

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
LEÓN**

ESTUDIOS CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL POR
DECRETO PRESIDENCIAL DEL 27 DE ABRIL DE 1981



**DETERMINACIÓN DE RIESGO NUTRICIO, EVALUACIÓN DEL CONSUMO
ALIMENTARIO Y MASA MUSCULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL
CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN NUTRICIÓN CLÍNICA

PRESENTA

SINDIA MONSERRAT ZAVALA NAMBO

ASESORA

DRA. MARÍA MONSERRAT LÓPEZ ORTIZ

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	III
Abstract	IV
CAPÍTULO I	
Antecedentes	1
Justificación	4
Objetivos	5
CAPÍTULO II	
Metodología	6
Análisis estadístico	9
Consideraciones éticas	10
RESULTADOS	11
DISCUSION	16
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES	20
Referencias bibliográficas	21
Anexos	26

Índice de tablas y gráficas

Tablas:		Pág.
Tabla 1	Características generales de los pacientes por grupo de edad.	11
Tabla 2	Consumo alimentario promedio de energía, macronutrientes y micronutrientes por grupo de edad.	12
Tabla 3	Variables antropométricas por grupo de edad.	14
 Gráficas:		
Gráfica 1.	Determinación de riesgo nutricional por MIS de acuerdo por grupo de edad.	12
Gráfica 2.	Evaluación del cumplimiento de consumo de energía, macronutrientes.	13
Gráfica 3.	Evaluación del cumplimiento de micronutrientes	14
Gráfica 4.	Diagnóstico de AMB por grupo de edad.	15

RESUMEN

Introducción: Los pacientes con ERC que se encuentran en terapia de sustitución renal presentan mayor riesgo de desnutrición debido a un estado inflamatorio e hipercatabólico, y una disminución del consumo alimentario por el estado urémico, que a su vez acelera el proceso de pérdida de masa muscular y de esta manera se precipita a un estado de depleción.

Objetivo: Determinar el riesgo nutricional, la evaluación del consumo alimentario y la masa muscular de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis.

Metodología: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo, en el que participaron 49 pacientes. Se realizaron mediciones antropométricas de peso, IMC y AMB, se aplicó la escala de malnutrición inflamación (MIS), y un cuestionario de recordatorio de 24 horas de pasos múltiples de dos días no consecutivos.

Resultados: La media de edad fue de 54.80 ± 15.1 (18 a 74) años. El riesgo nutricional para desnutrición leve/moderada fue de 16% y 35% para los grupos de 18 a 60 años y adultos mayores de 60 años respectivamente; y para desnutrición grave fue de 8% sólo en adultos mayores de 60 años. Se encontró un consumo adecuado de proteínas y lípidos; y deficiente en energía, hidratos de carbono y fibra. El consumo de sodio y hierro se encontraron excesivos, el resto de micronutrientes se encontraron deficientes en el grupo de 18 a 60 años; el consumo fue excesivo en sodio y deficiente en potasio y zinc en los mayores de 60 años. En el diagnóstico de AMB prevalece la normalidad para el grupo de 18 a 60 años y desnutrición leve en el grupo de adultos mayores de 60 años.

Conclusiones: Se encontró riesgo de desnutrición leve/moderada en los adultos mayores de 60 años; se observó el consumo deficiente de energía, hidratos de carbono, fibra, potasio y zinc en todos los pacientes, los adultos mayores de 60 años tuvieron diagnóstico de desnutrición leve por AMB.

Palabras clave: Escala malnutrición-inflamación, consumo alimentario, masa muscular.

ABSTRACT

Introduction: Patients who are in renal replacement therapy have a higher risk of malnutrition due to an inflammatory and hypercatabolic status, and a decrease in food consumption due to the uremic state, which in turn accelerates the process of loss of muscle mass and of this way it precipitates to a state of depletion.

Objective: To determine the nutritional risk, the evaluation of food consumption and the muscle mass of patients with chronic renal failure on hemodialysis.

Methodology: An observational, descriptive, cross-sectional, and prospective study was carried out, 49 patients participated. Anthropometric measurements were performed, the inflammation malnutrition scale, a 24-hour recall questionnaire of multiple steps of two non-consecutive days was applied, and the interpretation of the arm muscle area was performed.

Results: The mean age was 54.80 ± 15.1 (18 to 74) years. The nutritional risk for mild / moderate malnutrition was 16% and 35% for the groups 18 to 60 years old and adults older than 60 years respectively; and for severe malnutrition it was 8% only in adults over 60 years of age. An adequate consumption of proteins and lipids was found; and deficient in energy, carbohydrates, and fiber. The consumption of sodium and iron were found to be excessive, the rest of the micronutrients were found to be deficient in the group aged 18 to 60 years; consumption was excessive in sodium and deficient in potassium and zinc in those over 60 years of age. In the diagnosis of AMB, normality prevails for the group of 18 to 60 years and mild malnutrition in the group of adults older than 60 years.

Conclusions: Risk of mild / moderate malnutrition was found in adults over 60 years of age; Deficient consumption of energy, carbohydrates, fiber, potassium and zinc was observed in all patients, adults over 60 years of age had a diagnosis of mild malnutrition due to AMB.

Keywords: Chronic kidney disease, Malnutrition-Inflammation Score, dietary intake, muscle mass



Esta obra está bajo una licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported (CC BY-NC-SA 3.0) de Creative Commons

CAPITULO I

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

De acuerdo con las guías KDIGO, enfermedad renal crónica (ERC) se define como la presencia de anomalías en la estructura o función del riñón, presentes durante 3 meses con implicaciones para la salud, y se clasifican según la causa, con la tasa de filtrado glomerular y el grado de albuminuria, independientemente de su edad.¹

En el reporte anual del Sistema de datos renales de Estados Unidos (USRDS por sus siglas en inglés) del año 2018, se tienen reportados 124,675 casos nuevos hasta el 2016; 726,331 casos prevalentes y una prevalencia 2160.7 casos por millón de habitantes,² dentro del mismo reporte se presentan los datos de mortalidad ajustados por edad y sexo del programa financiado por Medicare fueron de 104.2 por 1.000 pacientes/año y 106.6 por cada 1.000 personas/año para afroamericano.² De acuerdo con el género, se encontró una tasa de mortalidad mayor en varones (48.2%) respecto a las mujeres (39.2%).³

En los últimos años, la prevalencia de la enfermedad renal crónica en Latinoamérica ha incrementado, reportándose una prevalencia de 776 casos por millón de habitantes (pmp) en el 2016 de acuerdo a los datos del reporte anual del Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal (RLDTR) de la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH).⁴ En México, el único registro que se tiene es del Estado de Jalisco, donde los datos obtenidos en el 2016 reportan una prevalencia de casos en terapia de reemplazo renal (TRR) de 1405 casos por millón de habitantes y una incidencia de 344 casos por millón de habitantes.⁴

Sin duda en Latinoamérica se ha presentado un aumento en las modalidades de TRR siendo mayores los casos de hemodiálisis con 442 pmp, mientras que con diálisis peritoneal se reportan 67 pmp. Aunque es importante mencionar que hemodiálisis continúa siendo el tratamiento de elección en la región con el 87%, México y algunos países como El Salvador, Guatemala y Costa Rica tienen una prevalencia similar entre ambas modalidades de TRR.⁵

Los pacientes que se encuentran en etapa terminal o en terapia renal sustitutiva, es frecuente que padezcan un estado de desnutrición, debido a la presencia de signos y síntomas relacionados con la urea,⁶ la anorexia e estados hipercatabólicos, acompañado de un estado de inflamación especialmente en hemodiálisis, actividad física reducida, acidosis

metabólica, disbiosis intestinal, múltiples comorbilidades, diálisis inadecuada o pérdida de nutrientes en diálisis⁷ y es frecuentemente observada en un 70% de los pacientes con ERC que reciben hemodiálisis.⁸

Existen varios métodos para determinar riesgo nutricional en un paciente con ERC, entre los más utilizados se encuentra la valoración global subjetiva de 7 puntos, utilizando una escala Likert de 7 puntos para las calificaciones subjetivas de 6 componentes, que incluyen cambio de peso, ingesta dietética, síntomas gastrointestinales, capacidad funcional, comorbilidades, y examen físico, y de acuerdo al puntaje se clasifica en bien nutrido (6 -7 puntos), moderada desnutrición (3-5 puntos) y desnutrición grave (1-2 puntos).⁹ Otro método semi-cuantitativo que cuenta con 10 componentes es el score malnutrición-inflamación, evalúa componentes subjetivos, objetivos y clínicos mediante un puntaje de 0 a 30 donde la suma de los puntos indica el riesgo nutricional, una mayor puntuación implica mayor gravedad.¹⁰

En los pacientes con ERC además de evaluar el riesgo nutricional se debe evaluar el consumo alimentario, una de las encuestas recomendadas para dicho propósito es un recordatorio de 24 horas. Estudios recientes han comparado el cuestionario de frecuencia de alimentos con el recordatorio de 24 horas en personas con ERC para estimar la ingesta de proteínas, calcio, fósforo, potasio y sodio, e incluyeron preguntas sobre el agregado de sal durante la cocción y el consumo de alimentos procesados, donde el recordatorio de 24 horas a pesar de que es difícil precisar el tamaño de las porciones y dependerá de lo recordado por el paciente, es uno de los métodos de referencia más utilizados.^{11,12}

En el estudio de Boaz M y cols., se evaluó el consumo alimentario en una muestra representativa de la población israelí que se encontraba en hemodiálisis, mediante un recordatorio de 24 horas en el que se analizaron: energía, proteínas, hidratos de carbono, grasas totales, grasas saturadas, vitaminas A, betacaroteno, tiamina, niacina, riboflavina, vitamina B6, vitamina B12, ácido fólico, vitamina C, vitamina D, vitamina E, calcio, hierro, fósforo y potasio, donde se encontraron 203 sujetos (53.7%) con riesgo mínimo de desnutrición y 175 (46.3%) se clasificaron como en riesgo de malnutrición mayor.⁸

Presentar algún grado de desnutrición en los pacientes con ERC es frecuente, se ha estimado una prevalencia de desnutrición en la población en hemodiálisis del 18-75%.¹³

Evaluar el riesgo nutricional de un paciente con ERC es crítico, ya que una ingesta <0.8 g/kg/d de proteína y <25 kcal/kg/d de energía están estrechamente asociadas a un mayor riesgo

de desgaste proteico energético. Tanto las guías de la Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI)¹⁴ y la Sociedad Internacional de nutrición renal y metabolismo (ISRNM) recomienda que los pacientes en hemodiálisis reciban un aporte de energía 35 kcal/kg/d cuando son menores de 60 años, y 30 kcal/kg/d para mayores de 60 años y sedentarios. Respecto al aporte de proteína se debe aportar 1.2 g/kg/d (>50% de alto valor biológico), realizar evaluación cada 3 meses para personas bien alimentadas y mensual en pacientes mayores de 50 años y con alto riesgo de desnutrición, pues los pacientes que se encuentran en hemodiálisis tienen pérdidas de nutrientes entre los cuales 10 a 12 g corresponde a aminoácidos, vitaminas y oligoelementos,⁷ así como identificar los casos en los que se puede adicionar un suplemento alimenticio.¹⁵

Conocer el riesgo nutricional y el consumo alimentario de los pacientes con ERC es una pauta para iniciar una intervención, sin embargo también se debe asociar a parámetros físicos que sólo se pueden detectar mediante pruebas antropométricas o impedancia eléctrica,¹⁶ como es la pérdida de masa muscular (MM) del 5% en 3 meses o 10% en 6 meses o más, dicha pérdida es considerada un indicador de desnutrición y se puede observar mediante medición de área muscular del brazo⁷ y éste a su vez está asociado a estados inflamatorios.¹⁶

Tanto el bajo consumo alimentario como la presencia de un estado inflamatorio en el paciente renal favorece el catabolismo proteico, condicionando un balance nitrogenado negativo y teniendo un desgaste continuo tanto de los depósitos proteicos como de las reservas energéticas teniendo como consecuencia pérdida de masa muscular.¹⁷

Son muchas las herramientas que se utilizan para la valoración del estado nutricional en el paciente con enfermedad renal. Por tal motivo, la ISRNM ha propuesto criterios diagnósticos de desgaste proteico energético que incluyen 4 categorías: bioquímica, masa corporal, masa muscular e información de la ingesta; dentro de la categoría de masa muscular se toman en cuenta los pacientes con reducción del 10% de circunferencia muscular de brazo (CMB) con relación a percentil 50.¹⁶ En estudio realizado en población española se observó que los pacientes con desgaste proteico energético tenían menor CMB, MM y pliegue tricipital (PT).¹⁸ De aquí la importancia de abordar a los pacientes con ERC en sus diferentes estadios y sobre todo en pacientes con terapia renal sustitutiva, pues es en la que tienen una mayor pérdida de nutrientes, aunado a un estado inflamatorio e hipercatabólico,¹⁸ pues se ha documentado que un estado urémico acelera el proceso de pérdida de masa muscular y de esta manera se precipita a un estado de depleción.¹⁹

Es de valiosa importancia seguir ampliando el panorama de la ERC, en el ámbito nutricional, permitiendo obtener una base de datos actualizada y un panorama de cómo se encuentran los pacientes que asisten a un centro de diálisis, permitiendo una posterior intervención y realizar planes nutricionales para prevenir la malnutrición.

JUSTIFICACIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es un problema de salud en el país cuya prevalencia ha ido en incremento de forma alarmante en los últimos años, como consecuencia del aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles, las cuales son su principal desencadenante, teniendo graves repercusiones en la calidad de vida de las personas y en la elevación de costos en los sistemas de salud.

Los pacientes con ERC sufren de malnutrición debido a una ingesta alimentaria deficiente y varios factores relacionados con la fisiopatología de la enfermedad, así como al desgaste que se genera por la aplicación de terapia renal sustitutiva, lo que propicia una aparición temprana del riesgo nutricional.

Se ha considerado de vital importancia realizar una evaluación del consumo alimentario en este grupo de pacientes, la cual aporta información acerca de la ingesta de proteína y energía, y las cantidades de potasio y fósforo, así como la ingesta de líquidos, además orienta la búsqueda de datos clínicos que indiquen pérdida de masa muscular.

Realizar evaluaciones constantes y oportunas en las unidades de hemodiálisis mediante métodos sencillos y accesibles, permite detectar a los pacientes que requieren una intervención nutricional y evitar un estado de desnutrición.

El desarrollo de este proyecto aportará información y conocimiento sobre el estado nutricional que presentan las personas que acuden a estas unidades, a fin de realizar posteriormente propuestas o protocolos de atención y seguimiento de los pacientes con enfermedad renal crónica y con ello contribuir al cuidado de su condición nutricional y a retrasar en la medida de lo posible, las complicaciones que puedan presentarse.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el riesgo nutricional, la evaluación del consumo alimentario y la masa muscular de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el riesgo nutricional de los pacientes con ERC mediante la escala de malnutrición– inflamación.
2. Evaluar el consumo alimentario de macro y micronutrientes determinado mediante un recordatorio de 24 horas de pasos múltiples y comparando con los requerimientos propuestos por las guías K/DOQI.
3. Evaluar la masa muscular de los pacientes con ERC a partir de la medición de circunferencia media de brazo y el pliegue tricipital.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo en adultos y adultos mayores que asistieron a una clínica particular de hemodiálisis en León, Guanajuato, de diciembre del 2019 a agosto del 2020. Se obtuvo un tamaño de muestra de 49 participantes; la selección de la muestra se llevó a cabo por simple disponibilidad y casos consecutivos.

En el estudio se incluyeron adultos y adultos mayores de ambos sexos de 18 a 74 años que tuvieran un tiempo mayor a 3 meses en tratamiento de hemodiálisis y contaran con estudios de laboratorio menor a 6 meses y aceptaron participar en el estudio; no se incluyeron a quienes por alguna condición física no se pudieran realizar las medidas antropométricas y/o que se encontraban hospitalizados o con infección en los últimos 3 meses.

La invitación a los participantes se realizó cuando acudieron a sus sesiones de hemodiálisis, las personas que aceptaron firmaron una carta de consentimiento informado (ANEXO A) y se programó una cita por paciente para la entrevista y recolección de datos; para preservar la privacidad y evitar distracciones las mediciones antropométricas y evaluaciones dietéticas se llevaron a cabo en el consultorio clínico anexo a la misma clínica.

Se inició con el llenado de la ficha de identificación (ANEXO B); donde se consideró edad, sexo, el número de sesiones de hemodiálisis que recibía cada participante, el tiempo en hemodiálisis reportado en meses; la actividad física realizada y el consumo de fármacos.

La investigadora aplicó la escala malnutrición inflamación (ANEXO C) validada para población con enfermedad renal crónica, mismo que contiene 10 ítems y cuestiona acerca de cambios de peso en los últimos 3 a 6 meses, la percepción de la ingesta dietética, los síntomas gastrointestinales, su capacidad funcional y si presentaban comorbilidades (incluido el tiempo en terapia sustitutiva), un examen físico donde se valoró la pérdida de los depósitos de grasa y signos de pérdida de masa muscular; el índice de masa muscular donde previa estandarización,²⁴ la investigadora pesó a los participantes con una báscula digital marca SECA 676 con capacidad máxima de 360 kg y un nivel de precisión ± 0.1 kg, los participantes subieron a la báscula con el mínimo de ropa, con vejiga vacía y

preferentemente en ayuno, la medición se registró en kg. Para la medición de talla se midió con un estadímetro de pared marca Zaupe con altura máxima de 220 centímetros y precisión de ± 1 mm, para ambas mediciones se usó la técnica ISAK;²⁷ se le pidió al paciente permanecer con los talones juntos, cuidando que el mentón se ubicara recogido de manera que el borde inferior de la cavidad orbitaria se encontrara en línea horizontal con el plano de Frankfort; la medición se realizó en centímetros. Posteriormente se calculó el índice de masa corporal (IMC) mediante la fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{talla (m)}^2$$

En el último ítem de la escala se recabaron los resultados de pruebas clínicas de albúmina y transferrina de los laboratorios más recientes que presentó cada participante y con fecha menor a 6 meses.

La escala de malnutrición inflamación permitió clasificar a las participantes de la siguiente manera:

PUNTAJE	INTERPRETACIÓN
0-7 PUNTOS	Normal
8-18 PUNTOS	Desnutrición leve-moderada
19-30 PUNTOS	Desnutrición grave

Enseguida la investigadora aplicó el recordatorio de 24 horas (ANEXO D) de dos días no consecutivos donde se incluyó un día en hemodiálisis y otro sin hemodiálisis,²⁸ como apoyo se utilizaron algunos modelos de alimentos y utensilios de cocina (tazas, vasos, cucharas), preguntando el horario de comida, una lista rápida de alimentos y bebidas, y su descripción; además se preguntó donde consumía los alimentos, alimentos olvidados y si consumía fórmulas poliméricas o suplementación. Los datos se analizaron mediante el sistema Nutrikal VO versión 1.1 para obtener el consumo por día de energía (kcal), hidratos de carbono (g), proteína (g), lípidos (g), fibra (g), sodio (mg), potasio (mg), calcio (mg), magnesio (mg), zinc (mg) y hierro (mg).²¹ Posteriormente se realizó el análisis de adecuación de consumo de energía y nutrimentos con base en las recomendaciones de las guías K/DOQI²² donde se consideró:

VALORES UTILIZADOS PARA LOS REQUERIMIENTOS

ENERGÍA	<60 años= 35 kcal/kg/d >60 años= 30 kcal/kg/d
PROTEÍNA	1.2 g/kg/d
LÍPIDOS	30% del GET
HIDRATOS DE CARBONO	50% del GET
FIBRA	25 mg/d
SODIO	<3 g/d
POTASIO	40 mg/kg/d
FÓSFORO	<800 mg/d
CALCIO	<1000 mg/d
MAGNESIO	300 mg/d
ZINC	Hombre 11 mg/d Mujer 8 mg/d
HIERRO	Hombre 8-11mg/d Mujer 8-18 mg/d

La adecuación del consumo alimentario y cada nutrimento se interpretó de la siguiente manera: <90% consumo deficiente, 90-110% consumo adecuado, >110% consumo excesivo (22).

Para el análisis de la masa muscular, la investigadora midió la circunferencia media de brazo (CMB) con cinta métrica marca Lufkin de 220 cm de longitud máxima y un nivel de precisión de ± 1 mm; y el pliegue cutáneo tricipital (PCT) utilizando plicómetro Slim Guide con apertura de 80 mm y precisión de ± 1 mm; ambas mediciones utilizando técnica de ISAK.²⁵ Se continuó con el cálculo de área muscular de brazo mediante la fórmula:²³

$$AMB = \frac{(CMB - (\pi * PCT))^2}{4 * \pi}$$

La medición se tomó en mm². Se clasificó la medición de cada participante de acuerdo con las tablas y criterios de Frisancho,²⁴ donde:

PERCENTIL	INTERPRETACIÓN
≤ 5	Desnutrición severa
$>5 - 10$	Desnutrición moderada
$10 - 25$	Desnutrición leve
$25 - 90$	Normal
≥ 95	Hipertrofia muscular

Finalmente, se elaboró una base de datos en Excel para capturar la información recolectada para su posterior análisis estadístico y se realizó el informe final de la investigación.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico las variables cuantitativas de los datos generales de los participantes como: edad, número de sesiones de hemodiálisis a la semana y tiempo en hemodiálisis y consumo alimentario, se expresaron mediante media y desviación estándar, dato mínimo y dato máximo.

Las variables cualitativas de los pacientes como: sexo, actividad física, fármacos, riesgo nutricional, evaluación del consumo alimentario, masa muscular, se expresaron como frecuencia y proporción.

Todos los análisis se realizaron con el programa Minitab Versión 19,²⁹ a un nivel de confianza del 95%.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los procedimientos descritos en esta investigación están de acuerdo con las normas éticas, el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud³⁰ y con la declaración de Helsinki de 1983³¹ y enmiendas posteriores, así como los Códigos y Normas Éticas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. El estudio se realizó bajo las recomendaciones éticas internacionales y teniendo presente el respeto a la autonomía y confidencialidad del participante, así como a los principios de beneficencia y no maleficencia. El protocolo fue revisado y aprobado por el Consejo Técnico de la Maestría en Nutrición Clínica de la Universidad Iberoamericana León.

RESULTADOS

Participaron en el estudio 49 pacientes, 24 (51%) del sexo masculino y 25 (49%) del sexo femenino; con una edad promedio 54.80 ± 15.1 años (de 18 a 74 años).

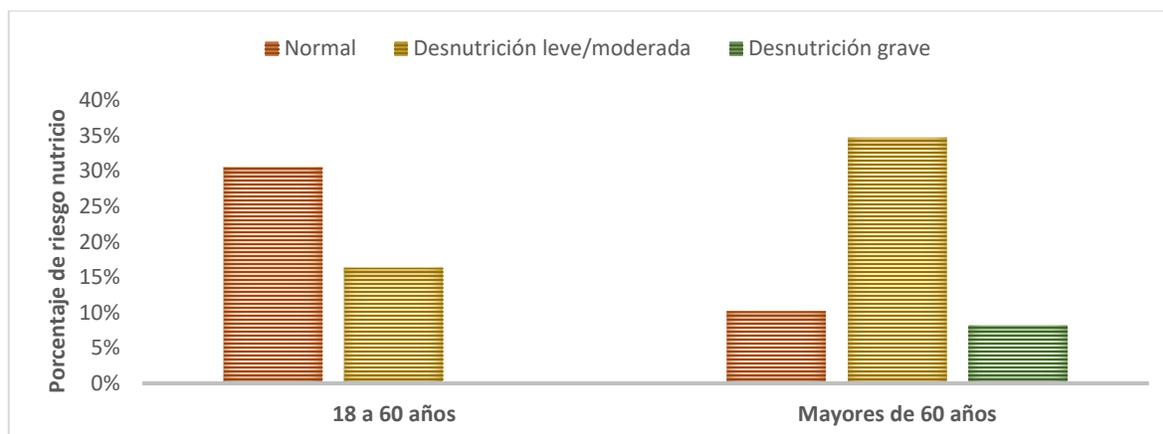
Se dividió a los pacientes en 2 grupos, el primero de 18 a 60 años con 23 pacientes (47%) y el segundo de 61 a 74 años con 26 pacientes (53%).

Los datos generales de los pacientes se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características generales de los pacientes por grupo de edad.

Variable	Pacientes de 18 a 60 años n= 23 X \pm DE (min-máx.)	Pacientes mayores de 60 años n= 26 X \pm DE (min-máx.)
Edad (años)	42.30 + 12.1 (18-58)	65.90 + 5.8 (51-74)
Tiempo en diálisis (años)	16.40 + 9.4 (6-38)	17.69 + 8.6 (6-38)
3 sesiones de diálisis semanal, n%	23 (46.9)	26 (53)
Fármacos, n%		
Eritropoyetina	23 (100)	26 (100)
Hierro	12 (52.2)	10 (38.5)
MVI	2 (8.7)	-
Realiza actividad física, n%	8 (34.78)	1 (3.85)

De acuerdo con los datos obtenidos a través de la escala de malnutrición inflamación, se observa en el grupo de adultos mayores de 60 años el diagnóstico de desnutrición tuvo mayor prevalencia, como se muestra en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Determinación de riesgo nutricio por MIS por grupo de edad.

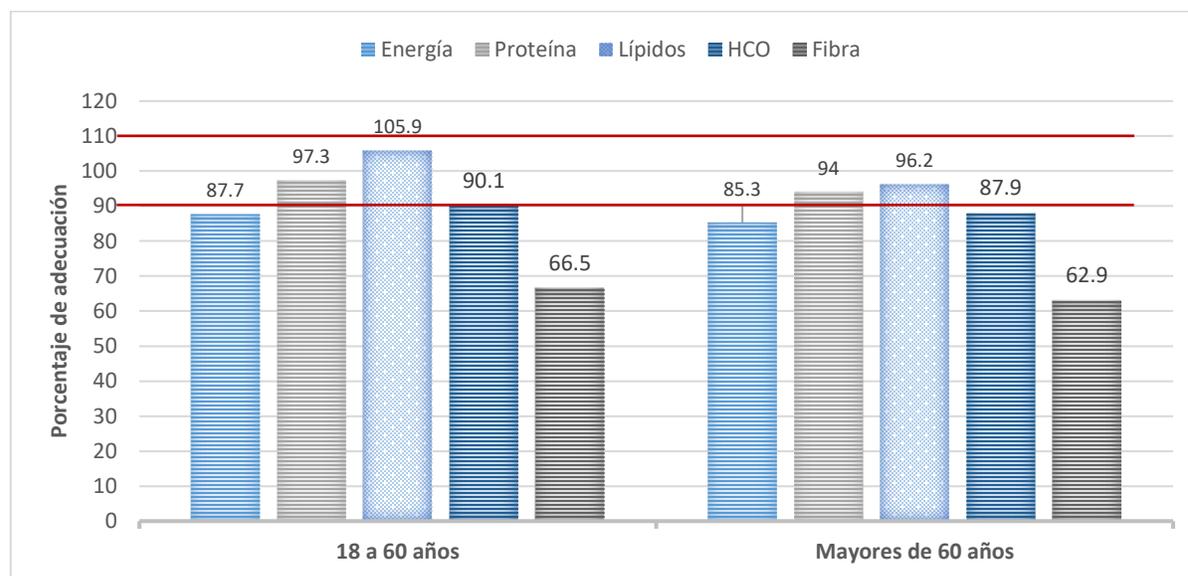
La Tabla 2 presenta el consumo promedio por día de energía y macronutrientes en cada grupo de edad.

Tabla 2. Consumo alimentario promedio de energía, macronutrientes y micronutrientes por grupo de edad.

Variable	Pacientes de 18 a 60 años n=23			Pacientes mayores de 60 años n=26		
	Media	DE	Rango	Media	DE	Rango
Energía (kcal/d)	1973.40	290.3	(1494-2465.5)	1717.70	204	(1324.5-2223.5)
Proteína (g/d)	75.05	11.6	(61-110)	73.91	13.6	(52-101)
Lípidos (g/d)	79.00	20.5	(40.15-120-90)	65.10	12.3	(37.8-94)
Hidratos de carbono (g/d)	251.80	33.6	(192.5-335.5)	223.03	44.4	(166.7-357.8)
Fibra (g/d)	16.60	5.8	(5.15-32.75)	15.70	6.4	(7.15-29.75)
Sodio (mg/d)	3738.0	1392	(1665-6181)	3387.0	1064	(1587-5287)
Potasio (mg/d)	1953.0	677	(694-3734)	1954.0	514	(1024-2808)
Fósforo (mg/d)	726.50	223.2	(223-1160)	813.90	304.6	(347.5-1832)
Calcio (mg/d)	874.0	239.9	(502.5-1714)	907.10	268.8	(510.5-1538)
Magnesio (mg/d)	251.10	104.9	(88-530.5)	281.2	119.8	(117.5-572)
Zinc (mg/d)	5.09	2	(2.15-11.1)	5.10	1.5	(2.25-9.05)
Hierro (mg/d)	13.62	4.8	(6,25-28.9)	11.60	2.9	(7.4-17.4)

Para ambos grupos de edad, se observa que existe cumplimiento en la adecuación de consumo de proteínas y lípidos; mientras en energía y otros macronutrientes tuvieron un consumo deficiente, como se muestra en la Gráfica 2.

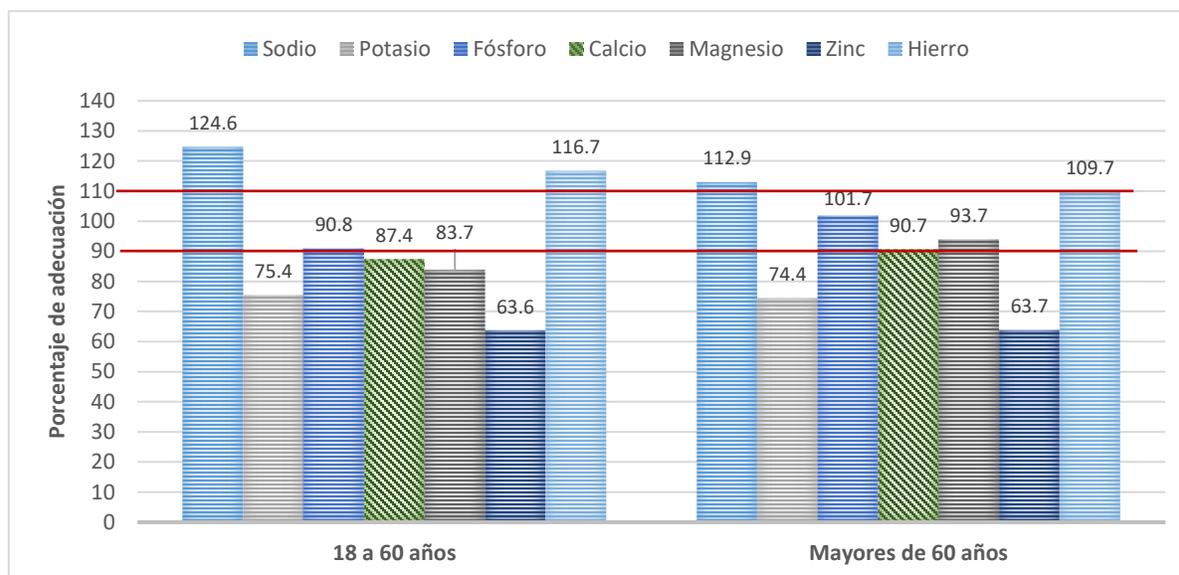
Gráfica 2. Evaluación del cumplimiento de consumo adecuado de energía y macronutrientes por grupo de edad.



Consumo adecuado entre 90-110% (barras en color rojo)

Los micronutrientes en los adultos se encuentran en un consumo deficiente, a excepción del sodio, potasio y hierro; mientras en los adultos mayores de 60 años fue adecuado el consumo de fósforo, magnesio y hierro, como se observa en la Gráfica 3.

Gráfica 3. Evaluación del cumplimiento de consumo adecuado de micronutrientes por grupo de edad.



Consumo adecuado entre 90-110% (barras en color rojo)

En la Tabla 3 se presentan los resultados de los indicadores antropométricos de los pacientes de acuerdo con el grupo al que pertenecen por edad.

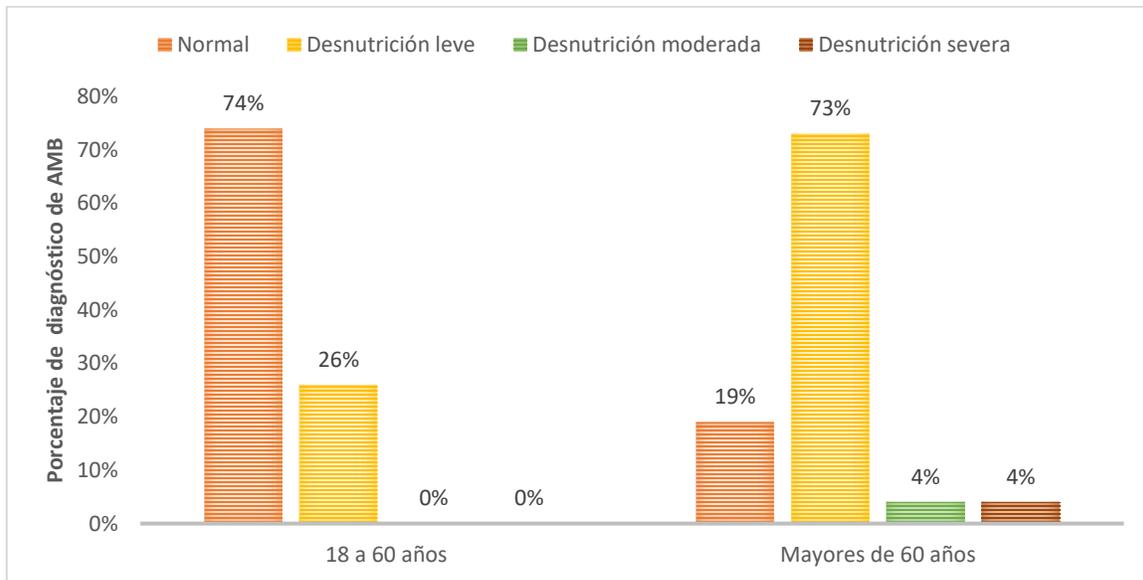
Tabla 3. Variables antropométricas por grupo de edad.

Variable	Pacientes de 18 a 60 años n=23			Pacientes mayores de 60 años n=26		
	Media	DE	Rango	Media	DE	Rango
Peso (kg)	64.80	7.8	(53.2-81.60)	66.79	10.9	(46.2-83.2)
Talla (m)	1.60	0.1	(1.56-1.82)	1.70	0.1	(1.54-1.82)
IMC (kg/m ²)	23.51	2.1	(19.3-26.2)	23.2	2.7	(19.16-28.2))
CB (cm)	25.6	2.99	(20.5-31.3)	25.03	2.2	(21-29)
CMB (cm)	21.87	2.7	(17.7-26.9)	20.80	2	(17.45-24.87)
PCT (mm)	11.95	4.3	(6-21)	13.46	3.6	(6-19)
AMB (m ²)	38.60	9.6	(24.85-57.53)	34.6	6.9	(24.2-49.23)

Dónde: IMC, índice de masa corporal; CB, circunferencia de brazo; CMB, circunferencia muscular de brazo; PCT, pliegue cutáneo tricipital; AMB, área muscular de brazo.

En la Gráfica 3 se tiene el diagnóstico del AMB para cada grupo de edad. En el grupo de 18 de 60 años prevalece el diagnóstico de normalidad y en el grupo de adultos mayores de 60 años de desnutrición leve.

Gráfica 3. Diagnóstico de AMB por grupo de edad.



DISCUSION

La alimentación es un pilar primordial y necesario para la prevención de desnutrición en los pacientes en hemodiálisis; la determinación temprana del estado nutricional es útil para optimizar el manejo clínico de dichos pacientes por lo anterior el propósito del presente estudio fue determinar el riesgo nutricional, evaluación del consumo alimentario y masa muscular en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

En el presente estudio, todos los pacientes acudieron a hemodiálisis tres veces por semana lo que mejora las condiciones clínicas y sintomatología por uremia. Dentro de los fármacos utilizados por los pacientes se encuentra la eritropoyetina seguida del hierro intravenoso y por último MVI, esto se puede deber a la alta incidencia de anemia por la propia fisiopatología de la enfermedad renal crónica y las deficiencias nutricionales con las que frecuentemente cursan estos pacientes;³² pues la absorción de micronutrientes por vía oral en la mayoría de los casos es ineficaz, llevando a que la mayoría requiera suplementación, tal es el caso del hierro.³³

En el estudio se registró poca actividad física de los participantes, siendo los pacientes mayores de 60 años quienes menos la realizaban; esto puede deberse a factores como la alta incidencia de fragilidad que presentan los pacientes con enfermedad renal crónica y que se encuentra asociado a un mayor riesgo de caídas,³⁴ un deterioro grave de la función muscular, y la disminución de la fuerza muscular para caminar y para mantener el equilibrio postural.³⁵ La fragilidad requiere una evaluación particular y en este estudio no se consideró determinarla, sin embargo, si se reconoce como un factor que validaría la poca actividad física, además de estar relacionado con una mayor inflamación y riesgo nutricional en los pacientes mayores de 60 años. En estudios recientes se ha encontrado beneficio en pacientes que realizaron al menos 4000 pasos,³⁶ pues mejora la capacidad física y funcional de los pacientes reduciendo también el riesgo cardiovascular³² y mejora el apetito haciendo que sea más fácil cubrir los requerimientos de energía y nutrientes.

El riesgo de desnutrición valorado mediante MIS corresponde al 16% para desnutrición leve a moderada para los pacientes de 18 a 60 años y 35% en los mayores de 60 años; para el riesgo de desnutrición grave fue de 8% en los pacientes mayores de 60 años. La escala de malnutrición inflamación que se utilizó comparte fuertes vínculos con indicadores de composición corporal y antropométricos en otros estudios,³⁷ además ha vinculado

significativamente con anemia, inflamación, mayor índice de hospitalizaciones y mortalidad.³⁸

En el consumo alimentario se observó en general una ingesta de energía deficiente comparada con recomendaciones nacionales, y en cuestión de macronutrientes los consumos fueron adecuados con las recomendaciones por edad; por otro lado, se encontró un consumo similar en los micronutrientes de ambos grupos. Los datos encontrados refuerzan la importancia de su monitoreo ya que estudios publicados sugieren que la terapia de remplazo renal puede conducir al agotamiento de las vitaminas y oligoelementos solubles en agua.^{39,40}

Dentro del cumplimiento de adecuación para energía y fibra se encuentran deficientes para todos los pacientes, mientras que los hidratos de carbono también se encuentran por debajo de la recomendación en los pacientes adultos mayores de 60 años, lo cual es importante debido a que la ingesta dietética es un predictor de morbimortalidad en pacientes en hemodiálisis e indica la importancia de la evaluación de estos factores en conjunto para un mejor pronóstico.⁴¹ Se observó una ingesta promedio adecuada para lípidos y proteína en todos los pacientes.

El porcentaje que corresponde a proteína no es específico a proteína de alto valor biológico, ya que durante su análisis no se estudió de manera independiente, sin embargo, no deja de ser importante poder conocer el tipo de proteína, pues la de alto valor biológico provee los niveles recomendados de aminoácidos esenciales, sumamente importantes en esta etapa de la enfermedad renal; la terapia de remplazo renal como lo es la hemodiálisis estimula el catabolismo proteico y el metabolismo del músculo esquelético, agregando que mediante los dializadores que se utilizan se tiene una pérdida de aminoácidos, con lo cual se agrava el desgaste proteico y aumenta el riesgo de depleción muscular. Por otro lado, la inflamación crónica sistémica de bajo grado asociada al envejecimiento (inflammaging) también podría estar agravando el catabolismo proteico y el metabolismo del músculo esquelético.

Respecto a los micronutrientes, en el caso del potasio, calcio, magnesio y zinc se encontró un consumo subóptimo en los pacientes de 18 a 60 años: y solo el potasio y zinc estuvieron deficientes en los mayores de 60 años; si bien es poco común encontrar estas deficiencias, podría estar relacionado a una dieta proteico-energética deficiente, con la cual se comprometen los micronutrientes, el aporte de zinc se ve afectado con un menor consumo de carnes rojas, legumbres o granos enteros y probablemente el bajo reporte de potasio se

deba en algunos casos a una mejor selección de alimentos con bajo contenido de potasio o su consumo en cantidades menores. Si bien limitar la ingesta de fósforo en la dieta puede conducir indirectamente a un mayor riesgo de desnutrición, permitir una ingesta de proteínas sin restricciones llevará al aumento del nivel sérico de fósforo; al respecto estudios han demostrado que la suplementación con zinc resulta en un aumento significativo en el nivel de zinc sérico y el IMC para los pacientes en hemodiálisis.^{37,40} Por otro lado, los niveles de sodio se encontraron elevados en todos los pacientes del estudio, esto podría estar relacionado a que la deficiencia de zinc que a su vez está relacionada con una baja agudeza del gusto por la sal y una alta preferencia por la misma, lo que lleva a una alta ingesta de sodio en la dieta;⁴² la adecuación del consumo de hierro se encontró excesiva en adultos de 18 a 60 años y normal en mayores de 60 años. Lo anterior es esperado debido al reporte de alimentos como carnes rojas, leguminosas y alimentos enriquecidos con hierro que eran comúnmente consumidos.

Otros estudios han encontrado que el IMC puede subestimar la prevalencia de desnutrición, ya que no diferencia la masa grasa de la masa muscular magra,³⁷ estos datos resaltan las limitaciones del IMC como reflejo de la composición corporal en los pacientes de este estudio, por lo que se debe utilizar peso ajustado pues los pacientes en hemodiálisis cursan con edema.

Los valores de circunferencia muscular de brazo y el pliegue cutáneo tricipital son elementos determinantes para la valoración de las reservas de masa muscular; y debido a que la hemodiálisis es una terapia de remplazo, lo que los afecta directamente son considerados predictores de sobrevivencia.⁴³ Para AMB se encontró un mayor porcentaje en los percentiles de desnutrición leve/moderada en ambos grupos de edad; y para desnutrición grave un menor porcentaje en el grupo de adultos mayores de 60 años de acuerdo con las tablas de Frisancho.

Las restricciones dietéticas en los pacientes en hemodiálisis pueden ser tan peligrosamente limitantes que pueden conducir a una alimentación equivocada y menos saludable. Adoptar estrategias que favorezcan el aumento de la masa magra en estos pacientes; como controlar su peso, talleres de cocina, enseñar a los pacientes a tener la hidratación correcta y aumentar el ejercicio físico desde una caminata diaria de 30 minutos en varias sesiones hasta ejercicios aeróbicos combinados con ejercicios de fuerza.

CONCLUSIONES

En el estudio se concluyó que el riesgo nutricional por MIS, en los pacientes de 18 a 60 años predominó el diagnóstico de normalidad en un 31% y en el grupo de mayores de 60 años predominó el diagnóstico de desnutrición leve a moderada en un 36%.

En el grupo de 18 a 60 años se encontró un consumo adecuado de proteína, lípidos e hidratos de carbono y consumo deficiente de energía y proteína, mientras en el grupo de mayores de 60 años fue adecuado el consumo de proteínas y lípidos, y deficiente el consumo de energía, hidratos de carbono y fibra.

En cuanto a micronutrientes, se obtuvo un consumo excesivo de sodio y hierro; mientras que potasio, calcio, magnesio y zinc fueron deficientes en el grupo de 18 a 60 años. En los adultos mayores de 60 años fue excesivo el consumo de sodio y deficiente el de potasio y zinc.

En cuanto al diagnóstico de AMB para el grupo de 18 a 60 años predomina la normalidad seguido de desnutrición leve y en el grupo de mayores de 60 años predomina desnutrición leve, seguido de moderada y severa.

La identificación de los pacientes de alto riesgo de desnutrición por cualquiera de los tres componentes revisados, ayudará a encontrar factores modificables en su estilo de vida y alimentación y con ello a la implementación de estrategias nutricionales para minimizar las deficiencias nutricionales en los pacientes en hemodiálisis y mejorar la calidad de vida. Mantener una evaluación y atención constante de los pacientes con ERC contribuirá a disminuir la prevalencia de desnutrición y sus riesgos asociados.

RECOMENDACIONES

Una perspectiva interesante sería la determinación de riesgo nutricional mediante otros métodos como la valoración global subjetiva, considerar determinar la fuerza muscular mediante dinamometría tendría relevancia ya que no influye el estado de hidratación del paciente, a diferencia de los indicadores antropométricos. Además, considerar otras variables bioquímicas como marcadores inflamatorios sistémicos asociados a desnutrición, por ejemplo, la medición de proteína C reactiva o la identificación de fragilidad en los adultos mayores con ERC para prevenir eventos adversos como caídas, complicaciones cardiovasculares o mejorar la calidad de vida.

Se recomienda realizar el estudio en diferentes centros de hemodiálisis para aumentar el tamaño de muestra y contar con una perspectiva de cultura alimentaria o tipos de dieta más variados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KDIGO Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney inter., Kidney International Supplements*. 2013. 3(1), 5–14; https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO_2012_CKD_GL.pdf
2. URSDS Coordinating Center. 2018 USRDS Annual Data Report. Chapter 1: Incidence, Prevalence, Patient Characteristics, and Treatment Modalities [Internet]. Estados Unidos (US); [Actualizado 2018; consultado 27 feb 2019] Disponible en: <https://www.usrds.org/2018/view/Default.aspx>
3. Centers for Disease Control and Prevention. Chronic Kidney Disease Surveillance System [Internet]. Estados Unidos (US); [Actualizado el 3 Julio 2018; consultado 27 Feb 2019]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ckd>
4. Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH), Reporte estadístico de 2015-2016. Panamá, Panamá; [Actualizado 2015; consultado 20 Mar 2019]. <http://test1.slanh.net/wp-content/uploads/2018/10/INFORME-2015-2016.pdf>
5. González -Bedata M, Rosa-Diez G, Ferreiro A. El Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal: la importancia del desarrollo de los registros nacionales en Latinoamérica. *Nefrología Latinoamericana*. 2017; 14(1): 12-21. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S24444903216300051?token=10C15038A2574C52A925336D7FC2F451D222FCCBF94A1E2F5FA3EE72F16758DBF06E0829640C9F0ACC5E8779DC5A387E>
6. Méndez-Durán A, Ignorosa-Luna M, Pérez-Aguilar G, Rivera-Rodríguez F, González-Izquierdo J, Dávila-Torres J. Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016; 54(5):588-93. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im165g.pdf>
7. Sabatino A, Piottl G, Cosola C, Gandolfini I, Kooman J, Fiaccadori E. Dietary protein and nutritional supplements in conventional hemodialysis. *Semin Dial*. 2018; 31(6):583-591. DOI: <https://doi.org/10.1111/sdi.12730>
8. Boaz M, Azoulay O, Schwartz I, F, Schwartz D, Assady S, Kristal B, Benshitrit S, Yanai N, Weinstein T. Malnutrition Risk in Hemodialysis Patients in Israel: Results of the Status of Nutrition In Hemodialysis Patients Survey Study. *Nephron*. 2019; 141:166-176. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/495150>
9. Sum S, Marcus F, Blair D, Olejnik L, Cao J, Parrott J, Peters E, Hand R, Byham-Gray L. Comparison of subjective global Assessment and protein energy wasting score to

- nutrition evaluations conducted by Registered Dietitian Nutritionists in identifying protein energy wasting risk in Maintenance Hemodialysis patients. *J Ren Nutr.* 2017; 27(5): 325-332. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5568476/>
10. González-Ortiz A, Arce-Santander C, Vega-Vega O, Correa-Rotter R, Espinosa-Cuevas M. Assessment of the reliability and consistency of the "Malnutrition Inflammation Score" (MIS) in Mexican adults with chronic kidney disease for diagnosis of protein-energy wasting syndrome (PEW). *Nutr. Hosp.* 2015; 31 (3):1352-1358. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015000300048&lng=es
 11. Affret A, Wagner S, Fatouhi D, Dow C, Correia E, Niravong M, Clavel-Chapelon F, De Chefdebien J, Fouque D, Stengel B, Boutron-Ruault M, Fagherazzi G. Validity and reproducibility of a short food frequency questionnaire among patients with chronic kidney disease. *BMC Nephrol.* 2017; 18: 297. DOI: 10.1186/s12882-017-0695-2
 12. Crews D. Potential applications of a new short food frequency questionnaire for CKD patients. *BMC Nephrol.* 2017; 18: 338. DOI: 10.1186/s12882-017-0765-5
 13. Leinig CE, Moraes T, Ribeiro S, Riella MC, Olandoski M, Martins C, et al. Predictive value of malnutrition markers for mortality in peritoneal dialysis patients. *J Ren Nutr [Internet]* 2011 [30 jul 2019]; 21:176-83. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2010.06.026>
 14. KDOQI. Nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis.* 2000; 35 (6): s17-s104 DOI: <https://doi.org/10.1053/ajkd.2000.v35.aajkd03517>
 15. Sezer S, Bal Z, Tatal E, Erkmen M, Ozdemir N. Long-Term Oral Nutrition Supplementation Improves Outcomes in Malnourished Patients With Chronic Kidney Disease on Hemodialysis. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition.* 2014; 38 (8): 960–5. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1177/0148607113517266>
 16. Lodebo B, Shah A, Kopple J. Is it Important to Prevent and Treat Protein-Energy Wasting in Chronic Kidney Disease and Chronic Dialysis Patients?. *J Ren Nutr.* 2018; 28(6): 369-379. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30057212>
 17. Therrien M, Byham-Gray L, Beto J. A Review of Dietary Intake Studies in Maintenance Dialysis Patients. *J Ren Nutr [Internet]*. 2015[Citado 28 Mayo 2019]; 25(4):329-38. DOI: 10.1053/j.jrn.2014.11.001.
 18. Pérez-Torres A, González García M, San José-Valiente B, Bajo Rubio M, Celadilla Díez O, López-Sobaler A, Selgas R. Síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica avanzada: Prevalencia y características clínicas específicas. *Nefrología.* 2018; 38(2):141–151. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.06.004>

19. Windahl K, Faxén G, Almquist T, Lidén M, and cols. Prevalence and Risk of Protein-Energy Wasting Assessed by Subjective Global Assessment in Older Adults With Advanced Chronic Kidney Disease: Results From the EQUAL Study. *J Ren Nutr*. 2018 May;28(3):165-174. Disponible en: [https://www.jrnjournal.org/article/S1051-2276\(17\)30275-3/fulltext](https://www.jrnjournal.org/article/S1051-2276(17)30275-3/fulltext)
20. Hock K, Tallman D, Kaur D, Mat Daud Z, Khosla P, Karupaiah T. Dietary assessment methods. *J Renal Nutr Metab*. 2018; 3:8. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3175367/pdf/nihms211292.pdf>
21. ESHA Research. The Food Processor II Nutrition Analysis System. Versión 10.4.0. Salem, OR, USA 2008. [2019; 22 mayo 2019]. <https://www.esha.com/products/food-processor/>
22. Steinberg D. Balance energético en West J. Bases y Fisiología de la Práctica Médica. 12ª Edición. México. Editorial Médica Panamericana 1998, 924-93.
23. Heymsfield et al. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1982 [Citado 28 Junio 2019]; 36(4): 680-690. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/36.4.680>
24. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1981 [Citado 22 mayo 2019];34(11):2540-5. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/34.11.2540>
25. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. [Internet]. Ginebra, Suiza; 2010[Actualizado 2019; consultado 16 mayo 2019]; 58. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=A85183C8248FF02850404213725801FE?sequence=1
26. Habicht JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. Washington. 1974; 76(5): 62-65 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/298389>
27. Norton K, Whittingham N, Carter LO, Kerr D, Gore C and Marfell-Jones M. Measurement techniques in anthropometry. En Norton K and Olds T (Eds.). *Anthropometrics*. Ed. UNSW Press; Sydney. 1996.
28. Jonnalagadda S, Mitchell D, Smiciklas-Wright H, Meaker K, et al. Accuracy of energy intake data estimated by a multiple-pass, 24 hour dietary recall technique. *Journal of the American Dietetic Association*. [Internet] 2000[Citado 23 jun 2019]; 100:301-11. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(00\)00095-X](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(00)00095-X)

29. Minitab: Minitab Statistical Software. Publicado 2019. Computer software, Versión 19. State College, PA: Minitab Inc
30. Diario oficial de la federación. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. 1987 [Citado: 15 junio 2049]; No.3, Tomo CCCC: 98-113. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
31. World Medical Association. WMA Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects [Internet]. 2018 [Citado 24 jun 2019]. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
32. Gómez Ramírez S, Remacha Sevilla ÁF, Muñoz Gómez M. Anaemia in the elderly. *Med Clin*. 2017; 149(11):496-503. Doi: 10.1016/j.medcli.2017.06.025
33. Vaziri N, Kalantar-Zadeh K, Wish J. New Options for Iron Supplementation in Maintenance Hemodialysis Patients. *Am J Kidney Dis*. 2016; 67(3): 367-75. Doi: 10.1053/j.ajkd.2015.09.031
34. Roshanravan B, Khatri M, Robinson-Cohen C, Levin G, Patel K, de Boer I, Seliger S, Ruzinski J, Himmelfarb J, & Kestenbaum B. A prospective study of frailty in nephrology-referred patients with CKD. *American Journal of Kidney Diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*. 2012; 60(6): 912–921. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2012.05.017>
35. Delgado C, Shieh S, Grimes B, Chertow G, Dalrymple L, Kaysen G, Kornak, J, Johansen K. Association of Self-Reported Frailty with Falls and Fractures among Patients New to Dialysis. *American journal of nephrology*. 2015; 42(2), 134–140. <https://doi.org/10.1159/000439000>
36. Matsuzawa, R., Roshanravan, B., Shimoda, T., Mamorita, N., Yoneki, K., Harada, M., Watanabe, T., Yoshida, A., Takeuchi, Y., & Matsunaga, A. (2018). Physical Activity Dose for Hemodialysis Patients: Where to Begin? Results from a Prospective Cohort Study. *Journal of renal nutrition: the official journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*, 28(1), 45–53. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2017.07.004>
37. Wang WL, Liang S, Zhu FL, Liu JQ, Chen XM, Cai GY. Association of the malnutrition-inflammation score with anthropometry and body composition measurements in patients with chronic kidney disease. *Ann Palliat Med*. 2019; 8(5): 596-603. Doi: 10.21037 / apm.2019.10.12

38. Rodrigues J, Santin F, Brito FDSB, Lindholm B, Stenvinkel P, Avesani CM. Nutritional status of older patients on hemodialysis: Which nutritional markers can best predict clinical outcomes?. *Nutrition*. 2019; 65:113-119. Doi: 10.1016/j.nut.2019.03.002.
39. Kamel AY, Dave NJ, Zhao VM, Griffith DP, Connor MJ Jr, Ziegler TR. Micronutrient Alterations During Continuous Renal Replacement Therapy in Critically Ill Adults: A Retrospective Study. *Nutr Clin Pract*. 2018; 33(3): 439-446. Doi: 10.1177/0884533617716618
40. Argani H, Mahdavi R, Ghorbani-haghjo A, Razzaghi R, Nikniaz L, Gaemmaghami SJ. Effects of zinc supplementation on serum zinc and leptin levels, BMI, and body composition in hemodialysis patients. *J Trace Elem Med Biol*. 2014; 28(1): 35-8. Doi: 10.1016/j.jtemb.2013.09.001
41. Balbino KP, Juvanhol LL, Epifânio APS, Marota LD, Bressan J, Hermsdorff HHM. Dietary intake as a predictor for all-cause mortality in hemodialysis subjects (NUGE-HD study). *PLoS One*. 2019; 14(12). Doi: 10.1371/journal.pone.0226568
42. Kim SM, Kim M, Lee EK, Kim SB, Chang JW, Kim HW. The effect of zinc deficiency on salt taste acuity, preference, and dietary sodium intake in hemodialysis patients. *Hemodial Int*. 2016; 20(3): 441-6. Doi: 10.1111/hdi.12388
43. Yigit IP, Ulu R, Celiker H, Dogukan A. Evaluation of nutritional status using anthropometric measurements and MQSGA in geriatric hemodialysis patients. *Northern clinics of Istanbul*. 2016; 3(2), 124–130. <https://doi.org/10.14744/nci.2016.73383>

ANEXO A.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

León Guanajuato, a _____ de _____ del _____

Por este conducto manifiesto que yo _____
 acepto participar de manera voluntaria en el proyecto titulado “**Determinación de riesgo nutricional, evaluación del consumo alimentario y masa muscular en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5**”, el objetivo del estudio es conocer el riesgo nutricional y su consumo alimentario, además de la masa muscular.

La investigadora me ha explicado que mi participación será en una sesión que durará 1 hora, en la cual se realizarán mediciones y se aplicarán los siguientes cuestionarios:

- Llenar los datos de una ficha de identificación que incluirá nombre, edad, sexo, número de sesiones de hemodiálisis semanales y tiempo en hemodiálisis.
- Se tomará el peso, la talla, circunferencia media de brazo y pliegue cutáneo tricóipital.
- Se aplicará un cuestionario para evaluar el riesgo nutricional, y se realizarán preguntas acerca de la alimentación diaria.
- Le proporcionaré para complementar la información los datos bioquímicos más recientes.

Se me ha informado que mi participación en el estudio no generará ningún gasto extra a mi tratamiento, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio. Como beneficio se me otorgarán recomendaciones y asesoría respecto a mi estado nutricional actual. Mi participación en este proyecto puede terminar en el momento en que así lo decida y lo exprese a la investigadora responsable, sin afectar en nada mi tratamiento médico y atención en la clínica.

Me han expresado que no se revelará mi identidad y que los datos que proporcione se resguardarán en forma confidencial.

Se me ha orientado de en caso de tener dudas respecto al estudio, puedo dirigirme con la Dra. Sindia Monserrat Zavala Nambo al siguiente teléfono (477) 6484873 o al correo electrónico drasindiazavala@yahoo.com. Por lo anterior doy mi consentimiento para participar en el estudio.

 Nombre y firma del participante

 Nombre y firma de la investigadora

ANEXO B. FICHA DE IDENTIFICACIÓN.

Ficha de identificación		
Nombre		ID:
Edad:		Sexo F () M ()
No. sesiones de diálisis		Tiempo en diálisis
Fármacos		Actividad física Sí () No ()
Medidas antropométricas		
Peso	Talla	IMC
Circunferencia media de brazo		PCT
AMB		Percentil

ANEXO C. ESCALA DE MALNUTRICIÓN INFLAMACIÓN

HISTORIA MÉDICA			
1. Cambios en el peso seco (últimos 3-6 meses):			
0	1	2	3
Sin cambios en el peso o pérdida <0.5 kg	Pérdida de peso leve (>0.5 kg pero < 1kg)	Pérdida de peso > 1 kg pero < 5%	Pérdida de peso > 5%
2. Ingesta Dietética:			
0	1	2	3
Buen apetito sin cambios en la ingestión de alimentos	Dieta sólida subóptima	Disminución moderada en el consumo o dieta líquida	Dieta hipocalórica a base de líquidos o ayuno
3. Síntomas gastrointestinales:			
0	1	2	3
No hay síntomas, buen apetito	Pocos síntomas, poco apetito y náuseas ocasionales	Vómitos ocasionales y síntomas GI moderados	Diarrea o vómito frecuente, anorexia severa
4. Capacidad Funcional:			
0	1	2	3
Capacidad funcional normal. El paciente se siente bien.	Dificultad ocasional para deambular. Se siente cansado con frecuencia.	Dificultad para realizar actividades de manera independiente (baño)	Paciente en cama o silla de ruedas. Poca- nula actividad física.
5. Comorbilidades (Incluido el tiempo en terapia sustitutiva):			
0	1	2	3
En diálisis durante < 1 a, sin presencia de comorbilidades	En diálisis durante 1-4 a, o comorbilidades moderadas.	En diálisis durante > 4 a, o comorbilidades moderadas.	Cualquier comorbilidad grave o presencia de más de 2 comorbilidades
EXAMEN FÍSICO (Acorde a VGS)			
6. Pérdida de los depósitos de grasa (debajo del ojo, tríceps, pecho):			
0	1	2	3
Normal (sin cambios)	Leve	Moderado	Severo
7. Signos de pérdida de masa magra (temporales, clavícula, escápula, costillas, cuádriceps, pantorrilla, músculos interóseos):			
0	1	2	3
Normal (sin cambios)	Leve	Moderado	Severo
ÍNDICE DE MASA CORPORAL			
8. Índice de Masa Corporal: $IMC = \text{Peso (kg)}/\text{Talla}^2 \text{ (m)}$			
0	1	2	3
$IMC > 20 \text{ kg/m}^2$	$IMC 18 - 19.99 \text{ kg/m}^2$	$IMC 16 - 17.99 \text{ kg/m}^2$	$IMC < 16 \text{ kg/m}^2$
PARÁMETROS DE LABORATORIO			
9. Albúmina sérica :			
0	1	2	3
Albumina > 4.0 g/dl	Albumina 3.5-3.9 g/dl	Albumina 3.0-3.4 g/dl	Albumina < 3.0 g/dl
10. Capacidad Total de Fijación de Hierro (TIBC) o Transferrina (mg/dL) :			
0	1	2	3
TIBC > 250 o transferrina >200	TIBC 200-249 o transferrina 170-200	TIBC 150-199 o transferrina 140-170	TIBC <150 o transferrina <140
Resultado Total = Sumatoria de los 10 componentes (0-30)			

RESULTADO:

0-7: Estado nutricional normal, 8-18: Desnutrición leve-moderada, 19-30: Desnutrición grave

ANEXO E. VALORES PARA ÁREA MUSCULAR DE BRAZO.

Valores de Referencia para Área Muscular Braquial (cm²) Masculino

Grupo Etáreo	Percentiles								
Años	5	10	15	25	50	75	85	90	95
15.0-15.9	31.9	34.9	36.9	40.3	46.3	53.1	56.3	65.7	63.0
16.0-16.9	37.0	40.9	42.4	45.9	51.9	57.8	63.6	66.2	70.5
17.0-17.9	39.6	42.6	44.8	48.0	53.4	60.4	64.3	67.9	73.1
18.0-24.9	34.2	37.3	39.6	42.7	49.4	57.1	61.8	65.0	72.0
25.0-29.9	36.6	39.9	42.4	46.0	53.0	61.4	66.1	68.9	74.5
30.0-34.9	37.9	40.9	43.4	47.3	54.4	63.2	67.6	70.8	76.1
35.0-39.9	38.5	42.6	44.6	47.9	55.3	64.0	69.1	72.7	77.6
40.0-44.9	38.4	42.1	45.1	48.7	56.0	64.0	68.5	71.6	77.0
45.0-49.9	37.7	41.3	43.7	47.9	55.2	63.3	68.4	72.2	76.2
50.0-54.9	36.0	40.0	42.7	46.6	54.0	62.7	67.0	70.4	77.4
55.0-59.9	36.5	40.8	42.7	46.7	54.3	61.9	66.4	69.6	75.1
60.0-64.9	34.5	38.7	41.2	44.9	52.1	60.0	64.8	67.5	71.6
65.0-69.9	31.4	35.8	38.4	42.3	49.1	57.3	61.2	64.3	69.4
70.0-74.9	29.7	33.8	36.1	40.2	47.0	54.6	59.1	62.1	67.3

Referencia:

Adaptación Frisancho AR: Anthropometric standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status. The University of Michigan Press. 1993

Valores de Referencia para Área Muscular Braquial (cm²) Femenino

Grupo Etáreo	Percentiles								
Años	5	10	15	25	50	75	85	90	95
15.0-15.9	24.4	25.8	27.5	29.2	33.0	37.3	40.2	41.7	45.9
16.0-16.9	25.2	26.8	28.2	30.0	33.6	38.0	40.2	43.7	48.2
17.0-17.9	25.9	27.5	28.9	30.7	34.3	39.6	43.4	46.2	50.8
18.0-24.9	19.5	21.5	22.8	24.5	28.3	33.1	36.4	39.0	44.2
25.0-29.9	20.5	21.9	23.1	25.2	29.4	34.9	38.5	41.9	47.8
30.0-34.9	21.1	23.0	24.2	26.3	30.9	36.8	41.2	44.7	51.3
35.0-39.9	21.1	23.4	24.7	27.3	31.8	38.7	43.1	46.1	54.2
40.0-44.9	21.3	23.4	25.5	27.5	32.3	39.8	45.8	49.5	55.8
45.0-49.9	21.6	23.1	24.8	27.4	32.5	39.5	44.7	48.4	56.1
50.0-54.9	22.2	24.6	25.7	28.3	33.4	40.4	46.1	49.6	55.6
55.0-59.9	22.8	24.8	26.5	28.7	34.7	42.3	47.3	52.1	58.8
60.0-64.9	22.4	24.5	26.3	29.2	34.5	41.1	45.6	49.1	55.1
65.0-69.9	21.9	24.5	26.2	28.9	36.6	41.6	46.3	49.6	56.5
70.0-74.9	22.2	24.4	26.0	28.8	34.3	41.8	46.4	49.2	54.6

Referencia: Adaptación Frisancho AR: Anthropometric standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status. The University of Michigan Press. 1993