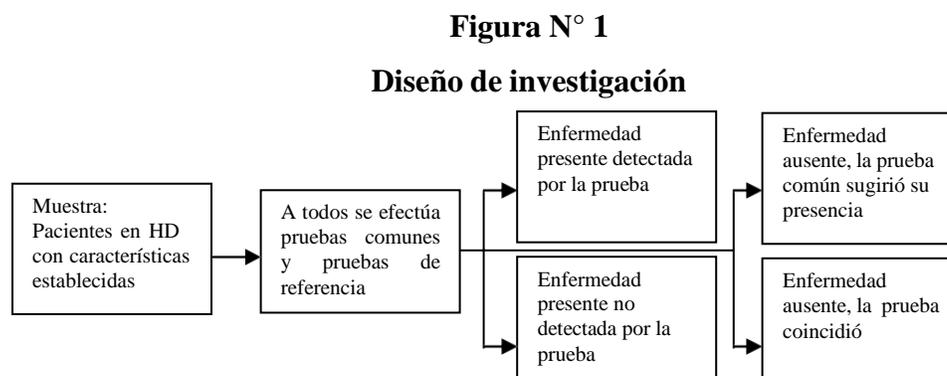
MÉTODO

3.1. Tipo

Según el análisis y alcance de los resultados, se realizó un estudio de evaluación de pruebas diagnósticas, transversal con el objetivo de validar e identificar las pruebas de diagnóstico más útiles para determinar el diagnóstico nutricional de los pacientes en hemodiálisis, cuyas mediciones fueron realizadas durante los meses de julio a agosto del 2015.

3.2. Diseño de investigación

El modelo apropiado es un diseño descriptivo analítico en el cual un grupo de pacientes en hemodiálisis con características determinadas es sometido a las pruebas a evaluar que son las más comunes en el diagnóstico nutricional y concomitantemente a las pruebas de referencia (Valoración global subjetiva, bioimpedancia eléctrica). Figura 1.



3.3. Estrategia de prueba de hipótesis

A continuación, se describen los parámetros de valoración de las pruebas más usados en la valoración y diagnóstico nutricional del paciente en hemodiálisis son: pliegue

cutáneo tricípital (PCT), perímetro braquial (PB), circunferencia muscular braquial (CMB), Valoración global subjetiva (VGS), Bioimpedancia eléctrica (BIA), albúmina y la tasa normalizada de catabolismo proteico.

La primera condición para medir la utilidad de las pruebas comunes usadas de manera rutinaria para determinar el diagnóstico nutricional, planteado en la hipótesis, es el uso de una prueba de referencia que para nuestro estudio se ha considerado la valoración global subjetiva y la bioimpedancia eléctrica, al haber sido utilizadas en algunas investigaciones como estándar porque es un indicador ampliamente utilizado y validado internacionalmente en poblaciones, además por la calidad de información que aportan como indicadores y la factibilidad de su levantamiento.

Para comparar cada una de las pruebas más usadas con el estándar de referencia, se construye una tabla de contingencia de 2×2 , en el que se obtiene cuatro combinaciones si los resultados de la prueba se expresan de forma dicótoma (positivo o negativo, ausente o presente). El resultado de la prueba puede ser correcto (verdadero positivo y verdadero negativo) o incorrecto (falso positivo y falso negativo). El análisis de su validez puede obtenerse calculando los valores de sensibilidad y de especificidad.

Para minimizar los sesgos, se consideran algunas premisas claves:

1. Selección de la muestra: la muestra debe incluir participantes que representen todas las alternativas del estado nutricional, entre ellos habrá casos con desnutrición e incluso casos sin daño.
2. Comparación: debe establecerse con un patrón de referencia apropiado y confiable. Todos los participantes deben recibir las dos pruebas (la que se está investigando y el patrón de referencia).

La sensibilidad expresa cuán "sensible" es la prueba a la presencia de la enfermedad. Cuanto más sensible es una prueba, más probable es que detecte a las personas con enfermedad. Por ello, las pruebas con una sensibilidad muy elevada son muy útiles para descartar la presencia de enfermedad.

La especificidad sería la probabilidad de que un paciente sano diese la prueba negativa o el porcentaje de negatividad de la prueba diagnóstica en ausencia de enfermedad.

Aunque la sensibilidad y la especificidad son dos índices de calidad de la prueba, en la práctica clínica las preguntas a las que interesa responder son: ¿cuál es la probabilidad de que esté verdaderamente enfermo (desnutrido) si un sujeto ha resultado positivo, y por el contrario ¿cuál es la probabilidad de que realmente esté sano si el sujeto resultó negativo en la prueba. Estas probabilidades se calculan con los datos de la tabla de contingencia 2 x 2. Se calcula la proporción de sujetos que verdaderamente tienen la enfermedad, de entre los que dieron positivo, y se conoce como valor predictivo positivo. Igualmente se calcula en la tabla la proporción de sujetos verdaderamente sanos sobre el total de los que dieron negativo, es el valor predictivo negativo.

El verdadero valor de una prueba diagnóstica en la práctica clínica no solo depende de su sensibilidad, su especificidad y sus valores predictivos, sino de la información adicional de considerar la probabilidad de presencia de la enfermedad mediante el cálculo del likelihood ratio o razón de probabilidades. La ventaja de la razón de probabilidades radica en que, a diferencia de los valores predictivos, no varía con los cambios en la prevalencia de una enfermedad.

La validez de una prueba diagnóstica depende de su capacidad para detectar correctamente la presencia o ausencia de la enfermedad que se estudia.

No existe un parámetro guía útil para evaluar la validez aceptable de un método diagnóstico en todas las situaciones. La aceptabilidad de la validez de un test depende de la enfermedad estudiada y de las condiciones reales en el medio y en la colectividad.

Si lo que interesa es detectar el mayor número posible de enfermos, se debe usar un test con alta sensibilidad. Así se escapan pocos, aunque al precio de bastantes “falsos positivos”. Si lo que se quiere es “asegurar” el diagnóstico, se debe usar un test cuya especificidad sea máxima.

3.4. Variables

3.4.1. Operacionalización de variables

Variable independiente: Pruebas diagnósticas más usadas: perímetro braquial, pliegue cutáneo tricípital, circunferencia muscular, albúmina, bioimpedancia eléctrica, valoración global subjetiva y la tasa normalizada de catabolismo proteico.

Perímetro braquial (PB): Variable cuantitativa continua, de intervalo.

Pliegue cutáneo tricípital (PCT): Variable cuantitativa continua, de intervalo.

Circunferencia muscular braquial (CMB): Variable cuantitativa continua, de intervalo.

Albúmina (ALB): Variable cuantitativa continua, de intervalo.

Bioimpedancia eléctrica (BIA): Variable cuantitativa continua, de intervalo.

Valoración global subjetiva (VGS): Variable ordinal.

Tasa normalizada de catabolismo proteico (NPCR): Variable cuantitativa continua, de intervalo.

Variable dependiente: Diagnóstico nutricional

Diagnóstico nutricional: Variable ordinal.

3.5. Población

Pacientes con Insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis del Centro Nacional de Salud Renal de EsSalud. Es una población estática porque se encuentran ubicados en el espacio y tiempo durante la investigación. Es accesible conocida porque se conoce el número total de enfermos en hemodiálisis, $N_c = 258$

3.6. Muestra

La muestra de estudio la constituyeron 223 pacientes de un total de 258 que recibían tratamiento sustitutivo con hemodiálisis (HD) en el Centro Nacional de Salud Renal de EsSalud, ubicado en Jesús María, durante los meses de julio a agosto 2015.

Método de muestreo: Muestreo no probabilístico, definiendo con claridad los criterios de inclusión y exclusión, cumpliéndolos rigurosamente.

Los Criterios de inclusión que se consideraron para la muestra de estudio fueron:

- a. Tiempo que reciben tratamiento de hemodiálisis al menos 6 meses o más tiempo en esta modalidad de terapia renal sustitutiva.
- b. En hemodiálisis con frecuencia dialítica semanal de 2 o 3 veces por semana.
- c. Pacientes en hemodiálisis independientemente de la tipificación serológica.
- d. Los criterios de exclusión fueron:
- e. Pacientes con neoplasia
- f. Pacientes imposibilitados de deambular a quienes no se puede obtener peso con los equipos actuales con que cuenta el Centro.
- g. Pacientes con cirrosis hepática en fase ascítica.

3.7. Técnicas de investigación

Las técnicas son los procedimientos e instrumentos que utilizamos en la investigación.

Instrumento de recolección de datos

- a. **METODOS** Se aplicó el método prospectivo de recolección durante el periodo de estudio.
 - Método de observación directa en la evaluación del grupo de estudio.
 - Método de entrevista e interrogatorio para recoger los datos necesarios a registrarse en la Historia Nutricional
- b. **INSTRUMENTOS** se utilizó formulario impreso (HISTORIA NUTRICIONAL) para recolectar los datos.
- c. **PROCEDIMIENTOS** durante la aplicación del método y procedimiento para el estudio se consideró:
 - El tiempo de recojo según el cronograma de actividades.
 - Recursos utilizados, recursos humanos (nutricionistas), recursos materiales, financieros de acuerdo al presupuesto aprobado.
 - Supervisión del personal y de los participantes.

- Coordinación interna y externa con el personal que interviene en el estudio.

Procedimiento

Se citó a los pacientes individualmente para evaluarlos. El estudio nutricional fue llevado a cabo midiendo los siguientes parámetros: peso, talla, pliegue cutáneo tricípital (PCT), perímetro braquial (PB), circunferencia muscular braquial (CMB), Valoración global subjetiva (VGS), Bioimpedancia eléctrica (BIA), albúmina y la tasa normalizada de catabolismo proteico.

Parámetros antropométricos

Las determinaciones antropométricas fueron realizadas por tres observadores utilizando técnicas estándar previamente descritas (31,32) y establecidas en la Guía de Procedimientos de Valoración nutricional del Centro Nacional de Salud Renal.

Los datos recogidos fueron los siguientes: peso seco post HD en Kg, (23) talla post HD en metros y centímetros; perímetro braquial (PB) en centímetros, en su tercio medio; Pliegue cutáneo tricípital (PCT) en milímetros, medido con el plicómetro por triplicado, en el brazo contralateral al acceso vascular (32); la Circunferencia muscular braquial (CMB) en centímetros. La circunferencia muscular del brazo (CMB) se obtuvo mediante la siguiente ecuación: $PB - (0,314 \times PCT)$.

Las mediciones se realizaron con el paciente en posición de pie, con la extremidad relajada y paralela al cuerpo. Se marcó el punto medio de la distancia entre el acromion y el olecranon, y a este nivel se midió el PB y PCT, en el brazo contrario al miembro que tiene la fistula. Se utilizó el plicómetro de Harpenden que tiene una precisión de 0,2 mm, realizándose tres mediciones consecutivas del pliegue cutáneo tricípital, dejando que los tejidos recuperen su elasticidad y tomando el valor medio. (32)

El material necesario para la obtención de parámetros antropométricos ha sido:

- Cinta métrica no extensible ni deformable con divisiones de 1mm.
- Calibrador de pliegue tipo Harpenden.
- Báscula mecánica de plataforma, de precisión graduada cada 0,1 kg.
- _ Tallímetro

Las medidas antropométricas se expresaron como porcentaje del ideal estándar para edad y sexo (19-20). Se consideraron normales cuando estaban dentro del 90 a 110 % del ideal, déficit leve si eran del 80-90 % del ideal, déficit moderado del 60-80 % del ideal y severa si los valores eran menores del 60 % del ideal estándar. (35)

Parámetros bioquímicos

Se evaluó los resultados de albúmina sérica (rango: 3,5 g/l) y la y tasa normalizada de catabolismo proteico calculada mediante el nPCR (g/Kg/d) para estimar la ingesta proteica. La muestra fue tomada por el personal de enfermería en las Salas de tratamiento de hemodiálisis, se recolectó a través de la fístula arteriovenosa, antes de comenzar la diálisis de mitad de semana.

Los parámetros de laboratorio que se usaron en nuestro trabajo correspondieron al programa de extracción de analítica establecido en nuestro Centro, con el fin de no someter a extracciones de sangre adicionales a los pacientes.

Composición corporal

Se realizó Bioimpedancia eléctrica (BIA), de cuerpo entero con el analizador BODYSTAT QuasScan 4000 multifrecuencia, que ofrece un análisis completo de composición del cuerpo (peso magro, grasa) e información de hidratación y nutrición, utilizando una tecnología moderna.

Para determinar la composición corporal se requiere ingresar al equipo, los datos de sexo, edad, talla, peso, cintura, cadera y actividad de los pacientes. Se les realizó la BIA en posición supina tras 15 minutos post HD, con los brazos y piernas extendidos, cuidando que ninguna parte del cuerpo esté tocando a otra, luego se colocó los electrodos en manos y pies, dando la orden al equipo de medición y luego de 11 segundos aparecen los resultados en la pantalla del computador.

Parámetro subjetivo

Para la Valoración global subjetiva (VGS), se realizaron varias mediciones que reúne esta prueba: antecedentes clínicos, síntomas, y examen físico. La técnica se realizó en un tiempo breve y se evaluó los cambios del peso en los últimos 6 meses, apetito,

aumento o disminución de la ingesta, presencia de síntomas gastrointestinales, capacidad funcional del paciente, efectos en el examen físico (atrofia muscular, signos carenciales, etc.). Los hallazgos de la historia y el examen físico permiten clasificar a los pacientes en bien nutridos, levemente malnutridos o severamente malnutridos.

Todos los pacientes siguieron con sus intervenciones clínicas de rutina que incluían evaluación del grupo de apoyo (nutrición, psicología, trabajo social, enfermería y medicina), así como sus tratamientos de acuerdo con las prescripciones médicas.

Para evitar sesgos en las medidas antropométricas y VGS se adiestraron a 3 Nutricionistas, evitando posibles “problemas por el observador”.

Valoración de Pruebas diagnósticas

Aunque la literatura médica y el diseño de estudios de investigación ponen en general un mayor énfasis en el tratamiento de las enfermedades, también las tareas diagnósticas constituyen un núcleo muy importante de la práctica médica. Los procedimientos para evaluar cuantitativamente la eficacia de un proceso de diagnóstico son sobradamente conocidos y se basan en determinar su capacidad para clasificar correctamente los sujetos en dos o más grupos. Se trata de determinar cómo se ajustan a la realidad los resultados de clasificación, obtenidos con la prueba diagnóstica, y para ello es preciso conocer esa realidad mediante algún método alternativo y completamente fiable, lo que en ocasiones no es posible.

En concordancia con los objetivos del estudio, se realizó el análisis de las pruebas más comunes para identificar las mejores que describan el estado nutricional del paciente con ERC en hemodiálisis y ofrecer el tratamiento nutricional oportuno.

Las pruebas diagnósticas que se correlacionaron fueron: PCT, PB, CMB, nPCR, Albúmina. Para evitar sesgo de verificación parcial o sesgo de referencia, a los casos negativos de la prueba diagnóstica se les somete a la prueba de referencia VGS y BIA (%Grasa, % Peso magro).

Se realizaron los cruces respectivos en tablas 2x2, donde “1” representa que dieron positivos en la prueba y “0” dieron negativos, las pruebas de referencia fueron VGS y BIA. A cada una de las pruebas se calculó la sensibilidad y especificidad, las cuales

proporcionan medidas de la discriminación diagnóstica de la prueba comparada con la del criterio de referencia, es decir que indican la proporción o porcentaje de los que han sido correctamente clasificados como sanos o como enfermos. Como la sensibilidad y especificidad por sí solas no proporcionan indicación suficiente de la utilidad de un resultado para el diagnóstico de una enfermedad en un individuo, se ha calculado los valores predictivos, que indican la probabilidad de que la enfermedad esté presente o ausente. Como los valores predictivos se modifican con la prevalencia de la enfermedad, se calculó la Razón de verosimilitudes, ya que ésta no es influida por la prevalencia de la enfermedad y por tanto es la medida de exactitud que se prefiere para evaluar el rendimiento de una prueba diagnóstica con resultados dicotómicos. (61,62)

Procesamiento y Análisis de Datos

El procesamiento de la información y análisis estadístico se realizó en el programa informático SPSS versión 11.0 para Windows, a fin de dar respuesta a lo propuesto en la investigación.

En este estudio de evaluación de pruebas diagnósticas se planteó:

- Comparar la sensibilidad y especificidad de los parámetros más usados versus: Valoración global subjetiva, bioimpedancia eléctrica, para luego medir el valor predictivo positivo, valor predictivo negativo.
- Razón de verosimilitudes, ya que ésta no es influida por la prevalencia de la enfermedad y por tanto es la medida de exactitud que se prefiere para evaluar el rendimiento de una prueba diagnóstica con resultados dicotómicos.

Se realizó un análisis de regresión logística, de diseño para el análisis de datos en investigación clínica.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación

4.1.1. Características demográficas de la población

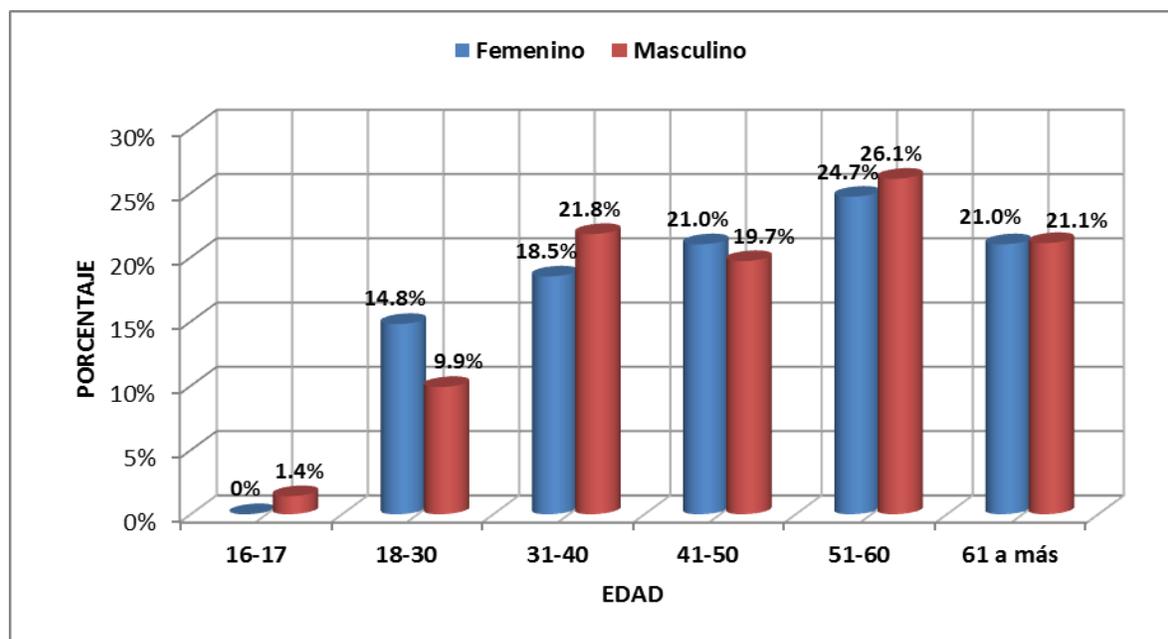
Tabla N° 1

Datos demográficos de los pacientes en Hemodiálisis del Centro Nacional de Salud Renal EsSalud 2015

Edad	Femenino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
16-17	0	0%	2	1.4%	2	0.9%
18-30	12	14.8%	14	9.9%	26	11.7%
31-40	15	18.5%	31	21.8%	46	20.6%
41-50	17	21.0%	28	19.7%	45	20.2%
51-60	20	24.7%	37	26.1%	57	25.6%
61 a más	17	21.0%	30	21.1%	47	21.1%
Total	81	100.0%	142	100.0%	223	100.0%

Figura N° 1

Datos demográficos de los pacientes en Hemodiálisis del Centro Nacional de Salud Renal EsSalud 2015



En relación a los datos de edad y sexo, de los 223 pacientes del estudio se distribuyen en 81 mujeres y 142 varones de las siguientes edades: Se observa que el 46.7% tiene más de 50 años de

edad.

Tabla N° 2
Resultado de las diferentes Pruebas aplicadas a los pacientes en Hemodiálisis
Según Género del Centro Nacional de Salud Renal, EsSalud 2015

PRUEBAS	GENERO					
	MACULINO		FEMENINO		TOTAL	
	NORMAL	ANORMAL	NORMAL	ANORMAL	NORMAL	ANORMAL
PB	29.2%	70.8%	30.4%	69.6%	29.6%	70.4%
PCT	11.7%	88.3%	20.3%	79.7%	14.8%	85.2%
CMB	44.4%	55.6%	38.0%	62.0%	42.1%	57.9%
%GRASA	21.1%	78.9%	13.5%	86.5%	18.3%	81.7%
%PMAGRO	21.1%	78.9%	13.5%	86.5%	18.3%	81.7%
ALB	96.4%	3.6%	96.3%	3.7%	96.4%	3.6%
NPCR	76.1%	23.9%	65.3%	34.7%	72.2%	27.8%
SGA	83.5%	16.5%	77.0%	23.0%	81.1%	18.9%

En la Tabla N° 2 se presenta los valores de las diferentes pruebas diagnósticas del Estado Nutricional aplicadas a los pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis integrantes del estudio según género. Se aprecia diferencias respecto a las categorías nutricionales de normalidad y anormalidad. La prueba de la albúmina sérica resultó en el menor estimado de anormalidad de la nutrición con un 3.6% de pacientes que mostraron valores de Albúmina sérica menores de 3,5 g/dl.

Figura N° 2-A

Resultado de las diferentes Pruebas aplicadas a los pacientes en Hemodiálisis Según género masculino del Centro Nacional de Salud Renal, EsSalud 2015

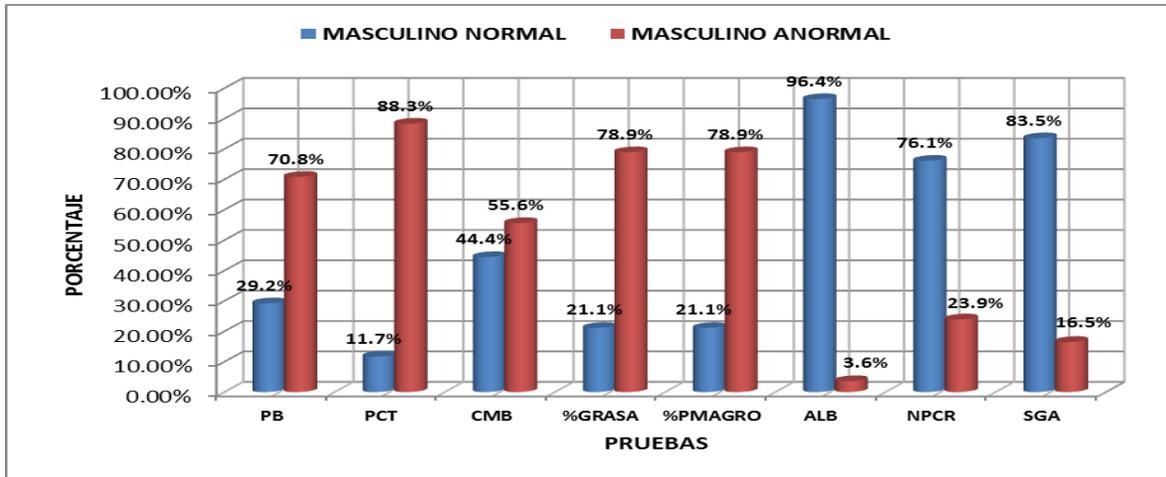
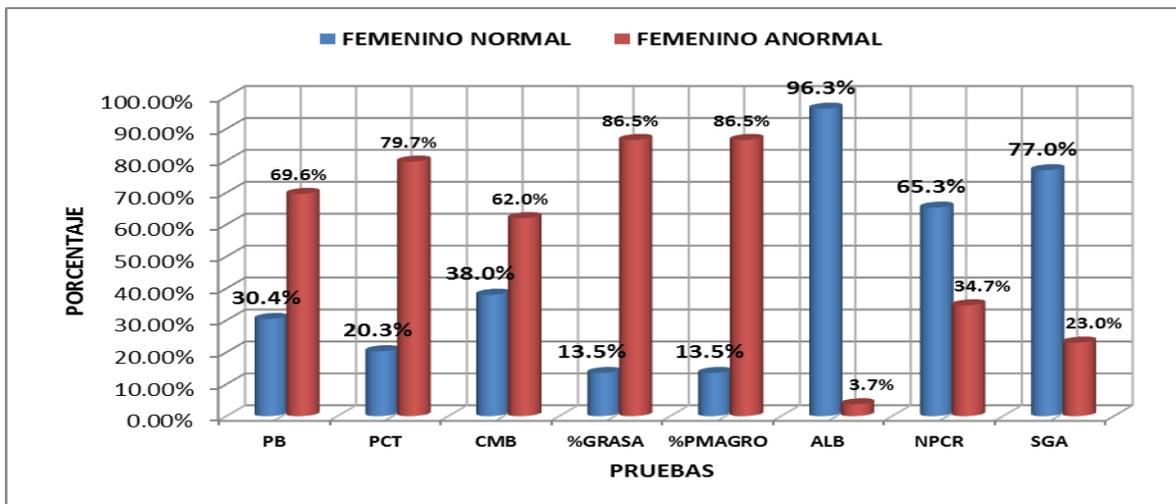


Figura N° 2-B

Resultado de las diferentes Pruebas aplicadas a los pacientes en Hemodiálisis Según género femenino del Centro Nacional de Salud Renal, EsSalud 2015



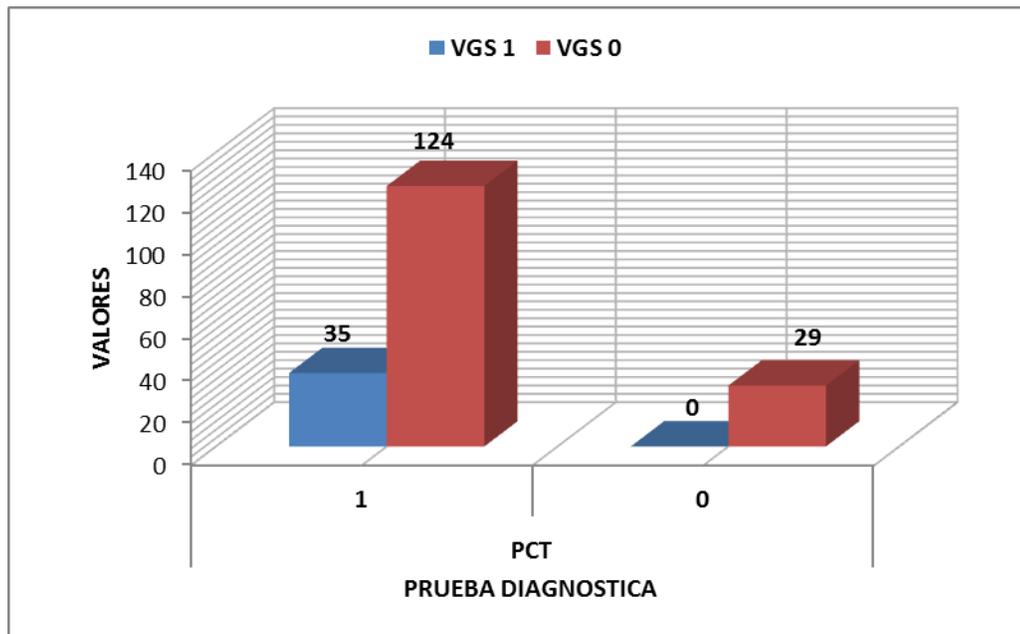
En los resultados de las pruebas aplicadas a los pacientes en hemodialisis tanto en el género masculino y femenino en condición normal y anormal se observa que: en el género masculino en condición normal el 96.4% corresponde a albumina (ALB) y en condición anormal el 88.3% a pliegue cutaneo tricaptal (PCT). En relación al genero femenino en condición normal el 96.3% corresponde a albumina (ALB) y en condicional anormal a %GRASA Y %PMAGRO EN 86.5%.

4.1.2. Valoración de Pruebas diagnósticas:

Tabla N° 3
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Pliegue Cutáneo Tricipital (PCT)

		VGS		Total
		1	0	
PCT	1	35	124	159
	0	0	29	29
Total		35	153	188

Figura N° 3
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Pliegue Cutáneo Tricipital (PCT)



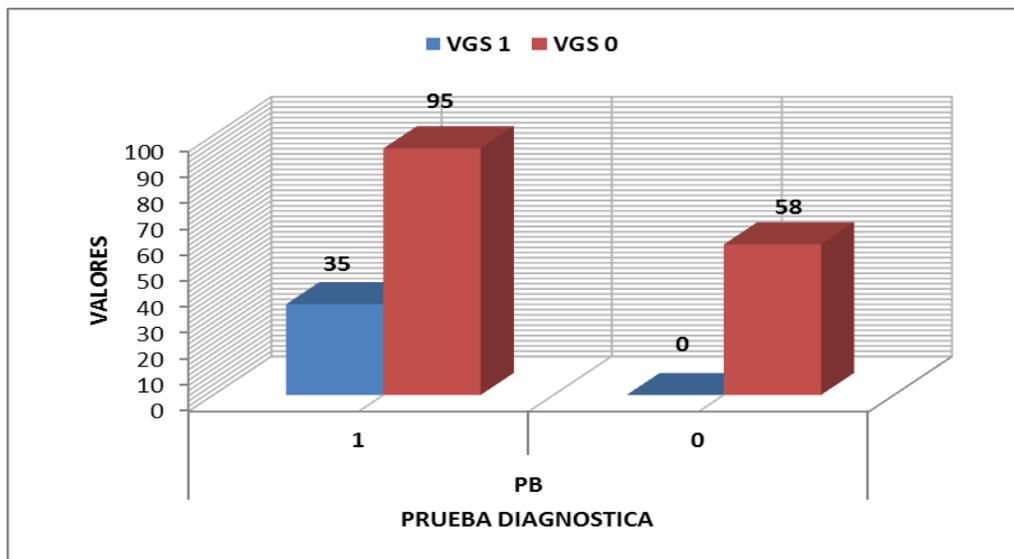
Con respecto a VGS x PCT, se observa que existe una relación de 35/0 y 124/29 de un total 188 pruebas diagnósticas.

		IC INF	IC SUP		
Sensibilidad	100.0%	100.0%	100.0%	Razón de verosimilitudes +	1.23
Especificidad	19.0%	12.7%	25.2%	Razón de verosimilitudes -	0.00
Prevalencia	18.6%			Valor Predictivo +	22.0%
Exactitud	34.0%			Valor Predictivo -	100.0%

Tabla N° 4
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Perímetro Braquial (PB)

		VGS		Total
		1	0	
PB	1	35	95	130
	0	0	58	58
Total		35	153	188

Figura N° 4
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Perímetro Braquial (PB)



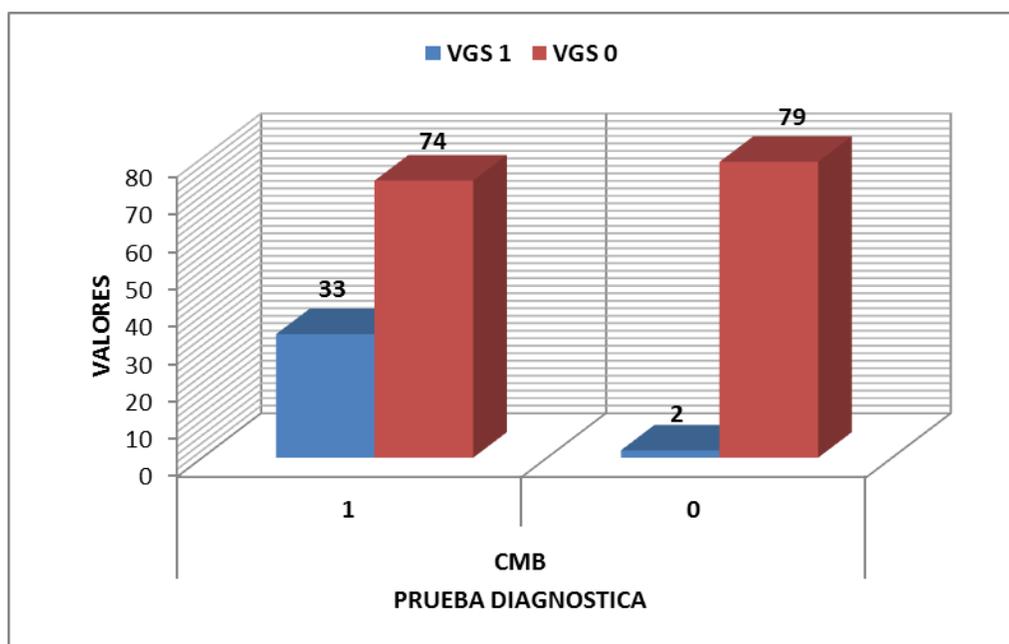
Con respecto a VGS x PB, se observa que existe una relación de 35/0 y 95/58 de un total 188 pruebas diagnósticas.

		IC INF	IC SUP		
Sensibilidad	100.0%	100.0%	100.0%	Razón de verosimilitudes +	1.61
Especificidad	37.9%	30.2%	45.6%	Razón de verosimilitudes -	0.00
Prevalencia	18.6%			Valor Predictivo +	26.9%
Exactitud	49.5%			Valor Predictivo -	100.0%

Tabla N° 5
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Circunferencia Muscular Braquial (CMB)

		VGS		Total
		1	0	
CMB	1	33	74	107
	0	2	79	81
Total		35	153	188

Figura N° 5
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Circunferencia Muscular Braquial (CMB)



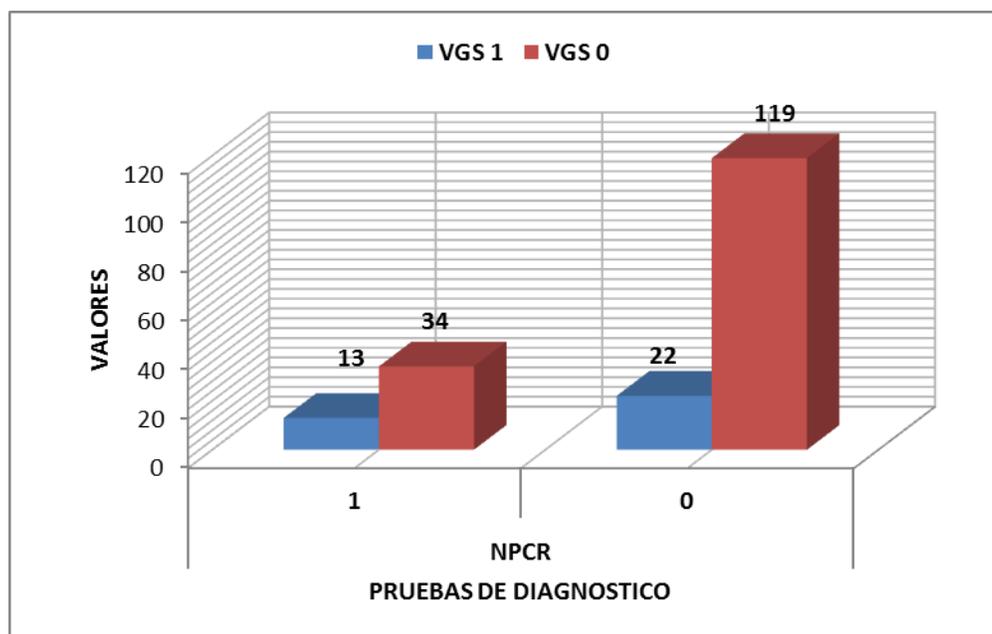
Con respecto a VGS x CMB, se observa que existe una relación de 35/2 y 74/79 de un total 188 pruebas diagnósticas.

		IC INF	IC SUP		
Sensibilidad	94.3%	86.6%	100.0%	Razón de verosimilitudes +	1.95
Especificidad	51.6%	43.7%	59.6%	Razón de verosimilitudes -	0.11
Prevalencia	18.6%			Valor Predictivo +	30.8%
Exactitud	59.6%			Valor Predictivo -	97.5%

Tabla N° 6
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Tasa Normalizada de Catabolismo Proteico (NPCR)

		VGS		Total
		1	0	
NPCR	1	13	34	47
	0	22	119	141
Total		35	153	188

Figura N° 6
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Tasa Normalizada de Catabolismo Proteico (NPCR)



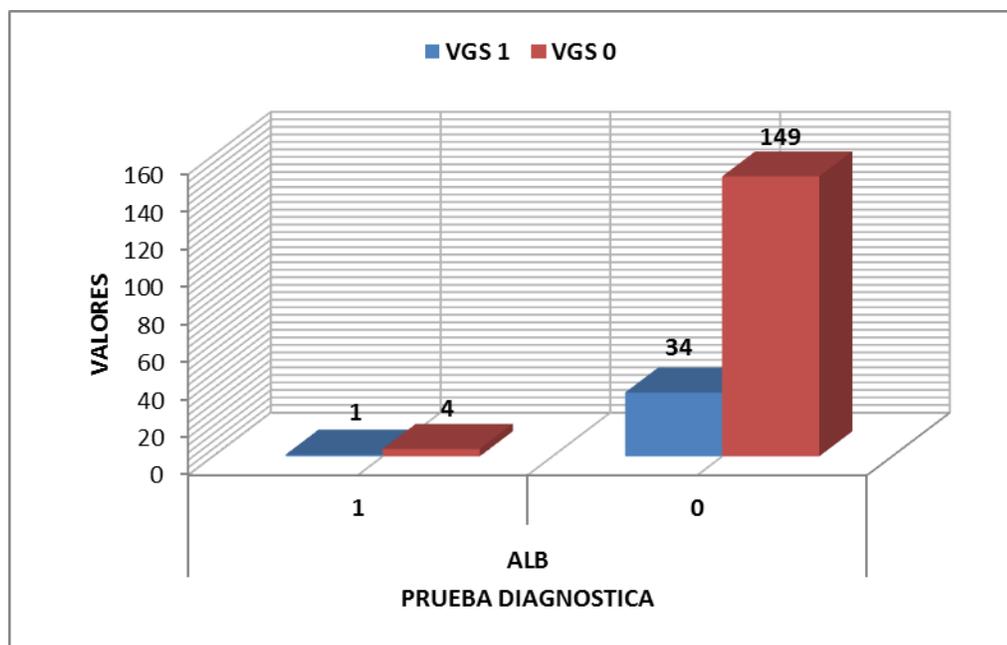
Con respecto a VGS x NPCR, se observa que existe una relación de 13/22 y 34/119 de un total 188 pruebas diagnósticas.

		IC INF	IC SUP		
Sensibilidad	37.1%	21.1%	53.2%	Razón de verosimilitudes +	1.67
Especificidad	77.8%	71.2%	84.4%	Razón de verosimilitudes -	0.81
Prevalencia	18.6%			Valor Predictivo +	27.7%
Exactitud	70.2%			Valor Predictivo -	84.4%

Tabla N° 7
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Albumina (ALB)

		VGS		Total
		1	0	
ALB	1	1	4	5
	0	34	149	183
Total		35	153	188

Figura N° 7
Pruebas diagnósticas para Valoración Global Subjetiva (VGS) según Albumina (ALB)



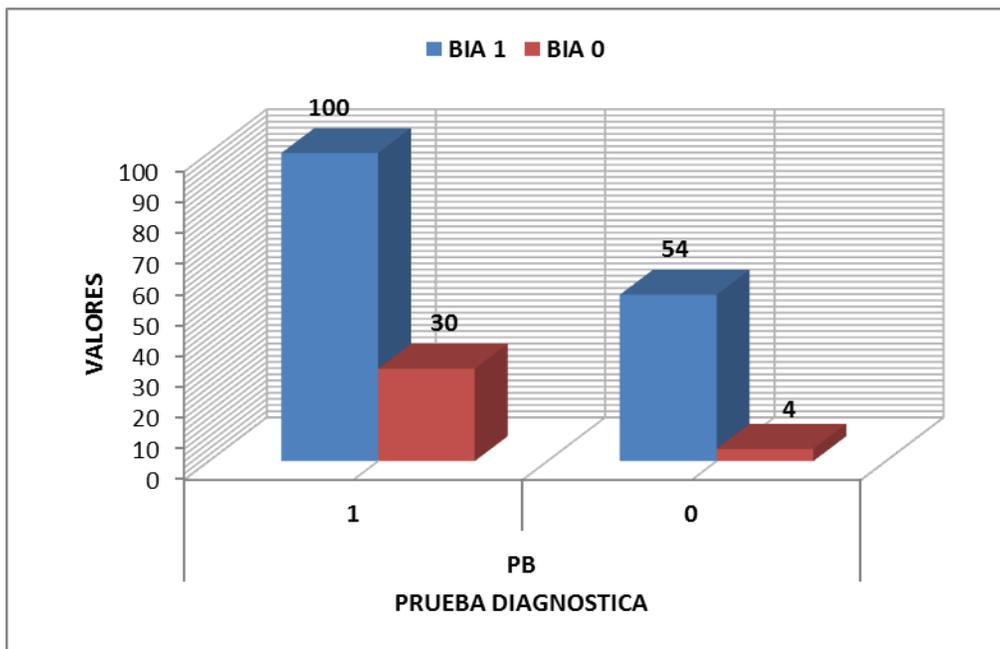
Con respecto a VGS x ALB, se observa que existe una relación de 1/34 y 4/149 de un total 188 pruebas diagnósticas.

		IC INF	IC SUP		
Sensibilidad	2.9%	0.0%	8.4%	Razón de verosimilitudes +	1.09
Especificidad	97.4%	94.9%	99.9%	Razón de verosimilitudes -	1.00
Prevalencia	18.6%			Valor Predictivo +	20.0%
Exactitud	79.8%			Valor Predictivo -	81.4%

Tabla N° 8
Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Perímetro Braquial (PB)

		BIA		Total
		1	0	
PB	1	100	30	130
	0	54	4	58
Total		154	34	188

Figura N° 8
Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Perímetro Braquial (PB)



Con respecto a BIA x PB, se observa que existe una relación de 100/54 y 30/4 de un total 188 pruebas diagnósticas.

		IC INF	IC SUP		
Sensibilidad	64.9%	57.4%	72.5%	Razón de verosimilitudes +	0.74
Especificidad	11.8%	0.9%	22.6%	Razón de verosimilitudes -	2.98
Prevalencia	81.9%			Valor Predictivo +	76.9%
Exactitud	55.3%			Valor Predictivo -	6.9%

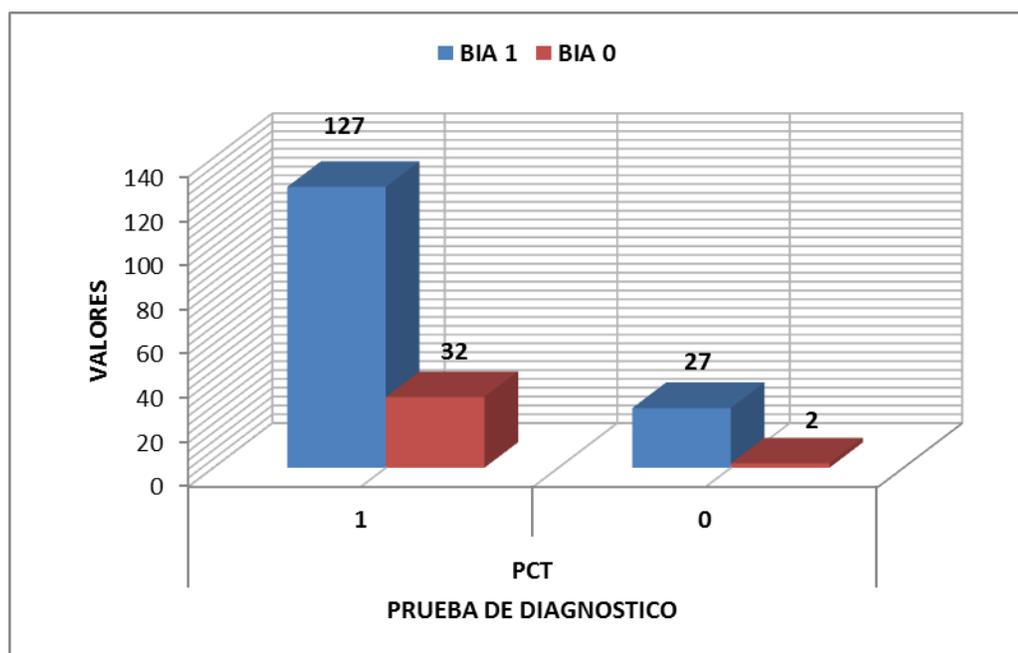
Tabla N° 9

Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Pliegue Cutáneo Tricipital (PB)

		BIA		Total
		1	0	
PCT	1	127	32	159
	0	27	2	29
Total		154	34	188

Figura N° 9

Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Pliegue Cutáneo Tricipital (PB)



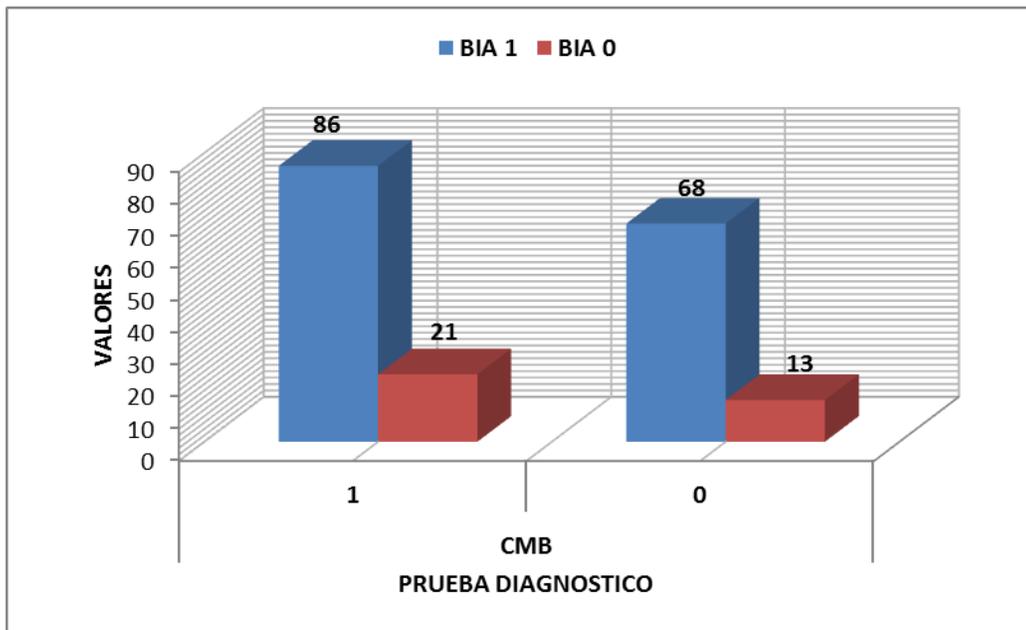
Con respecto a BIA x PCT, se observa que existe una relacion de 127/27 y 32/2 de un total 188 pruebas diagnosticas.

		IC INF	IC SUP		
Sensibilidad	82.5%	76.5%	88.5%	Razón de verosimilitudes +	0.88
Especificidad	5.9%	0.0%	13.8%	Razón de verosimilitudes -	2.98
Prevalencia	81.9%			Valor Predictivo +	79.9%
Exactitud	68.6%			Valor Predictivo -	6.9%

Tabla N° 10
Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Circunferencia Muscular Braquial (CMB)

		BIA		Total
		1	0	
CMB	1	86	21	107
	0	68	13	81
Total		154	34	188

Figura N° 10
Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Circunferencia Muscular Braquial (CMB)



Con respecto a BIA x CMB, se observa que existe una relación de 86/68 y 21/13 de un total 188 pruebas diagnósticas.

		IC INF	IC SUP		
Sensibilidad	55.8%	48.0%	63.7%	Razón de verosimilitudes +	0.90
Especificidad	38.2%	21.9%	54.6%	Razón de verosimilitudes -	1.15
Prevalencia	81.9%			Valor Predictivo +	80.4%
Exactitud	52.7%			Valor Predictivo -	16.0%

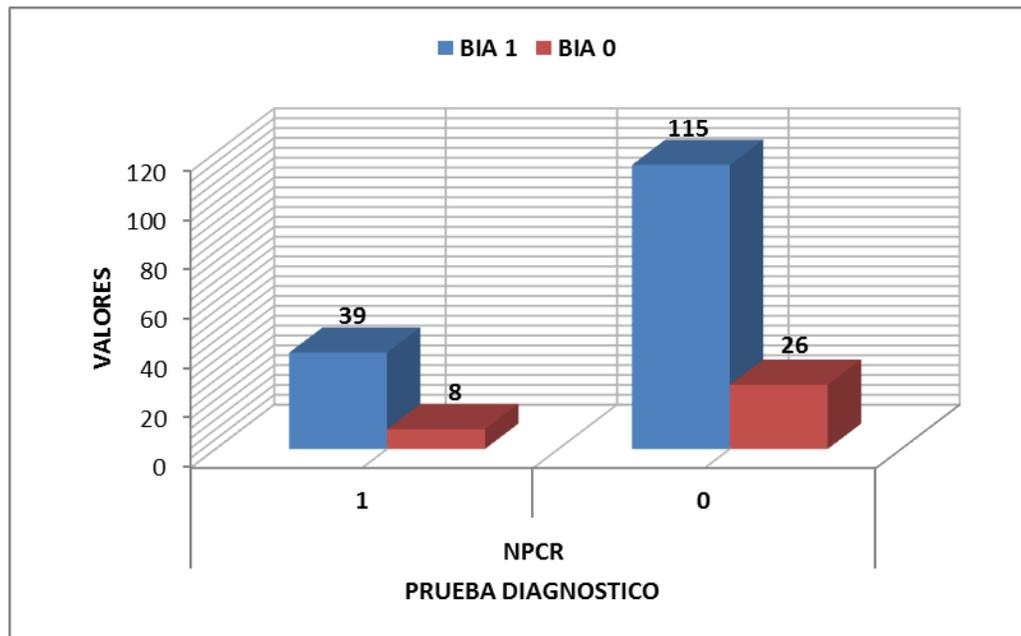
Tabla N° 11

Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Tasa Normalizada de Catabolismo Proteico (NPCR)

		BIA		Total
		1	0	
NPCR	1	39	8	47
	0	115	26	141
Total		154	34	188

Figura N° 11

Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Tasa Normalizada de Catabolismo Proteico (NPCR)



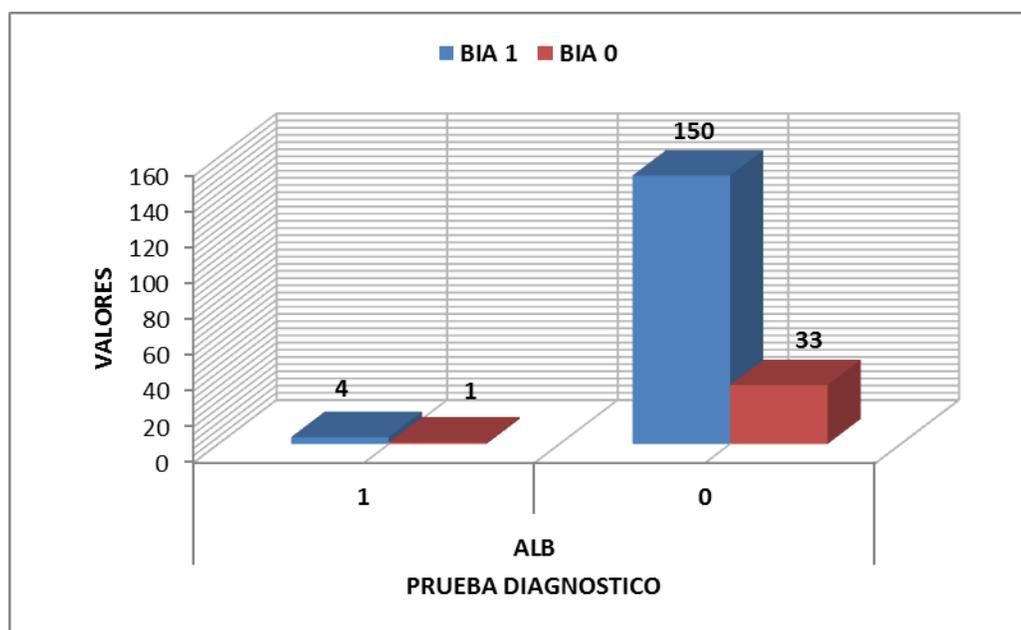
Con respecto a BIA x NPCR, se observa que existe una relacion de 39/115 y 8/26 de un total 188 pruebas diagnosticas.

		IC IN	IC SUP		
Sensibilidad	25.3%	18.5%	32.2%	Razón de verosimilitudes +	1.08
Especificidad	76.5%	62.2%	90.7%	Razón de verosimilitudes -	0.98
Prevalencia	81.9%			Valor Predictivo +	83.0%
Exactitud	34.6%			Valor Predictivo -	18.4%

Tabla N° 11
Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Albumina (ALB)

		BIA		Total
		1	0	
ALB	1	4	1	5
	0	150	33	183
Total		154	34	188

Figura N° 11
Pruebas diagnósticas para Bioimpedancia eléctrica (BIA) (% de Grasa, % Peso magro) según Albumina (ALB)



Con respecto a BIA x ALB, se observa que existe una relación de 4/150 y 1/33 de un total 188 pruebas diagnósticas.

		IC INF	IC SUP		
Sensibilidad	2.6%	0.1%	5.1%	Razón de verosimilitudes +	0.88
Especificidad	97.1%	91.4%	100.0%	Razón de verosimilitudes -	1.00
Prevalencia	81.9%			Valor Predictivo +	80.0%
Exactitud	19.7%			Valor Predictivo -	18.0%

4.1.3. Análisis de regresión logística para VGS.

Utilizando los resultados de las pruebas CMB, GRASA, NPCR y % AGUA como variables independientes (0 negativo, 1 positivo), se efectuó una regresión logística teniendo como variable dependiente a SGA (0 negativo, 1 positivo). (Tabla N° 12).

Tabla N° 12
Análisis de regresión logística de las pruebas diagnósticas

Variables	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
CMB2(1)	-2.91	0.75	15.01	1	0.00	0.05
AGUA2(1)	-0.30	0.44	0.45	1	0.50	0.74
GRASA2(1)	0.53	0.50	1.15	1	0.28	1.70
NPCR2	0.86	0.45	3.76	1	0.05	2.37
Constante	-0.95	0.42	5.18	1	0.02	0.39

El análisis muestra que las pruebas CMB y NPCR, en conjunto, sirven como prueba específica, es decir que si en ambas el resultado es negativo, existe un 81.9% de probabilidad que no se padezca la enfermedad.

4.2. Contrastación de hipótesis

Hipótesis General

H1: Las pruebas más usadas para determinar el diagnóstico nutricional de pacientes en hemodiálisis tienen una diferencia estadísticamente significativa en la utilidad que el patrón: Valoración global subjetiva (VGS), bioimpedancia eléctrica (BIA)

Hipótesis Nula

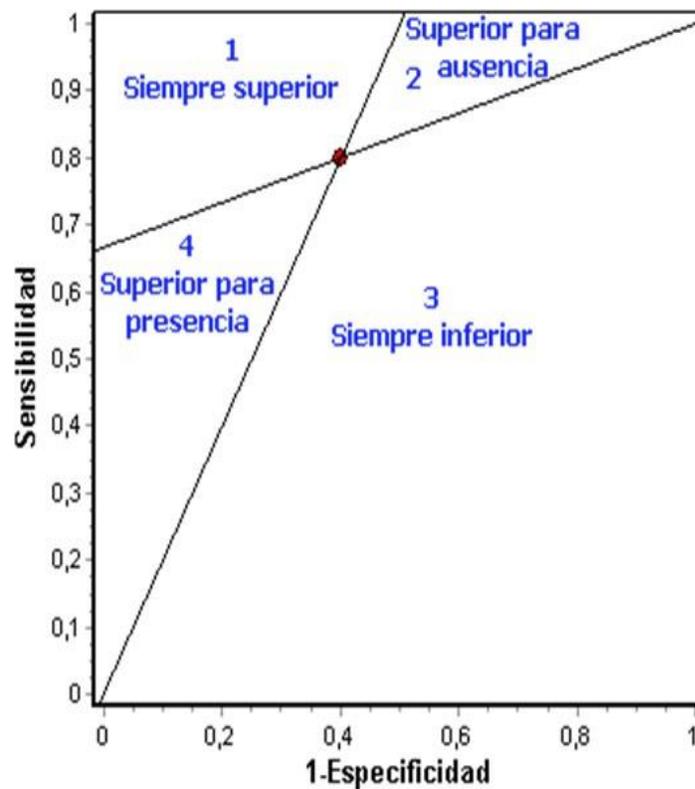
Ho: Las pruebas más usadas para determinar el diagnóstico nutricional de pacientes en hemodiálisis no tienen una diferencia estadísticamente significativa en la utilidad que el patrón: Valoración global subjetiva (VGS), bioimpedancia eléctrica (BIA).

Esta hipótesis se demuestra a través del análisis de las pruebas utilizadas en las figuras N° 2, 3 y 4, para la cual se ha construido Figura en plano cartesiano, en la que se observa que las pruebas más usadas para determinar el diagnóstico nutricional de pacientes en hemodiálisis tienen diferencia estadísticamente significativa que el patrón: Valoración global subjetiva (VGS), bioimpedancia eléctrica (BIA), existiendo además una sensibilidad (S) y especificidad (E) determinada; así como una razón de verosimilitud (RV) positiva, por lo que se rechaza la hipótesis nula

Se construyó un Figura en plano cartesiano que nos ayudó a discernir la prueba que mejor nos ayuda al diagnosticar la desnutrición, con 1-Especificidad en el eje horizontal y Sensibilidad en el eje vertical (Figura N° 2)

Figura N° 2

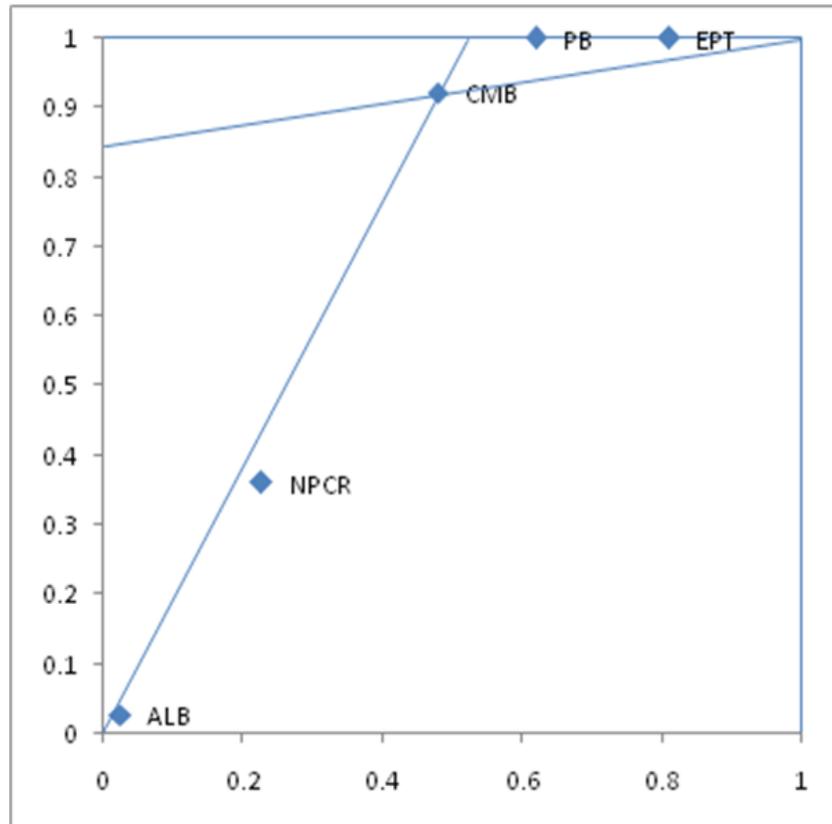
Plano cartesiano de la sensibilidad y especificidad de una prueba diagnóstica



Para VGS, vemos claramente que la prueba CMB es la mejor al momento de detectar un VGS anormal (Figura N° 3). Esto viene reforzado por la razón de verosimilitud positiva de 1.95, que puede interpretarse así: la probabilidad de obtener un diagnóstico positivo (VGS anormal) dado un resultado positivo (CMB anormal) es 1.95 veces la probabilidad de que sea positiva en un paciente sin enfermedad (VGS normal).

Figura N° 3

Sensibilidad vs 1-Especificidad para pruebas diagnósticas de VGS

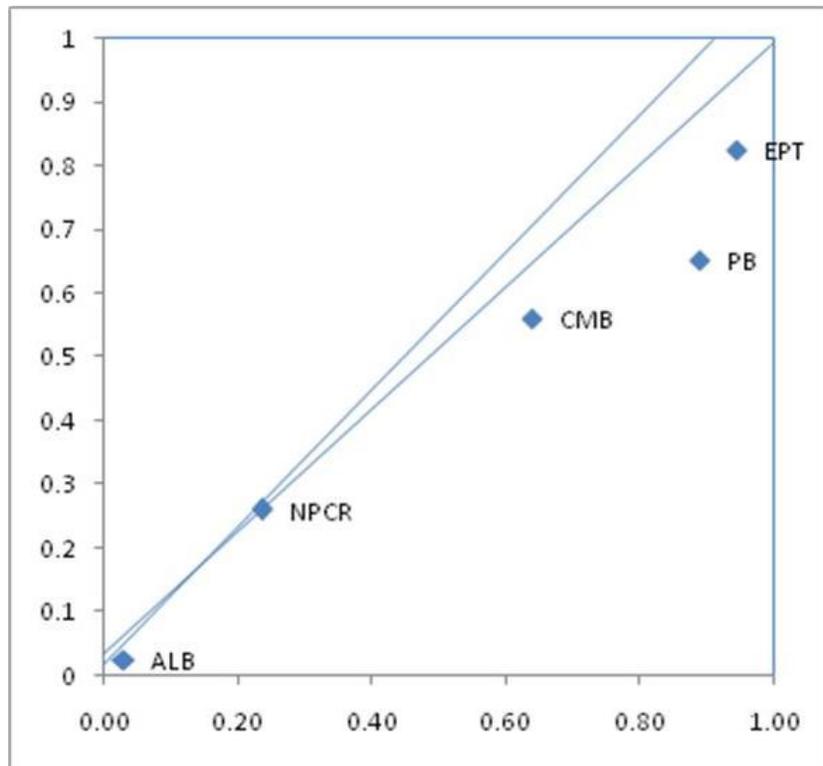


Con una sensibilidad del 94%, la CMB es la mejor prueba encontrada para un mejor diagnóstico nutricional. El PB y PCT demostraron ser mejores pruebas al momento de diagnosticar una ausencia de enfermedad (Figura N° 3).

Similarmente para BIA (% Grasa, % Peso magro) hacemos el Figura con las diferentes pruebas en estudio y se muestra en la Figura N° 4.

Figura N° 4

Sensibilidad vs 1-Especificidad para pruebas diagnósticas de BIA



La NPCR resultó la mejor prueba de las existentes, no obstante sus bajos valores de sensibilidad y verosimilitud positiva, nos indican que no se puede tomar como una prueba confiable. El PCT resultó una prueba más sensible pero que necesita de otra prueba más específica para asegurar el diagnóstico.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Discusión

La malnutrición proteico-calórica es un problema frecuente en los pacientes en programa de hemodiálisis, incluso en aquellos que aparentemente se encuentran en una buena situación clínica. (55)

Su detección precoz es complicada, ya que los parámetros nutricionales se ven alterados por las características de la uremia y del tratamiento dialítico, originando que el diagnóstico de malnutrición se produzca habitualmente cuando su severidad es ya importante y de difícil recuperación. (2,7,40)

Las Guías de Práctica clínica renal K/DOQI del 2000, señala las medidas a emplear para valorar el estado nutricional de estos pacientes en diálisis, entre los que destaca el peso, circunferencia muscular del brazo, pliegue cutáneo, albumina, valoración global subjetiva, examen dietario, nPCR y pruebas más rigurosas como la Energía dual de rayos X, absorciometría. (4). También se emplea la BIA para establecer el estado nutricional y de hidratación de los pacientes. (37,38)

La desnutrición puede afectar diferencialmente y en grado variable los compartimentos muscular, graso y visceral de la composición corporal del sujeto. (28). Por lo tanto, las pruebas para la clasificación del estado nutricional del paciente con ERC en Hemodiálisis debieran incluir indicadores del estado de integridad de estos 3 compartimentos, recurriendo a pruebas sencillas y no complejas ya que éstas últimas no siempre están disponibles.

En tal sentido nos planteamos la interrogante de qué pruebas incluir para la clasificación del estado nutricional, instituyéndose de este modo el objetivo del presente estudio que fue establecer las mejores pruebas en el diagnóstico de nutrición de los pacientes en Hemodiálisis y la hipótesis de estudio que fue precisamente establecer la utilidad de los indicadores tradicionalmente empleados en el diagnóstico del estado nutricional del paciente con ERC en hemodiálisis. Al validar las pruebas más usuales con la VGS como prueba de oro, se presume que a

peor categoría nutricional según VGS, es de esperar una mayor proporción de pacientes con valores anómalos del indicador propuesto.

En el estudio según la correlación observada y haciendo el análisis de las pruebas, se constató que, en relación con las categorías nutricionales de la VGS, los valores de PB y PCT demostraron ser mejores pruebas al momento de diagnosticar una ausencia de enfermedad, siendo el PB una medida de la proteína corporal y el PCT un indicador clásico del estado de la integridad del compartimento graso. (21,28,31)

En un estudio V. Ordoñez (16) encontró que no se constataron diferencias significativas entre los valores del PCT observados en individuos segregados de acuerdo con las categorías nutricionales de la VGS. Este hallazgo pudiera implicar que, en los pacientes de ese estudio, los trastornos propios de la enfermedad urémica respetan el compartimento graso y/o afectan preferencialmente otros compartimentos corporales.

En nuestro estudio la albúmina no obtuvo correlación significativa con ninguno de los parámetros utilizados como prueba de referencia (VGS, BIA), este hallazgo es explicable porque es conocido que la hipoalbuminemia es multifactorial y puede estar relacionada con factores no nutricionales como situaciones comórbidas e inflamación. (2,40). Los valores de albúmina sérica entre 3.1-3.5 g/dl son compatibles con grados leves de hipoalbuminemia y es poco probable que se expresen clínicamente. Esto no quiere decir que tal indicador sea desechado, pero es más probable que su utilidad en la categorización del estado nutricional del paciente con ERC en Hemodiálisis sea casuística antes que poblacional. (34). También es oportuno mencionar que los reportes de la literatura internacional son consistentes en afirmar que la enfermedad renal crónica (esté o no el paciente en Hemodiálisis) se asocia con una disminución significativa de las concentraciones de las proteínas secretoras hepáticas y una reducción del tejido magro corporal, producto de los cambios en los hábitos de alimentación del paciente acompañados de otros elementos propios de la enfermedad renal y/o del tratamiento dialítico que perpetúa e incluso agrava el deterioro del estado nutricional.

La determinación del nPCR no presenta una buena sensibilidad y especificidad en la detección de desnutrición, esto podría explicarse porque sus resultados se ven

alterados ante estados anabólicos o catabólicos que clínicamente pueden pasar desapercibidos. Realizando el análisis de esta prueba comparado con BIA como patrón de referencia, se encontró que el nPCR es el que más se aproxima a la detección de la enfermedad, sin embargo, los valores bajos de sensibilidad y razón de verosimilitud positiva, indica que no se puede tomar como una prueba confiable. Esta situación tiene sentido porque si el ingreso de proteínas con la alimentación del paciente es insuficiente, el cual se ve agravado por la hiporexia que es frecuente en estos pacientes, este déficit será cubierto a través de la movilización de los aminoácidos glucogénicos a partir de sitios preferenciales como el tejido muscular y ello se traduce en una depleción de los compartimentos musculares y que se observa a través de la medición del porcentaje de peso magro por BIA. Por otro lado, la acidosis metabólica condicionada por la uremia condiciona un incremento de la movilización de los aminoácidos glucogénicos desde el compartimento muscular. (4,5)

Esta variación en los resultados nos hace reflexionar que cada prueba valora factores distintos, por ello ninguno de estos parámetros, de forma aislada, dará una idea exacta de malnutrición, por lo que concordamos con distintos autores que recomiendan realizar el diagnóstico nutricional de pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis con una combinación de varias medidas, objetivas y subjetivas, sobre todo porque en pacientes con ERC, las medidas antropométricas y bioquímicas tienden a verse afectadas por la acumulación de exceso de agua. (4,15,30,49). Teniendo presente que la ERC está relacionada frecuentemente con la alta incidencia de desnutrición proteica calórica, se debe evaluar lo antes posible el estado de nutrición de estos pacientes para prevenir su morbimortalidad y no debe ser un procedimiento estático, sino efectuando estudios periódicos.

La hipótesis de estudio que fue establecer la utilidad de los indicadores más usados en el diagnóstico del estado nutricional del paciente con ERC en hemodiálisis, se comprueba que las pruebas de PB y PCT diagnostican ausencia de enfermedad. El PB y PCT son pruebas muy sensibles útiles para tamizaje y la CMB es la mejor prueba para identificar la enfermedad.

Las Guías KDOQI (4) establecen que la monitorización del estado nutricional debería realizarse periódicamente entre 6 – 12 meses en pacientes con FG 30 – 59 ml/min/1.73 m² (ERC estadio 3) y cada 1 a 3 meses en pacientes con FG < 30 ml/min/1.73 m² (ERC estadios 4 y 5) recomendándose en pacientes con FG < 20 ml/min/1.73 m² se recomienda valorar periódicamente alguno de los siguientes parámetros:

- Albúmina
- Peso seco, porcentaje del peso ideal, o valoración global subjetiva
- Aparición de nitrógeno proteico (nPNA o nPCR) o encuestas alimentarias (Evidencia y opinión).

El propósito de cualquier diagnóstico es facilitar la intervención y en ese contexto es importante identificar a los pacientes con desnutrición para otorgar la intervención nutricional oportuna y tomarse las acciones necesarias para preservar la integridad de los compartimentos corporales, ya que de proseguir sin una intervención eficaz, se corre el riesgo de que ocurra depleción de los compartimentos más allá de un punto de no-regreso, en el que cualquier tratamiento ulterior no surtiría efecto alguno. Por eso si no se observa una mejora sustancial de los indicadores afectados, después de una intervención, se deben programar otras acciones y es urgente intervenir nutricionalmente a aquellos pacientes que muestren alguna de las pruebas diagnósticas anormales.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

- Se concluye que contamos con pruebas útiles para identificar el diagnóstico nutricional de los pacientes con ERC en hemodiálisis. Teniendo el juicio clínico del examinador expresado mediante categorías nutricionales con patrón de referencia, se constató que la CMB es la mejor prueba para detectar anormalidad y hacer un mejor diagnóstico. Asimismo, las pruebas de PB y PCT constituyen la mejor prueba para diagnosticar ausencia de enfermedad. Es decir que, entre los valores antropométricos, el PB y PCT son pruebas muy sensibles útiles para los programas de tamizaje y la CMB es la mejor prueba para identificar la enfermedad.
- La albúmina sérica resultó ser un marcador bioquímico poco específico del estado nutricional, a pesar de su uso generalizado para la valoración del estado de nutrición de los pacientes con ERC en tratamiento con Hemodiálisis.
- La determinación de la Tasa normalizada de catabolismo proteico (nPCR) comparada con la BIA como patrón de referencia, se encontró que es el que más se aproxima a la detección de la enfermedad.
- Los valores bajos de sensibilidad y razón de verosimilitud positiva, de la nPCR indica que no se puede tomar como una prueba confiable única.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- La antropometría nos ha parecido que por ser un método fácil, rápido, inofensivo y de bajo costo que nos proporciona una estimación cuantitativa del estado nutricional de nuestros pacientes son medidas que deben realizarse sistemáticamente en nuestros pacientes para realizar una valoración nutricional.
- Si se utilizan parámetros objetivos es aconsejable utilizar más de un marcador del estado nutricional ya que ningún parámetro aislado tiene un valor determinante en el momento de realizar la valoración nutricional, por lo que hay que valorar conjuntamente los resultados obtenidos.
- No existe un único marcador ideal del estado nutricional porque los marcadores nutricionales se afectan por la enfermedad, por lo tanto tal como señalan los expertos, el estado nutricional de los pacientes con ERC sometido a Hemodiálisis, debe ser evaluado con una combinación válida de medidas complementarias en lugar de una única medida, en la que se considere la combinación de la VGS, BIA con parámetros antropométricos, albúmina, nPCR, porque aumentan la capacidad de predecir pacientes que desarrollan malnutrición.
- Realizar como estrategia para mejorar la nutrición de los pacientes, la intervención del equipo multidisciplinario.
- Por último, destacar el papel tan importante que debemos de asumir los Nutricionistas en relación a la educación sanitaria de nuestros pacientes respecto a la ingesta adecuada de nutrientes, pues ante los múltiples estudios que revelan los déficits nutricionales, se requiere brindar los consejos dietéticos en forma oportuna que nos ayude a prevenir la malnutrición y a mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acchiardo S, Moore L, Latour P. Malnutrition as the main factor and mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1983; 24: S199-S204.

Becker BN, Coomer RW, Fotiadis C, Evanson J, Shyr Y, Hakim RM. Risk factors for hospitalization in well-dialyzed chronic hemodialysis patients. *Am J Nephrol* 1999; 19: 565-70.

Capelli J, Kushner H, Camiscioli T, Chen S-M, Stuccio-White N. Factors affecting survival of hemodialysis patients utilizing urea kinetic modeling. *Am J Nephrol* 1992; 12: 212-23.

K/DOQI Clinical Practice Guidelines for nutrition in Chronic Renal Failure. *Am J Kidney Dis.* 2000; 35 Suppl 2: S1-37.

Huarte Loza E, Barril Cuadrado G, Cebollada-Muro J, Cerezo-Morales S, Coronel-Díaz F, Doñate-Cubells T, et. al. Nutrición en pacientes en diálisis. Consenso SEDYT. *Dial Traspl.* 2006; 27(4): 138-61.

Quemada, M.: Nutrición e insuficiencia renal crónica. *Sociedad Española de Enfermería Nefrología* 1995, 2: 24-28.

Rocco M, Paranandi L, Burrowes JD, Cockram DB, Dwyer JT, Kusek JW, et al. Nutritional status in the HEMO Study cohort at baseline. *Hemodialysis. Am J Kidney Dis.* 2002; 39: 245-56.

Heching E, Bragg-Gresham JL, Rayner HC, Pisoni RL, Andreucci VE, Combe C, et al. Hemodialysis prescription, adherence and nutritional indicators in five European countries: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Nephrol Dial Transplant.* 2004; 19: 100-7.

Jelliffe, B. Evaluación del estado nutricional en la comunidad. Organización Panamericana de Salud. Ginebra, 1983.

Bernard, Jacobs y Rombeau. Manual de Nutrición y atención metabólica en el paciente hospitalizado. México Interamericana; 1989.

Toigo G, Aparicio M, Attman PO, Cano N, Cianciaruso B, Engel B, et al. Expert Working Group report on nutrition in adult patients with renal insufficiency. *Clin Nutr.* 2000; 19:281-91.

Espejo, J. Manual de Dietoterapia de las enfermedades del adulto, Editorial ATENEO Segunda edición, 1973.

Detsky AS, Mc Laughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment? JPEN. 1987; 11:8-13.

Giordani, S., Santos, F et. al. Estado nutricional de renales crónico hemodializados. Unidad renal Hospital Llazaroto, Porto Alegre. Resumen VI Congreso Latinoamericano de Nefrología. Brasil, 1985.

Yuste C, Abad S, Vega A, Barraca D, Bucalo L, Pérez-De José A, et al. Valoración del estado nutricional en pacientes en hemodiálisis. Nefrología 2013;33(2):243-9.

Ordoñez Pérez V, Barranco Hernández E, Guerra Bustillo G, Barreto Penié J, Santana Porbén S, Espinosa Borrás A, et al. Estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal crónica atendidos en el programa de hemodiálisis del Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. Nutr Hosp 2007; 22(6): 677-94.

Villalobos Gámez J, García-Almeida M, Guzmán de Damas J, Rioja Vázquez R, Osorio Fernández D, Rodríguez-García L, et al. Proceso INFORNUT®: validación de la fase de filtro FILNUT y comparación con otros métodos de detección precoz de desnutrición hospitalaria. Nutr Hosp. 2006;21(4):491-504.

Montalvo M, Gómez M. Valoración Nutricional de Pacientes en Hemodiálisis. Renut. 2007; 1 (2): 66-71.

Robayo Ortiz J. “Prevalencia de desnutrición proteico calórica en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis según grupo etario en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Provincial Docente Ambato en el periodo Febrero – Marzo del 2012. Tesis para optar título de Médico. (Tesis). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias de la Salud Carrera de Medicina; 2012.

Marcen R, Gámez C, De la Cal MA, y el Grupo de Estudio Cooperativo de Nutrición en Hemodiálisis. Estudio cooperativo de nutrición en hemodiálisis II. Prevalencia de malnutrición proteico- calórica en los enfermos de hemodiálisis. Nefrología. 1994; 14 Supl 2: 36-43.

Bilbrey CL y Cohen TL: Identification and treatment of protein calorie malnutrition in chronic hemodialysis patients. Dialysis Transplantation 18:669-700, 1988.

Nahas, Coles. Tratamiento dietético de la Insuficiencia renal crónica: Diez preguntas por contestar. *The Lancet*. Edición Española; vol. 9 N° 1, 1986.

Luño J, García de Vinuesa S, Gómez FJ, Rodríguez ML, Inchaustegui Valderrábano F. Hipertensión arterial en la enfermedad renal. *Nefrología* 1999; 17 (2):6.

National Kidney Foundation. Pocket Guide to Nutrition Assessment of the Patient with Chronic Kidney Disease. 4th Edition. 2009 (pages 1-20).

Frisancho AR. Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status. The University of Michigan Press, 1993.

Blackburn G, Tharton B. Valoración Nutricional del paciente hospitalizado. *Clínicas Médicas de Norteamérica*, 55, 1090 - 1100, 1979.

Heimbürger DC, Weinsier RL. Handbook of clinical nutrition. 3rd ed. St. Louis Mo: Mosby; 1997.

Hermelo Mirtha, Amador Manuel. Métodos para la evaluación de la composición corporal en humanos. Indicadores bioquímicos para la evaluación del estado de nutrición. Instituto de Nutrición e higiene de los alimentos, La Habana, Cuba, 1993.

Fouque D, Vennegoor M, Ter Wee P, Wanner C, Basci A, Canaud B, et al. EBPG guideline on nutrition. *Nephrol Dial Transplant*. 2007; 22 Suppl 2: ii45-87.

Ruperto López M, Barril Cuadrado G, Lorenzo Sellares V. Guía de Nutrición en Enfermedad Renal Crónica (ERCA). *Revista Nefrología* 2008; 3: 79-86.

Shoenfeld, V. Evaluación del estado nutricional en pacientes tratados por hemodiálisis. Centro Nefrológico de Rio de Janeiro, Brasil, 1995.

Blumenkrantz M, Kopple J, Gutman R, Chan Y, Barbour G, Roberts Ch, et al. Methods for assessing nutritional status of patients with renal failure. *Am J Clin Nutr* 33:1567-1585, 1980.

Dukkipati R, Koopple JD. Causes and prevention of protein –energy wasting in chronic kidney failure. *Semin Nephrol* 2009; 29: 39-49.

Chan M, Kelly J, Batterham M, Tapsell L. Malnutrition (subjective global assessment) scores and serum albumin levels, but not body mass index values, at initiation of dialysis are independent predictors of mortality: a 10-year clinical cohort study. *J Ren Nutr* 2012; 22 (6): 547-57.

Wassner, S. Protein synthesis and degradation in skeletal muscle of chronically. *Kidney Int.* 29 (3). 1136-43, 1986.

Thunberg B, Alagiri P, Swamy A y Cestero F: Cross-sectional and longitudinal nutritional measurements in maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 34:2005-2012, 1981.

Locatelli F, Fouque D, Heimbürger O, Drüeke TB, Cannata-Andia J, Hörl WL, et al. Nutritional status in dialysis patients: a European Consensus. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 563-72.

De Lorenzo A, Barra PFA, Sasso GF. Body impedance measurements during dialysis. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45:321-5.

Oliveira CM, Kubrusly M, Mota RS, Silva CA, Choukroun G, Oliveira VN. The phase angle and mass body cell as markers of nutritional status in hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2010; 20:314-20.

Kalantar-Zadeh K, Streja E, Kovesdy CP, Oreopoulos A, Noori N, Jing J, et al. The obesity paradox and mortality associated with surrogates of body size and muscle mass in patients receiving hemodialysis. *Mayo Clin Proc* 2010; 85: 991-1001.

Don BR, Kaysen GA. Serum albumin: relationship to inflammation and nutrition. *Semin Dial* 2004; 17:432-7.

Velez H, Rojas W, Borrero J, Restrepo J. *Fundamentos de Medicina, Nefrología, Corporación para Investigaciones Biológicas. Tercera edición Medellín: Editorial Presencia, 1993.*

Ribes Enrique Andrés. *Fisiopatología de la Insuficiencia Renal Crónica. Anales de Cirugía Cardíaca y Vascul* 2004; 10(1): 8-15.

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl* 2013; 3:1-150.

Kurokawa K, Nangaku M, Saito A, Reiko Inagi, Toshio Miyata. Current issues and future perspectives of chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13: 53-56.

McClellan W. Epidemiology and risk factors for chronic kidney disease. *Med Clin N Am* 2005; 89: 419-445.

Lampreabe I, Muñiz ML, Zárrega S, Amenabar JJ, Gómez Ullate P, Gainza FJ, et al. Valoración del tratamiento sustitutivo integrado en pacientes en insuficiencia renal terminal, selección versus elección Nefrología 2001; XXI (Supl 5): 4-13.

National Kidney and urologic. Diseases Information Clearinghouse. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). <http://kidney.niddk.nih.gov/health-information/health-topics/urologic-disease/Pages/default.aspx>

Martin de Francisco A. Insuficiencia renal crónica: alternativas terapéuticas. En: Arias M, Campistol JM, Morales JM, editores. Manual de trasplante renal. 1 ed. Madrid: Grupo 2 Comunicación Médica; 2005. P. 11- 25.

UK Renal Asociation. Clinical Practice Guidelines. Nutrition in CKD. 5th Edition, 2010.

Opazo M, Razeto W, Huanca A. Guía Nutricional para Hemodiálisis. Sociedad Chilena de Nefrología. Comité de Nutrición. 2010.

Piccoli A, Nescolarde D, Rosell J. Análisis convencional y vectorial de la bioimpedancia en la práctica clínica. Nefrología. 2002; 22:228-38.

Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Lee GH, Luft F. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. Nephrol Dial Transplant. 1999; 14: 1732-8.

Kalantar-Zadeh K, Koople JD, Block G, Humphreys MH. A malnutrition- inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 2001; 38: 1251-63.

Kopple JD: Protein-energy malnutrition in maintenance dialysis patients. Am J Clin Nutr. 1997; 65: 1544-1547.

Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Koople J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L. et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. Kidney Int 2008; 73: 391-8.

Gracia-Iguacel C, González Parra E, Barril Cuadrado Guillermina, Sánchez R, Egidio J, Ortiz Arduán A, et al. Definiendo el síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica: prevalencia e implicaciones clínicas. Revista Nefrología. 2014; 34 (4): 507-19.

Mora R. Principios de soporte nutricional especial. Bogota: Médica Internacional Ltda.; 1997. pp. 51-226.

Riegelman R, Hirsch R. Cómo estudiar un estudio y probar una prueba: lectura crítica de la literature médica. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud, Washington, 1992, pp 112-22.

Ruiz de Adana Pérez R. Eficacia de una prueba diagnóstica: parámetros utilizados en el estudio de un test. JANO. 2009; 1736: 30-32.

Go AS. Refining probability: an introduction to the use o diagnostic tests. In: Friedland DJ, editor. A Lange medical book evidence-based medicine, Stanford, Connecticut: Appleton & Lange; 1998 p.11-33.

Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. Epidemiología clínica.2a edición. Madrid, España: Masson, Williams & Wilkins; 1998.

ANEXOS

Anexo A**HISTORIA NUTRICIONAL DE PACIENTES EN DIÁLISIS DEL
CENTRO NACIONAL DE SALUD RENAL. ESSALUD****1. DATOS GENERALES**

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

FECHA: ___ EDAD: ___ SEXO ___ LUGAR Y FECHA NAC: _____ TELEF: _____

OCUPACIÓN _____ RELIGIÓN _____ EST. CIVIL _____

2. ANAMNESIS

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES: _____

ALERGIAS ALIMENTARIAS: _____

APETITO ___ DENTADURA: Completa () Edentulia parcial () Edentulia total ()

ENFERMEDADES DIGESTIVAS: _____

OTRAS ENFERMEDADES U OPERACIONES: _____

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO: _____

3. HÁBITOS GENERALES

TABACO ___ CAFE ___ ALCOHOL ___ ACTIVIDAD FISICA ___ HORAS DE SUEÑO ___

4. HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN

ALIMENTOS PREFERIDOS: _____

ALIMENTOS RECHAZADOS: _____

CONSUMO DE AGUA AL DÍA: _____

5. VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA

Peso Usual: _____ Peso Ideal: _____ Talla: _____

FECHA												
Peso Seco Actual												
IMC												
PCT												
C. Muñeca												
Contextura												
Perímetro braquial												
CMB												
VALORACIÓN												

6. VALORACIÓN BIOQUÍMICA

FECHA												
Hemoglobina												
Hematocrito												
Albumina												
Creatinina												

7. VALORACIÓN CLÍNICA

8. VALORACIÓN DIETÉTICA

A) RECORDATORIO DE 24 HORAS

HORA	TIEMPO DE COMIDA	REGISTRO
	DESAYUNO	
	MEDIA MAÑANA	

	ALMUERZO	
	MEDIA TARDE	
	CENA	
	OTROS	

VALORACIÓN DIETÉTICA: _____

9. DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL _____

10. PRESCRIPCIÓN DIETÉTICA _____

MONITOREO NUTRICIONAL:

Firma y sello.

Nombres y apellidos

CNP N°

Anexo C

ESCALA DE VALORACIÓN DE LA DESNUTRICIÓN EN DIÁLISIS (DMS)

Nombre _____ Fecha ____ / ____ / ____

A. Historia clínica

1. Cambio de peso (cambio global últimos 6 meses)

1	2	3	4	5
Sin cambio de peso	Pérdida < 5%	Pérdida 5 -10%	Pérdida 10-15%	Pérdida > 15%

2. Ingesta alimentaria

1	2	3	4	5
Sin cambio	Sólida subóptima	Líquida completa o moderadamente descendida	Líquida hipocalórica	Ayuno

3. Síntomas gastrointestinales

1	2	3	4	5
Sin síntomas	Náuseas	Vómitos o síntomas gastrointestinales moderados	Diarreas	Anorexia severa

4. Capacidad funcional (nutricionalmente relacionada)

1	2	3	4	5
Normal o mejoría	Dificultad con deambulación	Dificultad con actividad normal	Actividad ligera	Silla-cama, sin actividad

5. Comorbilidad

1	2	3	4	5
HD (hemodiálisis) < 12 meses Sano	HD 1-2 años Comorbilidad leve	HD 2-4 años edad > 75 años o comorbilidad moderada	HD > 4 años comorbilidad severa	Muy severa comorbilidad múltiple

B. Examen físico

1. Disminución depósitos grasa o pérdida grasa subcutánea (bajo los ojos, tríceps, bíceps, tórax)

1	2	3	4	5
Sin cambio		Moderado		Severo

2. Signos de pérdida de músculo (sien, clavícula, escápula, costillas, cuádriceps, rodillas, interóseos)

1	2	3	4	5
Sin cambio		Moderado		Severo

Anexo D

ESCALA DE DESNUTRICIÓN-INFLAMACIÓN (MIS)

Nombre _____ Fecha ____ / ____ / ____

A. Historia clínica

1. Cambio de peso seco final HD (cambio total últimos 3-6 meses)

0	1	2	3
Sin cambio o < 0,5 kg	Pérdida > 0,5 kg y < 1 kg	Pérdida > 1 kg y < 5%	Pérdida > 5%

2. Ingesta alimentaria

0	1	2	3
Buen apetito, sin cambio patrón dieta	Sólida subóptima	Líquida completa o moderadamente descendida	Líquida hipocalórica o ayuno

3. Síntomas gastrointestinales

0	1	2	3
Sin síntomas con buen apetito	Síntomas leves, náuseas ocasionales, pobre apetito	Vómitos ocasionales o síntomas gastrointestinales moderados	Diarreas o vómitos frecuentes o anorexia severa

4. Capacidad funcional (nutricionalmente relacionada)

0	1	2	3
Normal, mejoría, mínima sensación	Dificultad ocasional para deambulación basal o cansancio frecuente	Dificultad con actividad normal independiente	Cama-sillón, sin actividad física

5. Comorbilidad incluidos los años en diálisis

0	1	2	3
HD < 1 año, sano	HD 1-4 años o comorbilidad leve (sin CCM*)	HD > 4 años o comorbilidad moderada (incluido 1 CCM*)	Cualquier comorbilidad severa (2 o más CCM*)

B. Examen físico (de acuerdo con criterios de VGS)

6. Disminución depósitos grasa o pérdida grasa subcutánea (bajo ojos, tríceps, bíceps, tórax)

0	1	2	3
Sin cambio	Leve	Moderada	Severa

7. Signos de pérdida de músculo (sien, clavícula, escápula, costillas, cuádriceps, rodillas, interóseos)

0	1	2	3
Sin cambio	Leve	Moderada	Severa

C. Índice de masa corporal (IMC)

8. IMC

0	1	2	3
IMC > 20	IMC 18-19,9	IMC 16-17,99	IMC < 16

D. Parámetros de laboratorio

9. Albúmina sérica

0	1	2	3
Albúmina \geq 4 g/dl	Albúmina 3,5-3,9 g/dl	Albúmina 3,0-3,4 g/dl	Albúmina < 3,0 g/dl

10. Capacidad total de transportar hierro (CTTH)[§]

0	1	2	3
CTTH \geq 250 mg/dl	CTTH 200-249 mg/dl	CTTH 150-199 mg/dl	CTTH < 150 mg/dl

Escala total = suma de las 10 variables (0-30)

*CCM (condiciones comórbidas mayores) incluye insuficiencia cardíaca congestiva III-IV, enfermedad coronaria severa, sida, enfermedad pulmonar obstructiva crónica moderada-severa, secuelas neurológicas importantes, neoplasias con metástasis o quimioterapia reciente.

§Valores equivalentes de transferrina son > 200 (0), 170-199 (1), 140-169 (2) y < 140 (3) en mg/dl.

ABREVIATURAS

ERC	Enfermedad Renal Crónica
HD	Hemodiálisis
DP	Diálisis peritoneal
TR	Trasplante renal
IMC	Índice de Masa Corporal
DMS	Escala de desnutrición para pacientes en diálisis (Dialysis Malnutrition Score)
MIS	Escala de desnutrición-inflamación (Malnutrition Inflammation Score)
K-DOQI	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
PCT	Pliegue cutáneo tricípital
PB	Perímetro braquial
CMB	Circunferencia muscular braquial
VGS-SGA	Valoración global subjetiva
BIA	Bioimpedancia eléctrica
ALB	Albúmina
nPCR	Tasa normalizada de catabolismo proteico
S	Sensibilidad
E	Especificidad
VPP	Valor predictivo positivo
VPN	Valor predictivo negativo
VN	Verdaderos negativos
TN	Total de negativos
TNE	Total de no enfermos
RV	Razón de verosimilitud