



Secretaría de
Salud

Centenario Hospital
Miguel Hidalgo

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**“ DIETA BASADA EN PLANTAS Y PREVALENCIA DE
DESNUTRICIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD
RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS ”**

Tesis presentada por:

Isis Alejandro Velázquez Ramírez

Para obtener el grado de especialista en:

Nefrología

Asesores:

Dra. Hernández Infante Elizabeth Guadalupe

Dr. Chew Wong Alfredo

Lic. Trujillo Flores Ana Paula

Aguascalientes, Aguascalientes, a 19 de noviembre del 2024

Aprobaciones



**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**“ DIETA BASADA EN PLANTAS Y PREVALENCIA DE
DESNUTRICIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD
RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS ”**

Tesis presentada por:

Isis Alejandro Velázquez Ramírez

Para obtener el grado de especialista en:

Nefrología

Asesores:

Dra. Hernández Infante Elizabeth Guadalupe

Dr. Chew Wong Alfredo

Lic. Trujillo Flores Ana Paula

Aguascalientes, Aguascalientes, a 19 de noviembre del 2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

Secretaría de Salud

Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Aguascalientes, Aguascalientes, a 19 de noviembre del 2024

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

PRESENTE

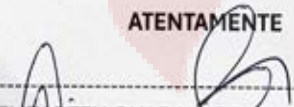
Estimado doctor Flores Parkman Sevilla, en respuesta a la petición hecha por el doctor Velázquez Ramírez Isis Alejandro, relacionada a presentar una carta de aceptación del trabajo de tesis con titulación de:

“Dieta basada en plantas y prevalencia de desnutrición en pacientes con Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis”


Me permito informarle que, una vez corregido y aceptado el documento, considero que cumple cabalmente con los requisitos para su aceptación e impresión final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

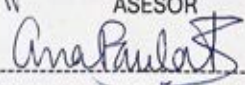
ATENTAMENTE



DRA. ELIZABETH GUADALUPE HERNÁNDEZ INFANTE
ASESOR



DR. ALFREDO CHEW WONG
ASESOR



LIC. EN NUTRICIÓN. TRUJILLO FLORES ANA PAULA
ASESOR



449 9 94 67 20



www.issea.gob.mx



Av. Manuel Gómez Morán S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



Secretaría de Salud

Centenario Hospital Miguel Hidalgo

"DIETA BASADA EN PLANTAS Y PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIALISIS."

HOJA DE AUTORIZACIONES



DR. FELIPE DE JESUS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. ALFREDO CHEW WONG
JEFE DEL SERVICIO DE NEFROLOGÍA

DR. ALFREDO CHEW WONG
PROFESOR TITULAR DEL POSGRADO EN NEFROLOGÍA
ASESOR DE TESIS

DRA. ELIZABETH GUADALUPE HERNÁNDEZ INFANTE
ASESOR DE TESIS

LIC. EN NUTRICIÓN. TRUJILLO FLORES ANA PAULA
ASESOR DE TESIS



449 994 67 20

www.issesa.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morán S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

Secretaría de Salud

Centenario Hospital Miguel Hidalgo

DR. SERGIO RAMÍREZ GÓNZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
PRESENTE

Por medio de la presente como TUTORES designados del estudiante **VELÁZQUEZ RAMÍREZ ISIS ALEJANDRO** con ID: 288718, quien realizó la tesis titulada: **"DIETA BASADA EN PLANTAS Y PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS."**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo, así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. ALFREDO CHEW WONG
Tutor de tesis. Nefrología. Centenario Hospital Miguel Hidalgo

DRA. ELIZABETH GUADALUPE HERNÁNDEZ INFANTE
Tutor de tesis. Nefrología. Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Ana Paula Flores
LIC. EN NUTRICIÓN. TRUJILLO FLORES ANA PAULA
Tutor de tesis. Nutrición clínica. Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Aguascalientes, Aguascalientes, a 19 de noviembre del 2024

*c.c.p. Interesado

*c.c.p. Secretaría Técnica del Programa de Posgrado



449 9 94 67 20



www.issea.gob.mx



Av. Manuel Gómez Morán S/N
Fmcc. Alameda, C.P. 20250



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

CEI-CI/065/24

Aguascalientes, Ags., a 02 de agosto de 2024

DR. ISIS ALEJANDRO VELAZQUEZ RAMÍREZ
R3 NEFROLOGIA
INVESTIGADOR PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Investigación y de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, han decidido **APROBAR** el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

*** DIETA BASADA EN PLANTAS Y PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIALISIS ***

Autores: DR. ALFREDO CHEW WONG.- Jefe del Servicio de Nefrología
DRA. ELIZABETH GUADALUPE HERNANDEZ INFANTE.- Médico Acreditado Nefrología
LIC. ANA PAULA TRUJILLO FLORES.- Nutrición Nefrología
DR. ALAN COVARRUBIAS MORA - Médico Residente segundo año Nefrología

En virtud de que se cumplió con los requisitos establecidos por ambos comités por cual se otorga el número de registro: **2024-R-15**

Con tiempo de vigencia: **6 meses de agosto de 2024 a febrero de 2025**

Sin otro particular, se solicita a los investigadores ajustarse a su periodo de vigencia del proyecto, reportar avance del proyecto de forma semestral en el mes de diciembre mediante el formato de "Avances de protocolos" y al concluirse, reportar estado del estudio, incidencias y eventos, además entregar resumen de resultados obtenidos y de los productos generados.

ATENTAMENTE

DR. SALVADOR ISRAEL MACIAS HERNANDEZ
ENCARGADO DE LA PRESIDENCIA DEL COMITÉ
DE INVESTIGACIÓN

DR. JAIME ASHEL LOPEZ VALDEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
VOCAL SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



449 9 94 67 20

www.issea.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morán S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



[LM] Acuse de recibo del envío Recibidos x



webadmin@correo.uaa.mx

para mí ▾

lun, 16 dic 2024, 12:33 ☆ 😊 ↶ ⋮

Isis Alejandro Velázquez Ramírez:

Gracias por enviar el manuscrito "DIETA BASADA EN PLANTAS Y PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS" a Lux Médica. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica/authorDashboard/submission/7490>

Nombre de usuario/a: drisisnefro

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Nery Guerrero Mojica

Lux Médica <https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica>

↶ Responder

↷ Reenviar





DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 30/01/25

NOMBRE: VELAZQUEZ RAMIREZ ISIS ALEJANDRO ID 288718

ESPECIALIDAD: EN NEFROLOGÍA LGAC (del posgrado): ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico

TITULO: DIETA BASADA EN PLANTAS Y PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PACIENTES CON DESNUTRICIÓN Y COMPLICACIONES PROPIAS DE ESTA Y DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI Coincide con el título y objetivo registrado
SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SI X
No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

Agradecimientos

Primero quiero agradecer a Dios por darme tiempo de vida y permitirme concluir esta especialidad tan maravillosa; también por dejarme conocer un sinnúmero de personas que me acompañaron e hicieron ameno y placentero este corto camino.

También agradezco a mis padres, mis hermanos y mi mujer, los cuales fueron pilares incondicionales en los momentos más difíciles de todos estos años.

Agradezco a mis Maestros Nefrólogos, los cuales han ido guiándome paso a paso a través de este camino, la vida y los problemas más difíciles de tan vasta carrera. Me sentí arropado por ellos desde el primer día en que llegué al servicio, me hicieron crecer y creer en las capacidades de mi persona para ayudar a los pacientes y a las personas de mi alrededor. Se han convertido más que en maestros y amigos, en familia.

Agradezco a mi compañero, amigo y hermano Alan Covarrubias, el cual ha sido un ejemplo de perseverancia, trabajo y humildad, siendo un gran pilar para que se pudiera llevar a cabo este proyecto. También estuvo en momentos clave que nos hicieron crecer juntos.

Agradezco al equipo de Nutrición Renal compuesto por la Lic. Ana Paula Trujillo Flores, por apoyar con tan laborioso trabajo, mano a mano con nuestro equipo para siempre aportar algún beneficio a los pacientes de nuestro programa.

Por último, agradezco a todos los pacientes de nuestra población y en especial a los de nuestro programa de hemodiálisis, por su apoyo y disposición de participar cada vez que les era solicitado. Este estudio es fruto del trabajo realizado por y para ellos.

ÍNDICE

<i>Índice de tablas</i>	3
<i>Acrónimos</i>	4
<i>Resumen</i>	6
<i>Abstract</i>	7
1.- Introducción	8
2.- Planteamiento del problema	11
3.- Pregunta de investigación	12
4.- Justificación	12
5.- Viabilidad	12
6.- Marco Teórico	14
6.1. Enfermedad renal crónica	14
6.2. Trastornos electrolíticos en la Enfermedad Renal Crónica	22
6.3. Desgaste proteico energético	27
6.4. Sarcopenia	31
6.5. Inseguridad alimentaria	35
6.6. Dieta basada en plantas	38
7.- Hipótesis	42
8.- Objetivo primario	42
9.- Objetivos secundarios	42
10.- Metodología	43
10.1. Diseño del estudio	43
10.2. Universo de estudio o población	43
10.3. Tipo de muestreo	43
10.4. Cálculo de tamaño de muestra	44
10.5. Temporalidad	44
10.6. Lugar	44

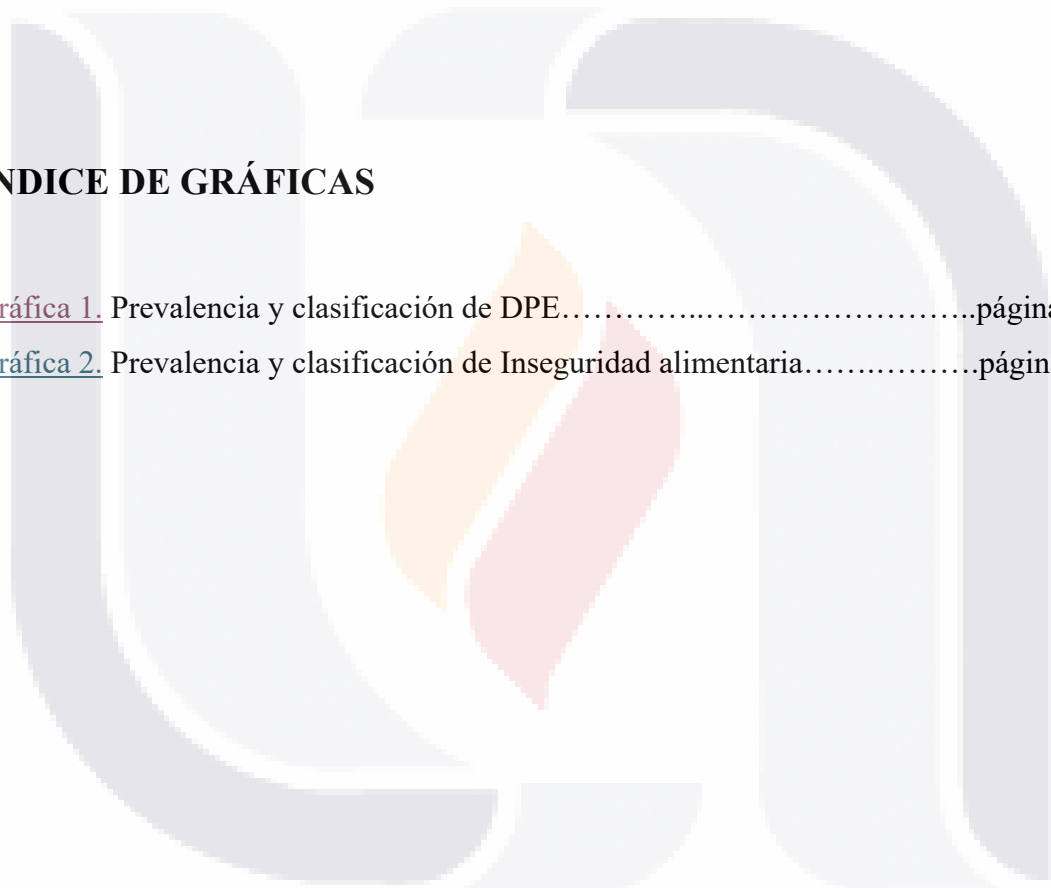
10.7. Criterios de inclusión	44
10.8. Criterios de exclusión.....	44
10.9. Criterios de eliminación.....	45
10.10. Variables.....	45
10.10.1. Variables dependientes	45
10.10.2. Variables independientes.....	45
10.10.3. Variables intervinientes	45
10.10.4. Definición de variables.....	45
10.11. Instrumentos de trabajo.....	48
10.12. Descripción de procedimientos técnicos realizados durante protocolo ..	49
10.13. Análisis estadístico	51
10.14. Recursos humanos, materiales y económicos	51
10.15. Consideraciones éticas y legales	52
11.- Resultados	53
12.- Discusión	58
13.- Conclusiones.....	63
14.- Glosario.....	65
15.- Bibliografía	67
16.- Anexos y Apéndices	73

ÍNDICE DE TABLAS

[Tabla 1.](#) Clasificación de la Enfermedad Renal Crónica.....página 17
[Tabla 2.](#) Definición de variables.....página 45
[Tabla 3.](#) Género y división de los pacientes de ambos grupo..... página 53
[Tabla 4.](#) Características generales basales de ambos grupos.....página 54
[Tabla 5.](#) Resultados y comparación de parámetros finales de ambos grupos.....página 56

ÍNDICE DE GRÁFICAS

[Gráfica 1.](#) Prevalencia y clasificación de DPE.....página 55
[Gráfica 2.](#) Prevalencia y clasificación de Inseguridad alimentaria.....página 57



ACRÓNIMOS

ARA: Antagonista del receptor de angiotensina

AINE: Medicamento antiinflamatorio no esteroideo

BIS: Bioimpedancia espectroscópica

BCM: Body composition monitor

CHMH: Centenario Hospital Miguel Hidalgo

DPE: Desgaste proteico energético

DPCA: Diálisis peritoneal continua ambulatoria

DBP: Dieta basada en plantas

DM: Diabetes Mellitus

DT1: Diabetes tipo 1

DT2: Diabetes tipo 2

DH: Dieta Habitual

ERC: Enfermedad renal crónica

ERCT: Enfermedad renal crónica terminal

EMSA: Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria

EWGSOP: Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores

FE: Fuerza de empuñadura

HAS: Hipertensión arterial sistémica

HD: Hemodiálisis convencional intermiente

IA: Inseguridad alimentaria

IECA: Inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina

IMC: Índice de masa corporal

ISGLT2: Inhibidores del cotransportador de sodio y glucosa tipo 2

MIS: Malnutrition inflammation score

PCR: Proteína C reactiva

RIA: Riesgo de inseguridad alimentaria

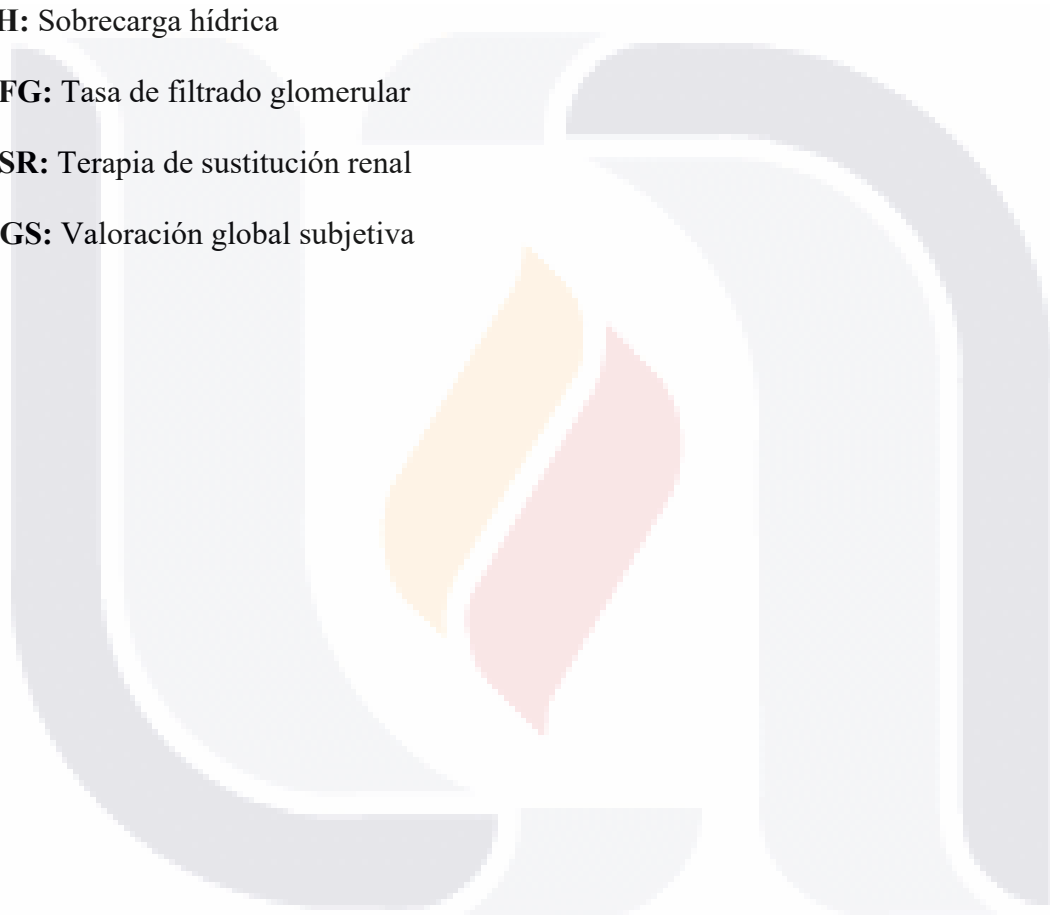
SA: Seguridad alimentaria

SH: Sobrecarga hídrica

TFG: Tasa de filtrado glomerular

TSR: Terapia de sustitución renal

VGS: Valoración global subjetiva



RESUMEN

Introducción: En México el 12.2-14.9% de la población presenta un grado de ERC, y entre estos pacientes la prevalencia de desnutrición se estima en 18 al 70%. Los pacientes con ERC en TSR presentan desnutrición como complicación de la enfermedad o asociada al tratamiento dialítico. La desnutrición forma parte del DPE, el cual se diagnóstica con el cuestionario “Malnutrition inflammation score”. Está demostrado que una DBP se asocia con menor progresión de la ERC y también provee un mayor soporte nutricio en pacientes que se encuentran en TSR. **Objetivo general:** Dividir a los pacientes con ERC en HD en 2 grupos (DBP vs DH) y comparar el impacto de estas en el estado nutricio por medio de parámetros clínicos, bioquímicos y BIS a los 3, 6 y 9 meses. **Material y Métodos:** Estudio abierto, comparativo, longitudinal y prospectivo. Ingresaron 53 pacientes que se dividieron en 2 grupos (DH y DBP). Se valoró la prevalencia de desnutrición por MIS, IA por EMSA, análisis corporal por BIS y Sarcopenia por FE. Se realizó Prueba exacta de Fisher y χ^2 para comparación de variables nominales, y prueba de t student no pareada y pareada para variables longitudinales. **Resultados:** Se identificó prevalencia de desnutrición en el 75.4% y de IA en el 44% de la población. No hubo cambio estadísticamente significativo en el estado nutricio en ambos grupos ($p= 0.81$). No hubo diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos respecto a la disminución del potasio ($p= 1$), no así en el fósforo, donde se logró una disminución estadísticamente significativa en ambos grupos ($p= 0.03$). Se identificó un cambio en el delta no estadísticamente significativo de los marcadores inflamatorios en el grupo de DBP (PCR y ferritina) ($p= 0.42$). **Conclusión:** Una dieta basada en plantas no mejora el estado nutricio en comparación con una dieta habitual. Una DBP no aumenta el riesgo de hipercalemia y disminuye los marcadores inflamatorios respecto a una DH. Existe una prevalencia del 75.4% de desnutrición y 44% de Inseguridad alimentaria en los pacientes con ERC en HD del CHMH. **Palabras claves:** Enfermedad renal crónica, Dieta basada en plantas, Desgaste proteico energético.

ABSTRACT

“PLANT-BASED DIET AND PREVALENCE OF MALNUTRITION IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE ON HEMODIALYSIS”

Introduction: In Mexico, 12.2-14.9% of the population has some degree of CKD, and among these patients, the prevalence of malnutrition is estimated at 18-70%. Patients with CKD on RRT present malnutrition as a complication of the disease or associated with dialysis. Malnutrition is part of the PEW, which is diagnosed with the "Malnutrition inflammation score" questionnaire. It has been shown that a PBD (plant-based diet) is associated with a lower risk of CKD progression and provides greater nutritional support in patients on RRT. **General objective:** To divide patients with CKD on HD into 2 groups (PBD vs UD [Usual Diet]) and compare the impact of these diets on nutritional status through clinical, biochemical and BIS parameters at 3, 6 and 9 months. **Material and Methods:** Open, comparative, longitudinal and prospective study. A total of 53 patients were admitted and divided into 2 groups (UD and PBD). The prevalence of malnutrition was assessed by MIS, FI (food insecurity) by EMSA, body composition analysis by BIS and sarcopenia by HS (handgrip strength). Fisher's exact test and Chi² were performed for comparison of nominal variables, and t-student test for paired and unpaired longitudinal variables. **Results:** The prevalence of malnutrition was identified in 75.4% and FI in 44% of the population. There was no statistically significant change in nutritional status in both groups ($p= 0.81$). There was no statistically significant difference in both groups regarding the decrease in potassium ($p= 1$), but not in phosphorus, where a statistically significant decrease was achieved in both groups ($p= 0.03$). A non-statistically significant change in the delta was identified in inflammatory markers in the PBD group (CRP and ferritin) ($p= 0.42$). **Conclusion:** A plant-based diet does not improve nutritional status compared to a regular diet. A PBD does not increase the risk of hyperkalemia and decreases inflammatory markers compared to a HD. There is a prevalence of 75.4% of malnutrition and 44% of food insecurity in patients with CKD on HD at CHMH. **Keywords:** Chronic kidney disease, Plant-based diet, Protein energy wasting.

1.- INTRODUCCIÓN

La ERC es un problema de salud pública, ya que se interpone como una de las primeras diez causas de mortalidad a nivel mundial. Las principales causas de la ERC son patologías crónicas degenerativas como la HAS, Diabetes Mellitus y la Obesidad. Los factores de riesgo precipitantes generalmente se asocian al estilo de vida, como lo es el tabaquismo, etilismo, dieta inadecuada y el sedentarismo. El manejo de la ERC es crucial para prevenir la progresión a ERCT y sus complicaciones, como lo son enfermedades cardiovasculares, trastornos ácido base, electrolíticos y mineral óseo. En México la prevalencia de ERC se estimó en 13.8 % en 2019, constituyendo la tercera causa de muerte (1). La prevalencia de desnutrición en pacientes con ERC se estima que es del 18-70% (2).

Los pacientes con ERC en TSR generalmente presentan un grado de desnutrición como complicación propia de la enfermedad y también asociado a la misma TSR. El DPE se define como un estado donde hay un desgaste continuo tanto de los depósitos proteicos como de las reservas energéticas, lo que conlleva a una pérdida de masa muscular y de tejido adiposo.

Hay diversos criterios para poder diagnosticar el DPE, generalmente se basan en criterios como son los cambios en el peso, cambios en la ingesta alimentaria, síntomas gastrointestinales, análisis de grasa subcutánea, presencia de desgaste muscular y bajo índice de masa corporal. Se cuenta con cuestionarios que abarcan la mayoría de los criterios mencionados previamente, uno de los más importante es el “Malnutrition Inflammation Score” (MIS) (2).

Los pacientes con ERC son sometidos a restricciones dietéticas importantes y no individualizadas de macro/micronutrientes para evitar la progresión y sintomatología de la enfermedad. Los pacientes en TSR con HD tienen pérdidas importantes de proteínas al ser una enfermedad que condiciona un estado proinflamatorio crónico, pero también durante las sesiones dialíticas, ya que los nutrientes y las proteínas al ser moléculas de peso molecular bajo/medio, se pueden eliminar por medio de la membrana del filtro dialítico.

Existe evidencia que demuestra que no sólo es importante la cantidad de proteínas, sino también la calidad de las mismas (3). Está demostrado que una DBP se asocia con menor riesgo de progresión de la ERC y también provee un mayor soporte nutricional en aquellos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

pacientes que se encuentran en TSR (4). La DBP es aquella en la cual el consumo de proteínas proviene en al menos 50% de origen vegetal (frutas, verduras, leguminosas y oleaginosas) y que pueden o no incluir alimentos de origen animal (carne, huevo, leche, pescado y queso) sin llegar a ser estos últimos la fuente principal de proteínas.

Cabe destacar que una de las ventajas de la DBP es que los alimentos que la integran generalmente son más accesibles al ser económicamente más baratos respecto a los alimentos procesados. Estos alimentos pueden encontrarse regularmente al alcance en las tiendas de autoservicio, mercados y verdulerías, por tanto, son una opción al pretender adecuar una dieta en los pacientes con ERC en HD para mejorar el estado nutricional.

Un trastorno importante que se presenta en la ERC son las anomalías electrolíticas, las cuales están presentes en el 3 % al 11 % de los pacientes, siendo más relevante cuanto más disminuye la tasa de filtrado glomerular (5).

La hipercalemia es el trastorno electrolítico más común en la ERC. La prevalencia aumenta a medida que avanza la ERC, ya que disminuye la tasa de la filtración glomerular y la capacidad de secreción tubular de potasio, a menudo en combinación con una dieta no restrictiva del mismo, son las principales causas de hipercalemia.

La Sarcopenia se define como “un trastorno muscular esquelético progresivo y generalizado que se asocia con una mayor probabilidad de resultados adversos, incluyendo caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad”(6).

La prevalencia de Sarcopenia reportada en la literatura abarca un amplio rango del 4 al 63 % de los pacientes con ERC, por tanto, es elemental el escrutinio y la identificación de esta patología, ya que una vez presentándose, es imperiosamente complejo revertirla.

La IA es una condición en la que las personas no tienen un acceso adecuado a los alimentos, ya sea por causa física (falta de acceso a los mismos), social y/o económica. La IA está relacionada con desnutrición, menor calidad de vida y mayor incidencia de DM, HAS y ERC, ya que hay un deficiente consumo de frutas/verduras y un alto consumo en alimentos procesados (hipercalóricos y altos en sodio) al ser más accesibles económicamente.

La literatura reciente sugiere que las personas con ERC y que también sufren IA, tienen una mayor probabilidad de progresión de la enfermedad en comparación con los individuos con

seguridad alimentaria, sin embargo, la compleja relación entre la ERC y la IA está poco estudiada en relación con otras afecciones crónicas (7).



2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes con ERC en HD presentan grados variables de desnutrición y agotamiento de reserva energética proteica, en México el 12.2-14.9% de la población presenta algún grado de ERC, y de esta se reporta una prevalencia de desnutrición aproximada del 18-70%.

En un estudio mexicano realizado por Espinosa y colaboradores en pacientes con ERC en HD, se categorizó a los sujetos de acuerdo con los grados de desnutrición, encontrando desnutrición leve en un 40.8% del total de los sujetos, desnutrición moderada en 13.2% y desnutrición severa en 10.5%, lo que significa que el 64.5% de los pacientes tienen algún grado de desnutrición (2).

La evaluación del estado nutricional para la detección y el manejo de la DPE a través de herramientas como la evaluación global subjetiva (VGS) y la escala de inflamación por desnutrición (MIS) nos provee información accesible y relevante que puede ser obtenida fácilmente en las visitas a la consulta o en la propia unidad de hemodiálisis. El MIS tiene asociación con la hospitalización y la mortalidad, así como con los parámetros nutricionales e inflamatorios en pacientes con ERC en HD (2).

La evaluación del estado nutricional es importante para la adecuación del tratamiento dialítico, ya que está bien establecido que los pacientes con ERC en HD presentan un mayor estado inflamatorio y una mayor pérdida proteica durante las sesiones de hemodiálisis.

Se ha descrito poca adherencia a las adecuaciones dietéticas y consumo insuficiente de nutrientes en la población, ya que el mexicano promedio presenta un alto grado de vulnerabilidad social, educativa y económica que lo lleva a optar por integrar en su dieta alimentos ultraprocesados y con alta densidad calórica, principalmente a expensas de carbohidratos simples, ácidos grasos saturados, exceso de sodio, y con poca cantidad de fibra natural (8).

Un factor determinante asociado con la ERC es la IA, la cual se asocia no solo con un estatus socioeconómico y cultural bajo, sino con diversos grados de desnutrición y progresión de la propia enfermedad. Esto nos hace considerar la viabilidad de evaluar estos factores de riesgo al momento de adecuar un régimen alimenticio que pudiera condicionar mayor adherencia, lograr solvencia de mismo y mejora en el estado nutricio de nuestros pacientes (7).

3.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Una dieta basada en plantas puede mejorar los parámetros nutricionales (peso, IMC, masa magra, bioquímicos) en los pacientes con ERC en HD del programa de hemodiálisis crónica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo en comparación a una dieta habitual a los 3, 6 y 9 meses?.

4.- JUSTIFICACIÓN

Los pacientes con ERC en HD generalmente presentan un estado de DPE debido a un estado inflamatorio persistente, inadecuado consumo dietético, y también debido a la propia terapia de sustitución renal por pérdida de nutrientes y proteínas. Dado que el DPE en pacientes con ERC se correlaciona directamente con mortalidad, las intervenciones oportunas y accesibles pueden mejorar el estado nutricional y disminuir esta.

Una gran prevalencia de pacientes con ERC en HD del CHMH se ha identificado con cierto grado de desnutrición, identificando factores precipitantes y contribuyentes como el limitado acceso a los alimentos, solvencia económica limítrofe al ser dependientes de su familia, sedentarismo y mal apego a la dieta habitual indicada, por tanto la intención de este estudio es realizar una intervención pragmática que pueda impactar en el estado nutricional a corto y mediano plazo en nuestra población, basándose en adecuar una DBP a partir de las necesidades específicas del paciente.

5.- VIABILIDAD

El estudio es reproducible, ya que se cuenta con las herramientas para evaluar el estado nutricional como lo son: báscula, estadímetro, laboratorio (análisis bioquímico), aparato de bioimpedancia bioespectroscópica, ultrasonido y personal especializado en el ámbito, como lo son Médicos Nefrólogos, Residentes de Nefrología y una Lic. En Nutrición renal.

Generalmente parte de la adecuación terapéutica que se realiza con los pacientes cada 1 a 3 meses consiste en valorar estos parámetros mencionados previamente, aunado a la toma de laboratorios durante las sesiones de hemodiálisis, hace viable el realizar el protocolo sin ameritar un costo económico y de tiempo extra para los pacientes. Sin embargo, el tiempo que se plantea de seguimiento y la potencia del estudio puede que no sea lo suficiente groso para una significancia estadística.



6.- MARCO TEÓRICO

6.1. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Introducción

La ERC es un problema de salud público que afecta a millones de personas en todo el mundo, está reportado una prevalencia del 11% a nivel global y en México del 13.8% en el año 2019. De esta prevalencia el estadio G1 y G2 representa el 5%, G3 el 3.9%, G4 el 0.16% y G5 el 0.07%. La prevalencia de la terapia de sustitución renal con diálisis peritoneal se encuentra alrededor del 0.04% y el trasplante de riñón el 0.01% (1, 9).

Esta reportada una mayor prevalencia de pacientes mujeres, sin embargo la incidencia de diálisis y trasplante renal es mayor en hombres, dado que presentan un riesgo de deterioro más rápido de la función renal.

Epidemiología

Esto varía entre diferentes poblaciones y generalmente está influenciado por varios factores, como lo es la etnia, el género, la raza, las comorbilidades y el estatus sociocultural. Se reportan una mayor prevalencia en los Estados Unidos, debido a la mayor incidencia entre afroamericanos, seguido por los hispanos, los nativos americanos y posteriormente los asiáticos.

Entre el año 1990 y 2017, 1.4 millones de muertes a nivel mundial fueron atribuibles a Enfermedad renal. En el año 2021 la ERC ocasionó 69 052 muertes en todos los grupos de edad en nuestro país. La mortalidad en hombres fue 6% mayor en hombres que en mujeres. La ERC fue la quinta causa de mortalidad en el país, seguido de enfermedad cardiovascular, Diabetes, COVID-19 y complicaciones asociadas a esta. A nivel mundial México ocupa el lugar número 17 de mortalidad por ERC ajustado por edad, y el lugar 11 en todos los grupos de edad (1).

La incidencia de ERCT varía según la presencia de factores de riesgo y la ubicación geográfica. Por ejemplo, en América del Norte, la incidencia entre individuos con TFG e

inferior a 60 ml/min/1,73 m² osciló entre 4,9 y 168,3 eventos de ERCT por 1000 pacientes-año en 16 cohortes; en 15 cohortes no norteamericanas, la incidencia osciló entre 1,2 y 131,3 eventos de ESKD por 1000 pacientes-años (10). La mayoría de los pacientes con ERC no requieren TSR durante su vida. Existen herramientas validadas para estratificar pronóstico de presentar insuficiencia renal crónica. Por ejemplo, una de las más importantes a nivel global es la herramienta KFRE, la cual predice la probabilidad de requerir TSR en pacientes con TFG menor de 60 ml/min/1.73m² a los 2 y 5 años. Esta herramienta ha sido validado en más de 700 000 personas de más de 30 países, utiliza variables clínicas y de laboratorio fácilmente disponibles; Existen dos ecuaciones, la primera evalúa 4 variables (edad, sexo, TFG y ACR en la orina), mientras que la ecuación de 8 variables incorpora además niveles de albúmina sérica, fosfato, calcio y bicarbonato (10).

Etiología

Las causas de la ERC son muy variadas pero las principales a nivel mundial y en nuestra población son la DM, HAS, Glomerulonefritis primaria, Nefritis tubulointersticial crónica, patologías hereditarias o enfermedades quísticas, y diversas patologías sistémicas condicionantes de glomerulonefritis secundaria.

Existen factores de riesgo para desarrollar ERC. Dentro de los factores de riesgo no modificables se encuentran la edad avanzada, género masculino y etnia afroamericana.

La ERC tiene como etiologías principales y a su vez está correlacionada con enfermedades como la HAS, Obesidad, Enfermedades cardiovasculares, Hepáticas, Diabetes tipo 2 (DT2) e infecciones como Tuberculosis, VIH, Malaria, Hepatitis, Neumonía; en cuanto a los factores de riesgo modificables descritos con mayor frecuencia son el descontrol hipertensivo, proteinuria, obesidad, consumo de alcohol, tabaquismo, inactividad física y toxicomanías. También contribuyen al desarrollo de ERC las condiciones sociales como la pobreza, el desempleo y la contaminación, que pueden por sí mismos ser factores condicionantes de deterioro adicional en la ERC. El manejo de la ERC es crucial para prevenir la progresión a ERCT y sus complicaciones, como lo son enfermedades cardiovasculares, trastornos ácido base, electrolíticos y mineral óseo (11).

Los factores genéticos tiene predisponen a un amento del riesgo de padecer ERC, sobre todo en personas afroamericanos. Se describen dos polimorfismos diferentes en el gen de Apolipoproteína L1 (APOL1), denominados G1 y G2. Estos son más comunes en pacientes de ascendencia Africana Occidental y les confiere un riesgo sustancialmente mayor de ERC y ERCT. Las mutaciones de este gen también se asocian con una aparición más temprana de ERC, de presentar ERC por Glomeruloesclerosis focal y segmentaria e Hipertensión arterial sistémica (12).

En cuanto a la fisiopatología la ERC puede surgir de una lesión celular que puede causar daño a una determinada zona renal que puede o no haberse afectado por un insulto o toxina. El riñón es el segundo órgano más perfundido a nivel anatómico, perciben aproximadamente un 25-40% del gasto cardíaco, por tanto cualquier alteración sobre la hemodinamia y gasto cardíaco, perjudicará directa o indirectamente a este.

Clasificación

La ERC se define como la presencia de daño renal o una tasa de filtrado glomerular (TFG) menor a 60 ml/min/1.73 m²SC por más de 3 meses o anomalías en la estructura o función, los cuales se puede evidenciar por anomalías en estudios de imagen, biopsia renal, sedimento urinario o aumento en la tasa de excreción de albúmina urinaria, y, que no sean explicados por patología alterna (13).

Es un estado en el cual se va perdiendo la función renal progresivamente hasta requerir terapia de reemplazo renal, ya sea terapia de sustitución renal o trasplante renal. La evaluación de la etiología de la ERC debe guiarse de acuerdo a la anamnesis, la exploración física y los hallazgos de los auxiliares diagnósticos como lo son las pruebas de laboratorio y el gabinete (12).

La ERC se pueden clasificar en 5 estadios de acuerdo al nivel de la TFG, iniciando desde mayor o igual a 90 ml/min, hasta menor de 15 ml/min cuando se considera enfermedad renal crónica terminal o Insuficiencia renal.

También debe hacerse la determinación de proteínas en orina para su clasificación de acuerdo a la tasa de filtrado glomerular (G1-G5) y también en 3 niveles de albuminuria (A1, A2 y A3); de esta forma se puede subcategorizar cualquier estadio de la enfermedad renal crónica

de acuerdo al cociente de albúmina-creatinina en orina y el cual correlacionará con el riesgo cardiovascular (**tabla 1**).

Cuando la TFG es menor de 15ml/min/1.73m² se puede clasificar enfermedad renal crónica en una etapa avanzada y terminal, donde el riñón ya no tiene la capacidad de depurar sustancias de deshecho del organismo de manera adecuada, y por ello se tiene que llevar una terapia de sustitución renal (diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal) o un tratamiento conservador en su defecto (11).

GFR categories (ml/min/1.73 m ²) Description and range				Albuminuria categories Description and range		
				A1	A2	A3
				Normal to mildly increased <30 mg/g <3 mg/mmol	Moderately increased 30–299 mg/g 3–29 mg/mmol	Severely increased ≥300 mg/g ≥30 mg/mmol
CKD is classified based on: • Cause (C) • GFR (G) • Albuminuria (A)				Screen 1	Treat 1	Treat 3
G1	Normal or high	≥90	Screen 1	Treat 1	Treat 3	
G2	Mildly decreased	60–89	Treat 1	Treat 2	Treat 3	
G3a	Mildly to moderately decreased	45–59	Treat 2	Treat 3	Treat 3	
G3b	Moderately to severely decreased	30–44	Treat* 3	Treat* 3	Treat 4+	
G4	Severely decreased	15–29	Treat 4+	Treat 4+	Treat 4+	
G5	Kidney failure	<15				

■ Low risk (if no other markers of kidney disease, no CKD)

■ Moderately increased risk

■ High risk

■ Very high risk

Figure 13 | Frequency of monitoring glomerular filtration rate (GFR) and albuminuria in people with chronic kidney disease (CKD).

Tabla 1. Clasificación de la Enfermedad Renal Crónica de acuerdo a estadios y proteinuria. KDIGO 2024. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease

Presentación clínica

La presentación clínica varía de acuerdo a la etiología de la ERC. Por lo general se identificada de forma incidental en estudios de laboratorio durante seguimiento, presentándose de forma asintomática y progresiva hasta etapa críticas cuando se presentan síntomas inespecíficos asociados a la uremia como lo son astenia, adinamia, hiporexia,

náusea, vómito, sabor metálico, prurito, edema, bromuria, disnea, alteraciones neurológicas como bradilalia y bradipsiquia; con menos frecuencia se pudiera presentar hematuria, nicturia, lumbalgia, oliguria e hipertensión cuando se trata de una afección aguda (13).

Diagnóstico

Al evaluar un paciente con sospecha o diagnóstico previo de ERC se debe interrogar dirigidamente carga genética para misma (Enfermedades autoinmunes, Células falciformes, GEFyS, hereditarias como Enfermedad de Alport o Fabry) y sobre síntomas adicionales que pudieran orientar sobre una potencial etiología (hemoptisis, lesiones cutáneas, hematuria, disnea) sugerente de vasculitis, (polaquiuria, pujo, tenesmo, ugencias) sugerente de patología de vía urinaria infecciosa u obstructiva. También se debe determinar los factores de riesgo respecto a exposición ambiental o nefrotoxinas como lo son AINEs, herbolaria (cola de caballo, palo azul, etc), Antibióticos como Gentamicina o quimioterapia, antecedentes de litiasis o comorbilidades (Hipertensión arterial sistémica, Diabetes u Obesidad).

La exploración física puede proporcionar una etiología sugerente, asimismo debe evaluarse el estado volumétrico del pacientes. Los datos de congestión tisular puede orientar hacia una patología cardiovascular, hepática o renal. La presencia de afección retiniana orienta sobre etiología hipertensiva o diabética, la presencia de soplos carotídeos o abdominal sugieren enfermedad renovascular. Los hallazgos dermatológicos pueden incluir erupción cutánea, púrpura, telangiectasias o esclerosis extensa que sugieran lupus eritematoso sistémico, vasculitis, esclerodermia o crioglobulinemia respectivamente. (12).

La detección oportuna con laboratorios séricos para determinar tasa de filtrado glomerular y examen de orina con medición de proteínas en este debe ser prioritario para realizar una intervención eficaz. Las directrices protocolarias deben ser dirigidas de acuerdo al tiempo de población, aunque la mayoría describe recomendaciones generales como realizar en pacientes mayores de 60 años, pacientes con Diabetes, Hipertensión, Enfermedades autoinmunes, Obesidad, Litiasis renal, Infecciones de vías urinarias recurrentes, exposición a nefrotóxicos o disminución de la masa renal. (12).

El objetivo específico de las guías KDIGO es definir y clasificar la enfermedad renal crónica y desarrollar una guía para el manejo de los pacientes con ERC (11). El diagnóstico generalmente se realiza con el cálculo del filtrado glomerular por medio de marcadores

endógenos como lo es la creatinina y la cistatina, sin embargo también se puede medir por medio de marcadores exógenos como lo es el iotalamato, iohexol, inulina y el etilendiaminotetracético. El desarrollo de ecuaciones de estimación de la filtración glomerular como CKD-EPI y MDRD ha reemplazado la necesidad de realizar medición en la parte pragmática. Generalmente se prefiere utilizar la creatinina sérica para esta estimación, sin embargo en caso de ameritar una estimación más precisa se puede utilizar Cistatina agregada a Creatinina o incluso medición de creatinina de 24 horas en orina. La adición de Cistatina es especialmente útil para personas con alteración del metabolismo de la creatinina (tamaño corporal, amputación de miembros, desnutrición, dieta alta en proteínas o uso de medicamentos que alteran la excreción tubular de esta).

Tratamiento y prevención

El tratamiento generalmente va dirigido hacia la patología causante de la ERC, también se considera manejo de soporte para la mayoría de las patologías y adecuación con farmacoterapia antiproteinuria, control tensional, glicémico en caso de requerirlo, diuréticos, régimen alimenticio limitado en el consumo de sodio, agentes estimulantes de eritropoyesis, control electrolítico con quelantes de potasio y fósforo, suplementos de calcio y vitamina D, control dietético y farmacológico de los factores de cardiovascular, eliminación de los principales factores de riesgo modificables y la práctica de actividad física (14).

Una vez que se establece la ERC, las directrices KDIGO recomiendan controlar la TFGe (Tasa de filtrado glomerular estimado) y la albuminuria al menos una vez al año. Para aquellos pacientes de alto riesgo deben ser monitorizados dos veces por año. Entre los pacientes con muy alto riesgo deben de monitorizarse 3 veces al año. Una vez que un paciente presenta disminución importante de la TFG es probable que se manifiesten alteraciones ácido base, electrolíticas, hematológicas y trastornos mineral óseo. La detección y frecuencia de la evaluación de las anomalías de laboratorio se dictan por la etapa de la ERC e incluyen una medición seriada del recuento sanguíneo completo, panel metabólico básico (Glucosa, BUN, urea, creatinina, ácido úrico), albúmina sérica, fosfato, hormona paratiroidea, 25-hidroxivitamina D y el panel lipídico.

La prevalencia de enfermedades cardiovasculares es mayor en pacientes con ERC en comparación con la población que no presenta. Por ejemplo, en una muestra de Medicare del

5%, el 65 % de los 175 840 adultos de 66 años o más con ERC tenían enfermedad cardiovascular, en comparación con el 32 % de los 1 086 232 sin ERC (15). De estos pacientes, los que presentaron ERC se asoció con una menor supervivencia a 2 años en personas con enfermedad arterial coronaria (77 % frente al 87 %), infarto agudo de miocardio (69 % frente al 82%), insuficiencia cardíaca (65 % frente al 76 %), fibrilación auricular (70 % frente al 83 %) y accidente cerebrovascular/ataque isquémico transitorio (73 % frente al 83 %). Por tanto es esencial el manejo del riesgo cardiovascular. Las guías KDIGO recomiendan manejo para prevención secundaria a base de estatinas de baja a moderada intensidad para pacientes con TFG de 60 hasta 15 ml/min, independientemente del nivel de colesterol de lipoproteínas de baja intensidad si es que son mayores de 50 años.

Otro aspecto importante es el control de cifras tensionales. En el Ensayo de Intervención de Presión Arterial Sistólica (SPRINT) demostró que entre las personas con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular pero sin diabetes, el control intensivo de la presión arterial (presión arterial sistólica objetivo <120 mm Hg) se asoció con un riesgo 25% menor (1,65 % frente a 2,19% por año) de un evento cardiovascular importante y un riesgo un 27% menor de mortalidad por todas las causas en comparación con el control de la presión arterial estándar (presión arterial sistólica objetivo <140 mm Hg), sin embargo, el grupo de tratamiento intensivo tenía un mayor riesgo de disminuir 30% la TFG a un nivel inferior de 60 ml/min/1.73 m² (16).

En cuanto al manejo inicial antihipertensivo, la guía AHA del 2018 marca pautas algorítmicas para escalar el tratamiento de acuerdo a comorbilidades, de primera instancia se debe evaluar la presencia y gravedad de la proteinuria. Se recomienda iniciar con bloqueo del sistema renina angiotensina aldosterona con un inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o un antagonista del receptor de angiotensina II (ARA II) para adultos con diabetes y una relación albúmina creatinina en orina de al menos 30 mg en 24 horas o una RAC en orina de al menos 300 mg en 24 horas. También puede considerarse un antagonista del receptor de aldosterona esteroideo o no esteroideo en pacientes con albuminuria, hipertensión resistente o insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida (17).

El tener un control estricto de la Diabetes juega un papel imprescindible. En primer lugar el lograr un control óptima de las cifras glicémicas puede retrasar la progresión de la ERC y la

mayoría de las guías recomiendan un objetivo de hemoglobina glicosilada de alrededor de 7% de acuerdo a comorbilidades.

En general se prefiere evitar fármacos que se eliminen por vía renal (gliburida), mientras que los medicamentos que se metabolizan por el hígado y se excretan de forma parcial por los riñones (metformina, DPP4, iSGLT2) pueden requerir disminuir la dosis de acuerdo a la tasa de filtrado glomerular.

Se debe considerar el uso de fármacos específicos como los iSGLT2 en aquellos pacientes con un aumento severo de la albuminuria. En el estudio CREDENCE se evidenció que entre 4401 pacientes con DT2 y ERC en estadio G2-G3/A3 (TFG de base de 30 a <90 mL/min/1,73 m² y ACR de orina >300 a 5000 mg/24 horas) que tomaron terapia con IECA o ARA II, los aleatorizados a canagliflozina (iSGLT2) tenían un riesgo un 30% menor (43,2 frente a 61,2 eventos por 1000 pacientes-años) de desarrollar el resultado renal compuesto primario (duplicación de la creatinina sérica, ESKD o muerte por una causa renal o cardiovascular) en comparación con los aleatorizados a placebo. Algunos otros estudios previos han evidenciado un beneficio cardiorenal metabólico con esta clase de medicamentos, que puede extenderse a pacientes con ERC que tienen niveles más bajos de albuminuria (18).

Se debe aconsejar encarecidamente a todos los pacientes con ERC que eviten los nefrotóxicos como lo son los AINEs, los remedios de herbolaria que no están regulados por asociaciones como la FDA o COFEPRIS y que contienen ácido aristolórico o antraquinonas (pueden condicionar anomalías renales como la necrosis tubular aguda, nefritis intersticial, nefrolitiasis, rabdomiólisis y síndrome de Fanconi), preparaciones intestinales a base de fosfato (Nefropatía por fosfato aguda), los inhibidores de la bomba de protones (Nefritis intersticial aguda). En la cohorte de Riesgo de Aterosclerosis en las Comunidades basada en la población, la incidencia de ERC fue de 14,2 eventos en aquellos que tomaron inhibidores de la bomba de protones y 10,7 por 1000 eventos en personas que no los tomaron (19).

También se recomiendan medidas generales como la suspensión del hábito tabáquico, limitar el consumo de sodio, realizar actividad física de moderada a alta intensidad y que esta sea mayor de 150 minutos por semana.

6.2. TRASTORNOS ELECTROLÍTICOS EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Introducción

La homeostasis de electrolitos y ácido base es esencial para el correcto proceso metabólico y funciones orgánicas del cuerpo.

Los riñones juegan un papel fundamental en el mantenimiento y regulación de estos procesos, ya que la mayor parte de electrolitos se absorben y se secretan por los túbulos. Las enfermedades crónicas y agudas afectan esta función reguladora, lo que puede preponderar a riesgo de complicaciones fatales, incluso mortales.

En una dieta típica se generan 0,8-1 mEq/kg de peso corporal de ácido no volátil y 15.000 mEq de CO₂ (dióxido de carbono). Dependiendo del pCO₂ (presión parcial de dióxido de carbono), una pequeña fracción de CO₂ se disuelve en fluidos corporales como ácido carbónico (H₂CO₃), un ácido débil, mientras que una gran cantidad de CO₂ se elimina a través de la respiración. Los ácidos no volátiles se amortiguan en el cuerpo para prevenir perturbaciones sistémicas agudas del pH. El ácido carbónico es el principal sistema tampón que neutraliza los ácidos no volátiles a costa de bicarbonato (HCO₃⁻). Además, el fosfato circulante, el plasma, las proteínas intracelulares y el hueso contribuyen al proceso de amortiguación. Los riñones son responsables de la recuperación de todo el (HCO₃⁻) filtrado a través de los glomérulos y la generación de nuevo (HCO₃⁻) para reponer y equilibrar el sistema ácido-base. Los riñones también regulan el equilibrio de fosfatos y contribuyen a la salud ósea a través de múltiples mecanismos (20).

Para los pacientes con un nivel de bicarbonato sérico persistentemente inferior a 22 mmol/L, se debe considerar la suplementación con bicarbonato oral, ya que los estudios han sugerido que la acidosis metabólica crónica se asocia con una progresión más rápida de la ERC (21).

Epidemiología

Las anomalías electrolíticas están presentes en el 3 % al 11 % de los pacientes con ERC (5).

Trastornos del potasio

Introducción

La hipercalemia es el trastorno electrolítico más común en la ERC. La prevalencia aumenta a medida que avanza la ERC. En un estudio retrospectivo ($n = 240.000$), los pacientes con ERC eran más propensos a aumentar los niveles de potasio sérico (potasio $\geq 5,5$ mEq/L) que los pacientes sin ERC, con ratios de probabilidades de 2,2 para la ERC en etapa 3, 9 para la ERC en estadio 4, y 11 para la ERC en etapa 5. La disminución de la filtración glomerular y la capacidad de secreción tubular de potasio, a menudo en combinación con una dieta no restrictiva en potasio, son la principal causa de hipercalemia.

En un estudio de un solo brazo de 13 pacientes con estadios de ERC G3 y G4, Moorthi et al. también informaron que una dieta basada en proteínas vegetales al 70%, durante 4 semanas, no alteró los niveles séricos de potasio.

También se ha recomendado a los pacientes sometidos a hemodiálisis que restrinjan verduras y frutas para evitar hipercalemia. Aunque faltan los estudios de intervención que examinan las dietas basadas en plantas en pacientes en hemodiálisis, González-Ortiz et al. informaron que una mayor adhesión a una dieta saludable basada en plantas, (estimada a partir de los registros de alimentos de 3 días) no estaba asociada con hipercalemia entre 150 pacientes sometidos a hemodiálisis (22).

Fisiopatología

El potasio es el catión intracelular más abundante, siendo mayor del 98% potasio corporal total (3.500 mEq) intracelular y menor del 2% (70 mEq) extracelular. El pronunciado gradiente potasio intracelular y extracelular es el principal determinante del potencial de la membrana plasmática. potasio también participa en la regulación del volumen celular, el pH y las múltiples funciones celulares.

El potasio se filtra libremente a través de los glomérulos. Los túbulos proximales reabsorben aproximadamente el 65 % del potasio filtrado, mientras que el Asa gruesa de Henle (AGH) reabsorbe aproximadamente el 25 %. La nefrona distal (el túbulo contorneado distal y el conducto colector) es el sitio principal de la regulación renal de potasio. Dependiendo de las necesidades fisiológicas, la nefrona distal puede excretar o absorber potasio. En una dieta

occidental típica, la ingesta de potasio es más alta (~90-120 mEq/día) que el potasio extracelular total (70 mEq). En general, la nefrona distal excreta potasio para lograr el equilibrio. Los factores clave que determinan la secreción tubular distal de potasio son (1) concentración sérica de potasio, (2) administración distal de sodio tubular, (3) flujo de líquido tubular y (4) nivel sérico de aldosterona.

Clasificación

La hipercalemia se define como la concentración sérica de potasio $>5,3$ mEq/L y a menudo se clasifica arbitrariamente como leve (5,4 a <6 mEq/L), moderada (6 a <7 mEq/L) y grave (≥ 7 mEq/L). Los síntomas y signos de hipercalemia varían ampliamente desde debilidad muscular inespecífica, hasta parestesias, parálisis muscular, arritmias cardíacas y paro cardíaco.

Tratamiento

Las estrategias de tratamiento iniciales suelen incluir restricciones dietéticas y la prescripción de suplementos.

El tratamiento de la hipercalemia debe ser multifacético. Una vez que se presenta la hipercalemia, se debe definir el concepto bajo el cual se presenta, en el paciente con ERC generalmente es crónico y asintomático sin datos de severidad, por lo cual, el primer paso a seguir debe ser una modificación dietética restrictiva. Posteriormente el régimen de medicación debe revisarse para minimizar la exposición a medicamentos que pueden inducir hipercalemia. Los diuréticos de Asa y tiazídicos se pueden utilizar para promover la caliuresis y el volumen extracelular. Por último existen los quelantes intestinales de potasio y la hemodiálisis, que es la terapia más efectiva y definitiva para la hipercalemia.

Trastornos del sodio

Introducción

Las disnatremias es un trastorno común debido a la regulación renal alterada.

El sodio (Na) sérico representa el equilibrio hídrico y es el principal determinante de la osmolalidad del suero. Los cambios en la osmolalidad sérica impulsan el movimiento

transcelular. El sodio está estrechamente regulado por la hormona antidiurética (AVP) y la sed en un estrecho rango de 135-145 mEq/L. La hormona antidiurética se produce en los núcleos supraóptico y paraventricular del hipotálamo, se libera de la neurohipófisis en respuesta al aumento de la osmolalidad sérica (sensado por los osmorreceptores en el hipotálamo) y al volumen intravascular reducido (detectado por los barorreceptores en las carótidas y los arcos aórticos).

En los riñones, la hormona antidiurética se une a los receptores V2 en la membrana basolateral de los conductos colectores, activa la producción de cAMP mediada por la ciclase de adenilil y la señalización de PKA, lo que lleva a una mayor producción y fosforilación/inserción de membrana apical de canales de aquaporina 2. Esto, a su vez, conduce a la absorción libre de agua en presencia de gradiente osmótico tubulomedular (20).

Epidemiología

Los pacientes con ERC tienen un mayor riesgo de hiponatremia que la población general debido a la disminución de la TFG y la regulación tubular. En el mismo estudio mencionado anteriormente, los veteranos con ERC (eGFR medio de 52 ml/min/1,73 m²) fueron seguidos durante un período medio de 5,5 años, y el 26 % de los sujetos desarrollaron al menos 1 episodio de hiponatremia.

En un estudio retrospectivo que involucró a una cohorte de veteranos ($n = 655.000$) con ERC no dependiente de la diálisis, Kovesdy et al. encontraron una asociación en forma de U entre el sodio sérico y la mortalidad con hipernatremia (Sodio >145 mEq/L) e hiponatremia (Sodio <136 mEq/L) asociada con un aumento de la mortalidad.

Tratamiento

Los pacientes con ERC en estadios finales a menudo desarrollan hiponatremia euvolémica o hipervolémica debido a la función renal limitada y la incapacidad para excreción de sodio, por tanto la gestión de esta implica la restricción de agua libre, el uso de diuréticos de Asa y, si es necesario, terapia dialítica (20).

Trastornos del Magnesio

Introducción

El magnesio (Mg) es el segundo catión intracelular (99%) más abundante después del potasio y menos del 0.5% localizado extracelularmente. 20 a 30% se encuentra unido a proteínas, mientras que el 70-80% se filtra libremente por el riñón. El magnesio funciona como un cofactor de enzimas intracelulares y funciones en la fosforilación oxidativa, síntesis de ADN, ARN y proteínas.

Epidemiología y tratamiento

En las primeras etapas de la ERC la disminución de la filtración de magnesio se equilibra con una reducción de la reabsorción tubular renal; por lo tanto, la dismagnesemia es poco común y por tanto no hay un registro fidedigno. En la ERC avanzada, la hipermagnesemia puede desencadenarse por una dieta rica en magnesio y medicamentos que contienen magnesio (como los antiácidos y laxantes).

El tratamiento de la dismagnesemia implica corregir las causas subyacentes si es posible y normalizar el magnesio, en caso de presentar trastornos severos, se puede valorar la terapia dialítica (20).

6.3. DESGASTE PROTEICO ENERGÉTICO

Definición

La ERC se caracteriza por alteraciones nutricionales e inflamación sistémica que generan un aumento en el catabolismo. En el año 2019 la Sociedad Internacional de Nutrición y Metabolismo definió el término síndrome de desgaste proteico energético (DPE) para describir la pérdida de reserva funcional y la masa de proteínas corporal, sin embargo también se pueden encontrar diferentes deficiones que abarca un estado patológico donde hay un desgaste continuo tanto de los depósitos proteicos como de las reservas energéticas, lo que conlleva a una pérdida de masa muscular y de tejido adiposo (23).

Epidemiología

Un metaanálisis de la prevalencia de DPE en pacientes con ERC releva que no se ha estudiado lo suficiente a nivel mundial y en diferentes escenarios, como lo son los pacientes pediátricos y en la lesión renal aguda (23). También se reporta una amplia variabilidad en las estimaciones informadas. Según este estudio reporta que entre el 28 al 54% de los pacientes con terapia de sustitución renal presentan DPE. La explicación para la alta heterogeneidad reportada se explica por la subjetividad de la exposición. También se pueden considerar otros factores como lo es el conocimiento y la experiencia del personal de salud para el diagnóstico y los criterios utilizados para el mismo. Cabe mencionar que el DPE es un problema bastante frecuente y complejo que se presente en la LRA, ya que esta reportado hasta una incidencia de 60-80%. El hecho de presentar esta patología como comorbido en una afección renal aguda condiciona complicaciones severas, como lo es el aumento de mortalidad cardiovascular, sangrado, sepsis, arritmias, días de estancia intahospitalaria y sobretodo mortalidad en comparación con pacientes que sufren LRA sin DPE (23). En otra cohorte española, dependiendo del estadio de la Enfermedad renal y la metodología, se reporta una prevalencia del 28-80% en pacientes que se encuentra en HD y por medio de la escala MIS, y del 11.3 al 71.5% por medio de la escala VSG. En pacientes que no se encuentran con TRS se describe una prevalencia del 0-40.8% (24).

Fisiopatología

La fisiopatología del DPE e inflamación en estos pacientes es muy compleja y multifactorial; normalmente los pacientes presentan atrofia muscular, anorexia, aumento en el gasto calórico y alteraciones metabólicas.

El síndrome abarca dos mecanismos fisiopatológicos principales, la pérdida de masa proteica y la pérdida de energía, dentro de estos mecanismos se encuentran etiologías subyacentes, como lo son las siguientes (25):

1. Disminución de la ingesta oral

Se reporta aproximadamente que el 30-50% de los pacientes con ERC presentan síntomas urémicos secundario a la acumulación de productos nitrogenados y aumento de hormonas entéricas y citocinas inflamatorias, las cuales se encargan de regular el apetito.

En un estudio se comprobó que un aumento del Kt/V de 0.82 a 1.32 aumentó el catabolismo de proteínas, reflejando el aumento de la ingesta proteica y una mejor nutrición de 0.81 a 1.02 g/kg/d.

2. Inflamación crónica

Muchos factores contribuyen a la inflamación crónica en pacientes con ERC por el aumento en la producción de citoquinas proinflamatorias y de estrés oxidativo mediado por la activación de macrófagos y monocitos que constituyen la base del inicio de la cascada inflamatoria. Esta inflamación induce resistencia muscular a la insulina a través de la activación de las oxidasas intracelulares NADPH y a su vez desgaste muscular y enfermedad aterosclerótica. La inflamación también causa disminución en la albúmina sérica y una reducción de su síntesis y vida media. Se puede evidenciar por el aumento de marcadores inflamatorios, como lo son la interleucina 6, ferritina y proteína C reactiva.

3. Acidosis metabólica

Esta es un mecanismo clave para presentar inanición e induce catabolismo persistente y liberación de aminoácidos de cadena ramificada del músculo durante la acidemia. La acidosis también puede condicionar resistencia a la insulina, inhibe señalización intracelular, aumento de producción de glucocorticoides y altera la unión al receptor de insulina/IGF-1.

4. Baja actividad física y fragilidad

Los pacientes con Obesidad, Diabetes e Hipertensión son más propensos a presentar una menor actividad física, la cual desempeña un papel fundamental en la fisiopatología del DPE; además aumenta el riesgo cardiovascular y progresión de la ERC.

Es común que los pacientes con DEP presenten comorbilidades que le condicionen tolerar menor capacidad de realizar ejercicio, como lo es la anemia, la sobrecarga hídrica, fracturas, debilidad y el desgaste muscular.

5. Procedimiento de diálisis

Recientemente se ha reportado que el proceso de la diálisis en ambas modalidades altera la homeostasis del metabolismo proteico y energético. También esta descrito que per se, se pierde una proporción de aproximadamente 5-15 gr de proteínas en cada sesión de hemodiálisis y por día de diálisis peritoneal; esto aunado a una baja ingesta y disponibilidad de nutrientes, dará como resultado una baja disponibilidad de materia para la síntesis muscular.

Cuadro clínico y diagnóstico

El DPE es un trastorno que se encuentra de manera frecuente en pacientes en hemodiálisis. Los principales síntomas de presentación coinciden con algunos síntomas del síndrome urémico como náuseas, vómito y anorexia, los cuales a su vez pueden perpetuar la desnutrición.

Hay diversos criterios para poder diagnosticar el DPE con distintos criterios recomendados por expertos como lo es la ISRNM, dentro de los cuales se dividen en 4 categorías principales: bajo peso corporal compuesto por IMC, reducción de la grasa corporal total o masa muscular y pérdida de peso, criterios bioquímicos (albúmina sérica, captación total de fijación de hierro o transferrina o niveles de colesterol sérico) y cambios en la ingesta alimentaria de proteínas o energía. Deben estar presentes 3 de 4 categorías. Idealmente cada criterio debe documentarse en al menos 3 ocasiones con 2 a 4 semanas de diferencia (25).

Otros autores como As'habi et al investigaron los puntos de corte para el diagnóstico de DPE leve a moderada y grave basado en dialysis malnutrition score (DMS, por sus siglas en inglés) y MIS; la sensibilidad, especificidad, precisión y área bajo el análisis de la curva

característica operativa del receptor de estas puntuaciones en comparación con VSG. Los resultados de su estudio indicaron que el DMS y el MIS eran casi similares a VGS para identificar DPE en pacientes con EH (26).

En los pacientes con ERC en HD se han realizado diferentes cuestionarios para identificar con mayor especificidad grados de desnutrición o DPE; el cuestionario de “Malnutrition Inflammation Score” es el que mayor eficiencia ha demostrado, ya que es sencillo de aplicar, y abarca los parámetros mencionados previamente (2).

Tratamiento

El enfoque es multidisciplinario y multifocal, principalmente enfocado en la prevención una vez que se identifica a un paciente en riesgo, posteriormente se limita en atenuar las etiologías del síndrome y en adecuar la terapia dialítica en todos sus ámbitos (eficiencia dialítica, estado nutricional, síntomas, comorbidos y sobrecarga hídrica). Los suplementos de nutrientes, los estimulantes del apetito y agentes potenciadores musculares se deben indicar a los pacientes cuyos reservas de proteínas y energía no se mantienen a pesar de esos esfuerzos.

El aporte calórico se calcula de 30-35 kcal/kg/día y la ingesta proteica de 0.6-0.8 gr/k/día en pacientes con ERC en estadio G3b-5 (tasa estimada de filtración glomerular (GFR) <45 ml/min/1,73 m²) sin terapia de sustitución renal, dado que una dieta baja en proteínas disminuye el riesgo de progresión de la ERC. Esta limitación proteica generalmente va asociada a una suplementación de grasas y carbohidratos que pueden evitar la desnutrición y mejora la adherencia a la dieta.

La recomendación de la ingesta de proteínas en pacientes con ERC en TSR es de al menos 1.2 a 1.3 gr/k/día para evitar la presencia de DPE y en caso de presentarlo, evitar el empeoramiento; esto aunado a la prevención de padecer sarcopenia y caquexia al presentar un estado catabólico persistente y disminución de la masa muscular. Esto se permite dado que los productos nitrogenados ya no son una potencial complicación, ya que son eliminados por medio de una terapia dialítica eficiente.

6.4. SARCOPENIA

Introducción

El envejecimiento está relacionado con el cambio en la estructura y función de órganos/tejidos, como lo es la disminución de la masa muscular, masa renal y filtrado glomerular. Otro factor importante que se ha identificado con el envejecimiento es la "fragilidad", como un término clave relacionado con el deterioro progresivo con la edad y un estado de mayor vulnerabilidad a factores estresantes físicos, como lo son los traumatismos y las enfermedades (27). Un factor determinante del deterioro progresivo funcional con la edad es el músculo esquelético, el cual constituye el tipo más grande de masa tisular y representa el 40-45% del peso corporal total; tiene un papel fundamental en el mantenimiento de una vida saludable. Su fallo conduce a un deterioro físico, lo que resulta en malos resultados, especialmente en personas mayores. Por lo tanto, se ha prestado mucha atención a la "Sarcopenia", que generalmente se define como un trastorno muscular esquelético progresivo y generalizado que se asocia con una mayor probabilidad de resultados adversos, incluyendo caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad, por lo cual se relaciona directamente con la fragilidad, aunque esta no necesariamente se presenta con pacientes mayores (6).

Epidemiología

La prevalencia de Sarcopenia reportada en la literatura abarca un amplio rango del 4 al 63 % de los pacientes con ERC, y esos hallazgos dependen en gran medida de los métodos, los valores de corte y los criterios empleados.

En un estudio local por Keren Godínez et al, se estudiaron 293 pacientes mayores de 18 años, se clasificaron en tres grupos, A1 (18-39 años, 126 sujetos), A2 (40-59 años, 96 individuos) y A3 (> 60 años, 71 sujetos), a los cuales se les realizó análisis por bioimpedancia, evidenciando sarcopenia en 45 individuos (15.35%). En el grupo A1 en 18 sujetos (14.28%) con un Índice de Masa Muscular (IMM) $9.1 \pm 1.06\text{kg/m}^2$ y masa muscular de $24.7 \pm 4.9\text{kg}$, en el grupo A2 en 11 individuos (11.45%) con un IMM de $9.1 \pm 0.89\text{kg/m}^2$ y masa muscular de $22.9 \pm 3.5\text{kg}$, y en el A3 en 16 (22.53%) con un IMM de $9.2 \pm 0.78\text{kg/m}^2$ y masa muscular de $21.98 \pm 3.4\text{kg}$. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el IMM

entre los grupos etarios ($p=0.98$), aunque sí en la cantidad de músculo en kilogramos ($p=0.011$) (28).

Clínicamente, la evaluación de la masa muscular es más problemática que la de la fuerza muscular, que generalmente se evalúa en función de la fuerza del agarre. Para medir la cantidad muscular, hay varios métodos disponibles, incluyendo la absorciometría de rayos X de doble energía (DXA), el análisis de bioimpedancia (BIA), la circunferencia muscular del brazo medio (MAC) y la suma del espesor del pliegue de la piel (SKF).

En un estudio (29) dónde se evaluó la relación entre el MIS y la fuerza de empuñadura se demostró que los pacientes con menor fuerza de empuñadura presentaban un menor IMC, menores niveles de albúmina en suero y un peor estado nutricional.

Etiología

Además del envejecimiento, la ERC exacerba la fragilidad y/o la sarcopenia, especialmente la enfermedad renal terminal, incluidos los pacientes en terapia de sustitución renal y aquellos que presentan un grado de DPE. Como resultado, hay una superposición considerable entre fragilidad, sarcopenia y DPE en pacientes de edad avanzada con ERC y/o TSR.

El concepto de fragilidad se utiliza para explicar el estado resultante de una disminución de la reserva funcional fisiológica y el aumento de la vulnerabilidad a los factores estresantes, lo que resulta en discapacidad, hospitalización, institucionalización y, finalmente, muerte. Fried et al. definió la fragilidad como un síndrome clínico en el que se combinaron tres o más de las siguientes anomalías; pérdida de peso involuntaria, agotamiento autoinformado, debilidad (fuerza de agarre o empuñadura), velocidad de marcha lenta y baja actividad física. La presencia de ERC se asocia de forma independiente con la desnutrición y la inflamación. Anteriormente, estas condiciones se expresaban por varios términos como la desnutrición y caquexia por uremia, desnutrición proteica energética y el síndrome complejo de desnutrición-inflamación, entre otros. Varios órganos, incluidos los riñones, están involucrados en su aparición y desarrollo de la sarcopenia.

La fragilidad, la sarcopenia y el DPE comparten componentes comunes en pacientes de edad avanzada con ERC como lo son pérdida de masa corporal, baja ingesta proteica, debilidad muscular, disminución de la actividad física por fatiga y agotamiento (30).

Fisiopatología

Recientemente, estudios detallados han proporcionado conocimientos avanzados sobre la asociación de la ERC y/o los factores relacionados con el envejecimiento con los cambios patológicos y funcionales del músculo esquelético

El músculo esquelético consiste en fibras musculares, o miofibras, que funcionan como un sincitio que se origina en la fusión de mioblastos.

Las células satélite, células madre del músculo esquelético, se encuentran entre la lamina basal y la membrana plasmática de las fibras musculares, donde proliferan y se diferencian en mioblastos en respuesta a diversos estímulos, como lesiones, ejercicio, estiramientos y denervación. Tras la estimulación, algunas células satélite se diferencian en mioblastos y posteriormente se fusionan con las fibras salientes (regeneración). Durante este proceso, otra pequeña proporción vuelve a la quiescencia para formar un nuevo grupo de mioblastos (auto-renovación) (30).

El envejecimiento es un factor de riesgo bien conocido para la pérdida de masa muscular esquelética. Usando imágenes de resonancia magnética (RM), la masa y distribución del músculo esquelético se evaluaron en 268 hombres y 200 mujeres de 18 a 88 años. Los hallazgos de ese enfoque cuantitativo mostraron una disminución aparente en la masa muscular esquelética en sujetos sanos de 60 años de edad o más, mientras que los resultados notables indicaron una disminución prominente relacionada con la edad en la masa muscular en las extremidades inferiores. La atrofia del envejecimiento parece estar asociada con reducciones tanto en el número como en el tamaño de las fibras musculares, aunque eso no se entiende bien. Parece que se debe esperar la atrofia muscular esquelética en pacientes con ERC/HD avanzada. Se considera que un gran número de factores y/o mecanismos diferentes, incluida la inflamación persistente, están involucrados en el desorden muscular relacionado con la edad (sarcopenia) en pacientes con CKD/HD, con hallazgos esperados e inesperados reportados y nueva información presentada incluso en los últimos años. Por ejemplo, se demostró que las toxinas urémicas como el sulfato de indoxilo y el p-cresol perjudicaban la diferenciación miogénica de las células musculares esqueléticas de C2C12 cultivadas. La insulina y el IGF-I regulan positivamente el mantenimiento del músculo esquelético a través de la unión de sus receptores celulares. La activación posterior de mTORC1 a través de PI3K/Akt es necesaria para la síntesis de proteínas. Simultáneamente, el PI3K/Akt

estimulado por insulina aumenta la fosforilación de FOXO y la posterior inhibición de su translocación al núcleo. Por otro lado, la miostatina, un regulador negativo, se une a ActRIIB. La fosforilación posterior de Smad2/3 Akt reduce la activación y disminuye la fosforilación de FOXO. El FOXO translocado intranuclear activa la transcripción de MuRF1 y Atrogin-1, lo que acelera la degradación de las proteínas a través de la vía del ubiquitina-proteasoma. El control de calidad mitocondrial defectuoso (trastornos en la fusión-fisión) conduce a la producción de ROS y resulta en la degradación de las proteínas musculares. La vitamina D está involucrada en la diferenciación y proliferación muscular mediante la unión a VDR, que se acompaña de la interacción con el metabolismo de las proteínas musculares (30).

Clasificación y diagnóstico

El Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP, por sus siglas en inglés) proporcionó una definición junto con criterios de diagnóstico.

La fuerza de empuñadura (FE) es una medición simple, rápida y confiable para evaluar las lesiones en las manos y la fuerza voluntaria máxima. El (FE) está asociado con varias enfermedades crónicas, deterioro cognitivo, duración de la estancia en el hospital y mortalidad. Más importante aún, el (FE) es uno de los principales factores para el diagnóstico de la sarcopenia. Este es un indicador de la fuerza muscular general, el estado nutricional, la masa muscular y el rendimiento al caminar. Recientemente, el (FE) se ha utilizado como índice importante de baja fuerza muscular para diagnosticar sarcopenia porque el bajo (FE) es un marcador clínico de baja movilidad y un mejor predictor del resultado clínico de baja masa muscular. Según la directriz del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP, por sus siglas en inglés), la baja fuerza muscular utilizando el punto de corte para el (FE) a dos desviaciones estándar por debajo del valor de referencia medio se define como < 30 kg en hombres y < 20 kg en mujeres (31).

Tratamiento

El manejo del mantenimiento del músculo esquelético consiste prioritariamente en nutrición adecuada ((generalmente, 30-35 kcal/kg/día). Por lo general, se recomienda la ingesta de proteínas de 0,6-0,8 g/kg/día para pacientes avanzados de prediálisis desde el punto de vista

de la uremia y la protección renal. Por otro lado, esa recomendación suele ser de 1.2 g/kg/día en pacientes de diálisis para preservar la masa muscular.

En pacientes sometidos a TSR, el ejercicio aeróbico aumenta la (FE), incluso se ha identificado una mejora en la capilarización inducida por el ejercicio en el músculo esquelético. En combinación con hallazgos previos, se considera que un aumento en el flujo sanguíneo en el músculo esquelético en respuesta al ejercicio aeróbico y la insulina puede contribuir al mantenimiento de la masa y la función muscular. La actividad física mejora la eficiencia dialítica una vez que el paciente se encuentra en esta (12).

6.5. INSEGURIDAD ALIMENTARIA

Introducción

La primera observación internacional por una asociación sobre la escases de alimentos fue descrita en el año de 1996 durante la cumbre mundial de la alimentación por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés). Las Naciones Unidas han establecido el acceso a una alimentación adecuada como derecho individual y responsabilidad colectiva. La Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 proclamó que "Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación".

El aumento de precios de los alimentos en los mercados, aunado a la crisis económica global que comenzó en 2008, se ha afectado la capacidad de las familias para adquirir alimentos o se ha demeritado su calidad nutricional. Como consecuencia, la (FAO) ha referido que en el periodo 2010-2012, aproximadamente 870 millones de personas (12.5%) en el ámbito mundial estaban desnutridas (32).

En el año 2019 el 9,7% de la población mundial (alrededor de 746 millones de personas) se quedaron sin alimentos y/o pasar varios días sin comer.

La inseguridad alimentaria (IA) ocurre tanto en países en desarrollo como en los de bajos ingresos, las calorías a menudo son muy accesibles, pero el acceso a los alimentos nutritivos puede ser relativamente más caro y/o no disponible. El acceso inconsistente e injusto a alimentos saludables, seguros y asequibles puede afectar la salud y el bienestar.

El nivel de Inseguridad alimentaria varía según la región, el continente africano fue el que obtuvo un nivel más elevado de inseguridad alimentaria, ya sea moderado o grave en el mundo, representando en el año 2019 alrededor de la mitad de su población. En segundo lugar, se encuentra la región de América latina con al menos un tercio de su población con este problema (31.7%). De este porcentaje, el 22.2% pertenece a un grado de inseguridad alimentaria moderada y el 9.5% a uno grave.

Recientemente, un número creciente de estudios se ha centrado en comprender la IA como un factor de riesgo para las enfermedades metabólicas asociadas con una mala ingesta dietética, como la Hipertensión arterial sistémica, DT2, Síndrome metabólico, cardiopatía isquémica, dislipidemia y sobretodo, Enfermedad renal crónica.

Se ha demostrado que en adultos con IA con una enfermedad crónica tienen un mal manejo de la enfermedad en comparación con los pacientes que presentan seguridad alimentaria, aumentando su riesgo de nuevas complicaciones de la enfermedad. La nutrición inadecuada puede afectar negativamente a un paciente con ERC avanzada al afectar el estado de los fluidos, la tensión arterial, los electrolitos, el equilibrio ácido/base y el crecimiento apropiado. La IA es un factor de riesgo potencialmente modificable para la enfermedad renal y mortalidad en adultos con ERC (8).

Los factores de riesgo que se ha logrado identificar para presentar IA son un estatus socioeconómico bajo (ingresos bajos), vivir en zonas poco asequibles de alimentos altos en calidad nutricional, dieta de mala calidad (alimentos procesados, alto aporte de sodio, fósforo, ácidos y aditivos inorgánicos), transporte limitado y localidades con tiendas limitadas en servicios completos y alimentos saludables.

Definición

La seguridad alimentaria (SA) hace referencia a la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, su acceso oportuno y su aprovechamiento biológico de manera estable. La IA por el contrario, es una condición en la que las personas no tienen un acceso adecuado a los alimentos ya sea por causa física (falta de acceso a los mismos), social y/o económica.

La IA está relacionada con desnutrición y menor calidad de vida, mayor incidencia de DM, HAS y ERC, ya que hay un deficiente consumo de frutas/verduras, y un alto consumo en

alimentos hipercalóricos y/o altos en sodio, al ser algunas veces más accesibles económicamente.

Epidemiología local

La situación de la seguridad alimentaria en México presenta un panorama complejo. En nuestro país, la información más reciente data de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, (Ensanut) 2012, la cual reportó que la proporción de hogares con percepción de seguridad alimentaria en el ámbito nacional fue de 30.0% mientras que 70.0% se clasificaron en alguna de las tres categorías de inseguridad alimentaria: 41.6% en inseguridad leve, 17.7% en inseguridad moderada y 10.5% en inseguridad severa.” Además de que la desnutrición crónica en menores de cinco años afecta a 1.5 millones de niños, aun cuando ha habido reducciones importantes en el último cuarto de siglo (en 1988 la prevalencia era de 26.8% y en 2012 de 13.6%).

La literatura reciente sugiere que las personas con ERC que también son inseguras alimentarias tienen una mayor probabilidad de progresión de la enfermedad en comparación con los individuos con seguridad alimentaria, sin embargo, la compleja relación entre la ERC y la IA está poco estudiada en relación con otras afecciones crónicas.

Se han identificado ocho estudios sobre la prevalencia de la IA en la población de ERC, cinco estudios transversales. Entre los estudios transversales de adultos estadounidenses con ERC, se encontró que la prevalencia de IA estaba en un amplio rango de 5-17 %. Según un estudio local la prevalencia de inseguridad alimentaria en pacientes en hemodiálisis es de un 16% y entre un 35%-64% en niños con ERC (7).

Clasificación

La Escala Mexicana de Inseguridad Alimentaria (EMSA) categoriza 4 grupos: 1) Seguridad Alimentaria, 2) Leve Inseguridad Alimentaria, 3) Moderada Inseguridad Alimentaria y 4) Severa Inseguridad Alimentaria. Se clasifica de acuerdo al número de preguntas afirmativas basadas en el número de comidas al día y la cantidad, el recurso económico para solventarla y si hay menores o no habitando en el hogar.

Un estudio realizado por Ávila et al, reportó que es más frecuente que haya IA en hogares donde se encuentren mayores menores de edad, miembros con menores estudios y desempleados (33).

6.6. DIETA BASADA EN PLANTAS

Introducción

Los metabolitos proteicos son depurados por medio de los riñones, sin embargo estos metabolitos se acumulan conoforme va disminuyendo la tasa de filtrado glomerular y se comportan como toxinas urémicas con posterior daño a organo blanco (34). Esta descrito que un alto aporte proteico presenta estrés sobre la nefrona que ya esta dañada, por medio de hiperfiltración y esclerosis, con posterior deterioro rápido de la función renal. También un alto aporte esta envuelto en otras complicaciones como el trastorno mineral óseo y acidosis metabólica, los cuales también son factores de riesgo para progresión de la ERC y afección cardiovascular, por tanto, uno de los pilares anteriormente descritos es la restricción proteica una vez que se presenta cierto grado de falla renal.

Definición

Las dietas basadas en plantas incluyen bajas proporciones de proteína de origen animal y lácteos, alto consumo de verduras, frutas, frutos secos, granos integrales y legumbres, han recibido atención debido a sus beneficios para la salud. Estas incluyen la dieta mediterránea, vegetariana o vegana y de enfoques dietéticos para detener la hipertensión (DASH). Las dietas basadas en plantas se asocian con un menor riesgo de mortalidad por todas las causas como DT2, HAS y enfermedad cardiovascular.

Se define como dieta basada en plantas (DBP) (18) aquella que prioriza el consumo de vegetales (frutas, verduras, leguminosas y oleaginosas) como aporte proteico de al menos el 50% de la dieta, y que pueden o no incluir alimentos de origen animal (carne, huevo, leche, pescado, queso). Se recomienda adicionalmente que la dieta sea baja en alimentos ultraprocesados y rica en alimentos orgánicos. Se ha evidenciado que un aumento el consumo de frutas y verduras en pacientes prediálisis promueve la disminución del peso, la presión

sanguínea y la producción neta de ácido, sin embargo, una DBP no es sinónimo de dieta baja en proteínas ni rica en fibra sí no está bien adecuada.

Beneficios

Los beneficios descritos las DBP son múltiples (35, 36):

- Favorece la disminución de toxinas urémicas y modula la microbiota intestinal gracias al incremento en el consumo de fibra. Esta disminución es una estrategia eficaz para disminuir la carga de toxinas urémicas de y retrasar el inicio de la diálisis.
- Disminución de los metabolitos provenientes de las bacterias intestinales, compuestos de las proteínas animales como la colina o la carnitina son convertidos en el metabolismo en trimetilamina que se asocia con aterosclerosis, fibrosis renal y mayor riesgo de eventos cardiovasculares.
- La acidosis metabólica es un factor de riesgo en la progresión de la ERC, se ha utilizado el bicarbonato de sodio para su tratamiento aunque puede ser una causa de retención de sodio y elevación de la presión arterial por lo que el aumento en el consumo de vegetales y disminución en el consumo de proteínas animales que producen ácido es una forma eficaz de atenuar la acidosis metabólica y mejorar la presión arterial.
- Disminuyen la carga de fósforo, ya que este que se encuentra en los vegetales tiene menor absorción que el que se encuentra en los alimentos de origen animal, ya que los vegetales contienen ácido fítico que se une al fósforo y de esta forma tiene menor biodisponibilidad en el cuerpo, ya que el cuerpo humano carece de la enzima fitasa que es necesaria para digerirlo. En un estudio se encontró una supervivencia de un 27% mayor en aquellos con una prescripción de fósforo mayor de 1000 mg/día y un 29% mayor en aquellos no tienen ninguna restricción de fósforo comparada con pacientes que tienen una ingesta diaria de menor o igual a 870 mg/día.
- Aumento en el consumo de fibra ya que con una mejor modulación de productos finales de glicación avanzada puede disminuir la progresión de la enfermedad renal crónica, mejorar la motilidad gastrointestinal y disminuir la constipación.
- Las proteínas vegetales son menos proclives a condicionar hiperfiltración glomerular, comparadas con las proteínas animales.

- Una DBP promueve el aumento en la ingesta de magnesio que puede ser beneficioso para inhibir la calcificación de las células del músculo liso inducida por el fosfato.
- Tiene efectos positivos en el metabolismo del potasio, efectos antioxidantes y antiinflamatorios de vida sin dejar a un lado las preferencias de cada paciente, esto nos puede beneficiar en tener un mejor apego al plan de alimentación y mejores resultados.
- Las dietas en las cuales las proteínas animales predominan aumentan la carga de ácido dietético ya que el ácido se genera en la oxidación de los aminoácidos metionina y cisteína a sulfato inorgánico por el contrario en las dietas donde predomina la proteína de origen vegetal contienen citrato y malato como un álcali natural que después se convierte en bicarbonato.

Recomendaciones y evidencia

Las guías KDIGO del 2024, recomiendan evitar aporte proteico mayor de 1.3 mg/k/d en adultos con ERC en riesgo de progresión para evitar el deterioro de la función renal y un aporte de 0.8 g/k/d en pacientes con estadio G3 a G5; aunque también hace alusión que aún esta debatido el beneficio de esta restricción (11).

La discrepancia entre la bibliografía descrita anteriormente se explicaría por los resultados mixtos de los ensayos clínicos anteriores con respecto a la eficacia de la restricción de proteínas en pacientes con ERC.

Entre los pacientes con tasa de filtrado glomerular menor de 60 ml/min/1.73mts² la encuesta NHANES demostró que una mayor ingesta de verduras y frutas se asoció con un menor riesgo de inicio de la terapia de reemplazo renal. Por el contrario, existe una fuerte asociación dependiente de la dosis entre la ingesta de carne roja y el riesgo de insuficiencia renal, incluso después del ajuste para la ingesta total de proteínas. En particular, sustituir una porción de carne roja por soja o legumbres se asocia con un 50,4 % de riesgo reducido de ERCT. Estos estudios observacionales sugieren el beneficio de la DBP para prevenir la incidencia y progresión de la ERC (37).

El estudio de Modificación de la Dieta en la Enfermedad Renal (MDRD) es uno de los estudios más grandes que comparó una dieta proteica habitual (1,3 g/kg por día) con una dieta baja en proteínas (0,58 g/kg por día) en 585 pacientes con un GFR de 25 a 55 ml/min

por 1,73 m². La ingesta media de proteínas fue de 1,11 y 0,73 g/kg por día en la dieta habitual de proteínas y el grupo de dieta baja en proteínas, respectivamente. Durante el seguimiento medio de 2,2 años no hubo una diferencia significativa entre grupos en el cambio en el TFG medido por 125I-iotalamato, sin embargo, hubo una caída menor inicial de GFR después del inicio de la dieta restringida en proteínas, muy probablemente debido a la atenuación de la hiperfiltración glomerular, seguida de una disminución 28% menor de la TFG en comparación con el grupo de la dieta de proteínas habitual ($p = 0,009$) (38).

El grupo de Bellizzi et al. informaron sobre un ensayo clínico aleatorizado donde se comparó una dieta muy restringida en proteínas con aporte de aminoácidos esenciales (DTPyA) y cetanoalógos (0,30 g/kg/d) con dieta restringida en proteínas (DRP) (0,60 g/kg por día) entre 223 pacientes con ERC estadios G4 a G5. El 30 al 40 % de los participantes tenían DT2 y complicaciones cardiovasculares. Más del 75% de los pacientes recibieron inhibidores del sistema renina angiotensina (iRAS). Durante el seguimiento la adherencia a la dieta del estudio fue pobre; la ingesta media de proteínas fue de 0,60 y 0,83 g/kg por día en los grupos (DTPyA) y (DRP), respectivamente. No hubo diferencias significativas entre los grupos con respecto a la tasa de ERCT, mortalidad o eventos cardiovasculares.

Aún no está claro si la (DTPyA) o la (DRP) pueden ralentizar la progresión de la ERC y reducir el riesgo de mortalidad, especialmente entre aquellos que reciben el tratamiento médico estándar actual para la ERC, como los (iSRA) y los inhibidores de SGLT2.

En un estudio de 15 meses donde se comparó una dieta con muy bajo aporte de proteínas y vegetariana complementada con cetanoalógos, con una dieta de bajo aporte de proteínas (0,60 g/kg por día incluyendo proteínas animales) en 207 pacientes con un TFGe de <30 mL/min por 1,73 m², se planteó como objetivo primario el inicio de la terapia de reemplazo renal y una reducción de al menos el 50% de la TFG. Como resultado se observó una reducción notable en el objetivo primario en el grupo de dieta vegetariana (13 % frente a 42 %; $p < 0,001$) y como resultados secundarios en este grupo los niveles séricos de bicarbonato aumentaron significativamente, mientras que los niveles séricos de fosfato, urato y urea disminuyeron significativamente. El número necesario para tratar durante un año para evitar el inicio de la diálisis fue de solo 22,4. No hubo diferencias significativas en los parámetros nutricionales entre los grupos (39).

7.- HIPÓTESIS

H0. Una dieta basada en plantas como parte de la adecuación terapéutica en pacientes que se encuentran en hemodiálisis convencional crónica no mejora el estado nutricional en comparación a una dieta habitual.

Ha. Una dieta basada en plantas como parte de la adecuación terapéutica en pacientes que se encuentran en hemodiálisis convencional crónica mejora el estado nutricional en comparación a una dieta habitual.

8.- OBJETIVO PRIMARIO

Dividir a los pacientes con ERC en HD de nuestra población en 2 grupos (Dieta basada en plantas vs dieta habitual) y comparar el impacto de estas en el estado nutricional por medio de parámetros clínicos, bioquímicos y bioimpedancia espectroscópica a los 3, 6 y 9 meses.

9.- OBJETIVOS SECUNDARIOS

Valorar el grado de desnutrición de los pacientes con la escala de MIS al inicio, a los 3, 6 y 9 meses.

Valorar los cambios en la composición corporal (masa magra, grasa y sobrecarga hídrica).

Evaluar apego a la dieta indicada con recordatorios de dieta establecidos.

Valorar la prevalencia de inseguridad alimentaria con EMSA de los pacientes en el estudio.

Valorar fragilidad a lo largo del seguimiento por medio de dinamometría (Fuerza de empuñadura).

10.- METODOLOGÍA

10.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

- Tipo del estudio: abierto, comparativo, longitudinal
- Temporalidad: prospectivo
- Muestreo: por conveniencia

Se cuenta con 60 pacientes adyacentes al área de hemodiálisis, ya que se cuenta con 5 máquinas con las cuales se realizan 4 sesiones al día de 3 horas, con un total de 2 sesiones por semana para cada paciente (lunes y jueves, martes y viernes, miércoles y sábado), el día domingo se realiza áseo exhaustivo del área y las máquinas de hemodiálisis, por tanto no se contemplaron para realizar sesiones (sólo urgencias). De estos 60 pacientes, 7 pacientes no cumplieron con criterios de inclusión, ya que son pacientes menores de edad, se encontraban con infección activa y/o presentan complicaciones físicas importantes que imposibilitan su evaluación fidedigna. Por tanto consideramos parear al resto de pacientes para equilibrar dos grupos (DBP vs DH). Al contar con un número predeterminado y limitado de pacientes adyacentes al área de hemodiálisis, y, que cumplen con las características determinadas para ingresar al protocolo, consideramos un muestreo por conveniencia.

Lugar: Unicéntrico

- Enmascarado: Sin enmascaramiento
- Recolección de datos: prolectivo

10.2. UNIVERSO DE ESTUDIO O POBLACIÓN

Pacientes ingresados al programa de hemodiálisis del Centenario Hospital Miguel Hidalgo

10.3. TIPO DE MUESTREO

No probabilístico, aleatorizado simple

10.4. CÁLCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA

Se calculó una número mínimo de muestra de 60 pacientes para contraste de hipótesis.

El nivel de confianza se establecio en 95% y el riesgo en 0.05 para una hipótesis bilateral y un poder estadístico del 80 %.

10.5. TEMPORALIDAD

Prospectivo

10.6. LUGAR

Unidad de hemodiálisis del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, Aguascalientes.

10.7. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Edades elegibles para el estudio: 18 años y mayores (adultos, adultos mayores).
- Sexos elegibles para estudio: todos
- Acepta Voluntarios Saludables: No
- Enfermedad renal crónica estadio G5D por KDIGO
- Pacientes que se encuentra con terapia de sustitución renal en hemodiálisis convencional crónica mayor o igual de 6 meses con dos sesiones por semana.

10.8. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Menor de 18 años
- Otro tipo de terapia dialítica
- Infección activa o reciente (en los últimos 30 días)
- No acepta participar en el estudio
- Pacientes en terapia de sustitución renal con hemodiálisis de inicio menor a 6 meses

- Pacientes con complicaciones graves de la ERC que incapaciten o alteren valoración corporal (osteodistrofia renal que incapacite la movilización, fractura de grandes huesos y/o amputación de extremidad).

10.9. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Retiro de la aceptación para participar en el estudio por parte del paciente.

10.10. VARIABLES

10.10.1. VARIABLES DEPENDIENTES

Índice de masa corporal, porcentaje de masa grasa, magra, sobrecarga hídrica (porcentaje de volumen extracelular), albúmina, hemoglobina, potasio, fósforo, ferritina, transferrina, masa grasa, fuerza de prensión, masa magra y desnutrición.

10.10.2. VARIABLES INDEPENDIENTES

Dieta

10.10.3. VARIABLES INTERVINIENTES

Edad, género, talla, DM, HAS, inseguridad alimentaria

10.10.4. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Tabla 2. Definición de variables

Código	Definición conceptual	Significado	Tipo de variable	Unidades de medición	Valores posibles
VARIABLES DEPENDIENTES					
	Índice de masa corporal	Indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad	Cuantitativa	kg/mts2	10-200
	Masa magra	Masa corporal libre de tejido adiposo	Cuantitativa	%	5-30

Masa grasa	Porcentaje de peso corporal constituido por el tejido adiposo	Cuantitativa	%	5-70
Peso corporal	Fuerza de gravitación universal que ejerce un cuerpo celeste sobre una masa. El peso corporal es un parámetro cuantitativo imprescindible para la valoración del crecimiento, el desarrollo y el estado nutricional del individuo	Cuantitativa	kg	30-100
Fragilidad	Síndrome que se caracteriza por un aumento en la debilidad, marcha lenta, agotamiento, baja tolerancia a la actividad física, pérdida de peso involuntaria y un deterioro en la masa muscular	Cualitativa Dicotómica	N/A	Si/No
Fuerza de prensión manual	Fuerza de prensión a nivel de la mano, que se mide con un dinamómetro, y que es una prueba que valora la función motriz y fuerza en general. Es un marcador del estado nutricional, que se correlaciona con funcionalidad y calidad de vida	Cuantitativa	kg	0-100
Sobrecarga hídrica	Exceso de líquido extracelular acumulado a consecuencia de un desequilibrio o disfunción de los mecanismos ideados para excretar, a través de diversos sistemas, el exceso de agua de un organismo	Cuantitativa	%	5-40
Fósforo	Elemento químico con el número atómico 15 y símbolo P en la tabla periódica. Es un electrolito elemental para la función celular	Cuantitativa	mmol/L	2-20
Potasio	Elemento químico con el número atómico 20 y el símbolo Ca en la tabla periódica. Es el catión más abundante del organismo	Cuantitativa	mmol/L	3-8
Albúmina	Es la proteína plasmática más abundante en el cuerpo humano. Es producida por el hígado, sirve como transportador de varias hormonas, vitaminas y enzimas. Es la principal proteína intravascular que condiciona el mantenimiento de la presión oncótica	Cuantitativa	g/dl	2-5
Creatinina	Compuesto orgánico generado a partir de la degradación de la creatinina. Es un producto del metabolismo muscular y	Cuantitativa	mg/dl	4-10

		que normalmente filtran los riñones para excretarlo en orina			
	Hemoglobina	Proteína del interior de los glóbulos rojos que transporta oxígeno pulmonar a los tejidos periféricos	Cuantitativa	g/dl	7-14
	Desnutrición	Es un estado patológico provocado por la falta de ingesta o absorción de alimentos o por estados de exceso de gasto metabólico	Cualitativa Dicotómica	N/A	Si/No
	Obesidad	Acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud y que se define por un IMC igual o mayor de 30 kg/mts2	Cuantitativa	kg/mts2	30-40
Variables intervinientes					
	Talla	Altura medida de una persona desde los pies a la cabeza	Cuantitativa	cm	135-180
	Sexo	Se refiere a las características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de la especie humana, sobre todo relacionadas a funciones de procreación. Se suele diferenciar entre el sexo de mujer y hombre según sus características sexuales primarias y secundarias	Cualitativa Dicotómica	N/A	Hombre / Mujer
	Dieta basada en plantas	El consumo de proteínas proviene en al menos 50% de origen vegetal (frutas, verduras, leguminosas y oleaginosas) y que pueden o no incluir alimentos de origen animal (carne, huevo, leche, pescado, queso) sin llegar a ser estos últimos la fuente principal de proteínas	Cualitativa Dicotómica	N/A	Si/No
	Dieta convencional	Dieta que realiza un individuo a lo largo del día sin ser adecuada con un patrón específico de consumo	Cualitativa Dicotómica	N/A	Si/No
	Hipertensión arterial sistémica	Antecedente de enfermedad confirmada (enfermedad crónica de etiología multifactorial caracterizada por aumento de la tensión arterial sostenida mayor o igual de 140/90 mmHg)	Cualitativa Dicotómica	N/A	Si/No
	Diabetes Mellitus	Antecedente de enfermedad confirmada (enfermedad crónica metabólica caracterizada por un nivel persistentemente elevado de glucosa en sangre)	Cualitativa Dicotómica	N/A	Si/No

	Inseguridad alimentaria	Condición en la que las personas no tienen un acceso adecuado a los alimentos, ya sea por causa física (falta de acceso a los mismos), social y/o económica	Cualitativa Dicotómica	N/A	Si/No
	Edad	Años vividos	Cuantitativa	Años	18-100
Variable independiente					
	Dieta	Patrón de ingesta de alimentos sólidos y líquidos que adopta un organismo	Dicotómico	N/A	Plantas/habitual

10.11. INSTRUMENTOS DE TRABAJO

BCM (Body composition monitor) de Fresenius medical care con su software computacional respectivo para medición de composición corporal (peso seco, masa magra, grasa y exceso de volumen extracelular).

NutriKcal VO como software computacional (está fundamentado en el Manual de Dietas Normales y Terapéuticas 5a. Ed. Utiliza las tablas del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes) para calcular la cantidad de macronutrientes, micronutrientes, minerales, electrolitos y calorías de los alimentos consumos, indicados y la equivalencia entre ellos.

Ultrasonido marca Chison modelo Cbit 4 para valorar congestión intersticial e intravascular.

Báscula marca SECA gmbh para valorar el peso corporal.

Dinamómetro digital para medir la fuerza de empuñadura.

Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria validada por el CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) para valorar Inseguridad alimentaria, la cual se compone de 12 elementos y se clasifica a la población en cuatro niveles de acuerdo a la sumatoria de estos: seguridad alimentaria si presenta 0 respuestas positivas, inseguridad alimentaria leve si presenta 1 a 3 respuestas afirmativas, moderada si presenta 4 a 7 respuestas afirmativas, o severa si presenta 8 a 12 respuestas afirmativas. **Anexo A.**

Encuesta Malnutrition Inflammation Score, validada en población mexicana para evaluar el DPE (González-Ortiz, et al), está compuesto por 10 elementos (pérdida de peso, síntomas

gastrointestinales, examen físico y parámetros bioquímicos como la albúmina y la transferrina) y se clasifica de acuerdo a la puntuación en 3 clases, sin desnutrición si es menor de 3 puntos, desnutrición leve si es de 3 a 5, desnutrición moderada si es de 6 a 8 y desnutrición grave si es mayor de 8 puntos. **Anexo B.**

Recordatorio de 24 horas (R-24). En esta encuesta, se cuestiona el consumo de alimentos de 24 horas y posteriormente se ingresan los datos al Software NutriKcal para cálculo de consumo. **Anexo C.**

10.12. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS REALIZADOS DURANTE PROTOCOLO

El paciente perteneciente a nuestra población de hemodiálisis fue invitado a participar para nuestro protocolo de la siguiente manera:

Se informó sobre la pretención de realizar un protocolo de investigación, el cual consistía en dividir a nuestra población en dos grupos (DBP y dieta habitual), los beneficios y potenciales riesgos (ajuste de dieta de acuerdo al grupo que sea establecido, mejora del estado nutricional, aumento de masa muscular, fuerza motriz, restricción de alimentos, mayor o menor consumo de estos, etc). Se comentó ampliamente sobre el uso de sus datos personales sólo para fines de investigación y adecuación si es que así lo ameritara, los riesgos, beneficios y que el estudio se rige por principios bioéticos de respeto, autonomía, transparencia, confidencialidad y beneficencia.

Los pacientes que aceptaron ingresar al estudio, se parearon en dos grupos de acuerdo a características basales (edad, etiología de ERC, peso, composición corporal, comorbilidades, tiempo en HD) para intentar equilibrar los grupos.

El paciente fue valorado para ajuste de peso seco posterior a sesión de hemodiálisis los días establecidos de acuerdo a protocolo en los meses 3, 6 y 9 (valoración pulmonar con ultrasonografía y bioimpedancia espectroscópica). Estos procedimientos no tuvieron costo, ya que fueron realizados dentro del mismo servicio de hemodiálisis. (Se realizó en veinte minutos posterior a finalizar la sesión de hemodiálisis habitual). Posteriormente al llevar a peso seco con ultrafiltrado individualizado, se realizó valoración de bioimpedancia espectroscópica nuevamente para determinar composición corporal (muscular, masa magra, grasa y volumen extracelular).

La evaluación pulmonar por medio de ultrasonografía se realizó con el paciente en posición decúbito supino, se dividió tórax anterior y posterior en 6 cuadrantes donde se valoró por medio de sonda lineal patrón pulmonar, buscando dirigidamente evidenciar patrón B (líneas B), tomando como congestión intersticial más de 3 líneas B en más de 2 cuadrantes, con lo cual se aumentó el ultrafiltrado en las sesiones de hemodiálisis si es que así lo ameritaba, hasta evidenciar ausencia de mismas, con lo cual se disminuyó el componente de sobrecarga hídrica extracelular.

En cuanto a la bioimpedancia espectroscópica, se realizó una vez que el paciente se estableció en su peso seco, en cuanto a técnica, el paciente se colocó en posición decúbito supino, se colocaron dos electrodos en brazo y pierna ipsilateral (izquierda o derecha), se tomó lectura por medio de aparato BCM (Fresenius medical care) durante 2 a 3 minutos; posteriormente se guardaron los resultados en una memoria y se trasladaron a la base de datos.

Se realizó medición de fuerza de prensión por medio de un dinamómetro digital durante una sesión de hemodiálisis al inicio del estudio, a los 3, 6 y 9 meses.

Los parámetros bioquímicos a evaluar se tomaron cada 3 meses (al finalizar sesión de hemodiálisis por catéter central de alto flujo para evitar punción) y se valoró en consulta de adecuación terapéutica; misma que está establecida para seguimiento bimensual o trimestralmente.

La dieta basada en plantas se individualizó a cada paciente de acuerdo a sus requerimientos basales y posibilidades económicas por nuestro servicio especializado de Nutrición Renal. En cuanto al grupo control (DH), también se ajustó una dieta de acuerdo a sus requerimientos y posibilidades económicas, sin embargo contó con la variedad de los grupos de alimentos establecidos por las guías internacionales para el paciente con ERC en HD.

Se realizó una encuesta de recordario de consumo de alimentos de 24 horas por medio de replicas tridimensionales de los alimentos estandarizadas y sus cantidades a consumir en días establecidos (un día antes de la sesión de hemodiálisis, un día posterior y un día del fin de semana); esto, con el fin de valorar apego a la dieta establecida y las características de la misma (calorías, proteínas, macronutrientes, etc). Se ingresaron los datos al software NutriKcal VO.

Se realizó encuesta al inicio del protocolo sobre capacidad adquisitiva alimenticia y perioricidad de consumo para valorar seguridad alimentaria y posteriormente individualizar dietas.

Se clasificó a los pacientes en su estado nutricional basal, a los 3,6 y 9 meses de acuerdo a la escala MIS con los parámetros obtenidos y se ingresaron a la base de datos.

Se repitieron los procedimientos de mediciones en ambos grupos a los 3, 6 y 9 meses de haber ajustado las dietas, y se registraron en la base de datos para posteriormente realizar el comparativo al final del protocolo. **Anexo D.**

Al finalizar el protocolo se les hizo saber a los pacientes el resultado, y en caso de sentirse bien y querer continuar con una dieta basada en plantas, se continuó adecuando la misma a todo paciente que sea candidato y lo solicitara.

10.13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis se realizó por medio del software estadístico de IBM SPSS.

Se tomo porcentaje (%) para expresar variables nominales y promedio \pm desviación estándar (DE) para valorar las variables longitudinales. Se realizó Prueba exacta de Fisher y χ^2 para comparación de nominales y pruebas de T de student no pareada y pareada para variables longitudinales. Valor de p signicativo < 0.05 .

10.14. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y ECONÓMICOS

En cuanto a las valoraciones clínicas fueron realizadas en consultas de adecuación habitual, también se realizaron antes o después a las sesiones de hemodiálisis por 2 médicos residentes de Nefrología. La adecuación del estado volumétrico (peso seco) se realizó por medio de ultrasonografía y bioimpedancia bioespectroscópica, antes y después de las sesiones de hemodiálisis en el mismo servicio (se cuentan con los aparatos físicos en el mismo espacio físico), también por los mismos 2 médicos residentes de Nefrología.

En cuanto a la adecuación dietética, el seguimiento del consumo, la valoración clínica y el análisis corporal por bioimpedancia espectroscópica, se realizó por el equipo de Nutrición Renal durante las sesiones de hemodiálisis (antes o después), el cual esta compuesto por la

Lic. Ana Paula Trujillo y su rotante en curso de Lic. en Nutrición. No ameritó gasto por parte del paciente o el investigador.

Los paraclínicos solicitados y el análisis corporal por bioimpedancia espectroscópica para la valoración del estado nutricional, son estudios habituales para adecuación de la terapia dialítica, el cual cubre el propio Hospital, por tanto no ameritó gasto por parte del paciente o el investigador.

10.15. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES

Los riesgos potenciales o molestias que pudieron condicionar al paciente son:

Permanecer mayor tiempo o acudir antes de la sesión de hemodiálisis establecida.

Punción para toma de muestra (sangrado, infección, dolor).

Ningún paciente presentó complicación o insatisfacción durante el estudio.

El protocolo de estudio se llevó a cabo acorde a la declaración de Helsinki y los pacientes firmaron un consentimiento informado previo al ingreso. **Anexo E.**

11.- RESULTADOS

En un inicio se logró el reclutamiento de 53 pacientes que cumplían con los criterios de elegibilidad para el estudio, por lo cual se crearon dos grupos de estudio, grupo A (pacientes que se le prescribió una DBP) y grupo B (pacientes que les prescribió una DH). Los evaluamos por medio de parámetros clínicos, bioquímicos y bioimpedancia espectroscópica a los 3, 6 y 9 meses. Incluimos pacientes ≥ 18 años, ERC en HD > 6 meses con 2 sesiones por semana y sin sepsis activa. Excluimos pacientes con alteraciones anatómicas que impidan la valoración de la composición corporal.

En cuanto a los criterios de inclusión, se estableció un cálculo estadístico de contraste de hipótesis con dos colas para 60 pacientes, tomando como referencia el estudio de Fernández et al (40) para una disminución del MIS (objetivando el aumento de peso de al menos 1 kg de masa grasa o magra), con una potencia del 80%, intervalo de confianza del 95% y un riesgo α menor de 0.05, sin embargo no se contaba con pacientes suficientes en nuestro centro, por lo cual se consideró muestreo de conveniencia con 53 pacientes activos en nuestro programa (cumplieron criterios de inclusión y aceptaron ingresar al protocolo). También cabe mencionar que 10 pacientes fueron excluidos durante el seguimiento hasta los nueve meses. 5 pacientes fallecieron por causa cardiovascular e infecciosa, 3 cambiaron de unidad de hemodiálisis, 1 paciente migró de terapia de sustitución (diálisis peritoneal) y 1 paciente se trasplantó. Se logró realizar un análisis **final con 52 pacientes (tabla 3)**.

	Género			
		Hombres	Mujeres	Total
Grupo	Dieta habitual	13	12	25
	Dieta basada en plantas	13	14	27
	Total	26	26	52

Tabla 3. Género y división de los pacientes de ambos grupo

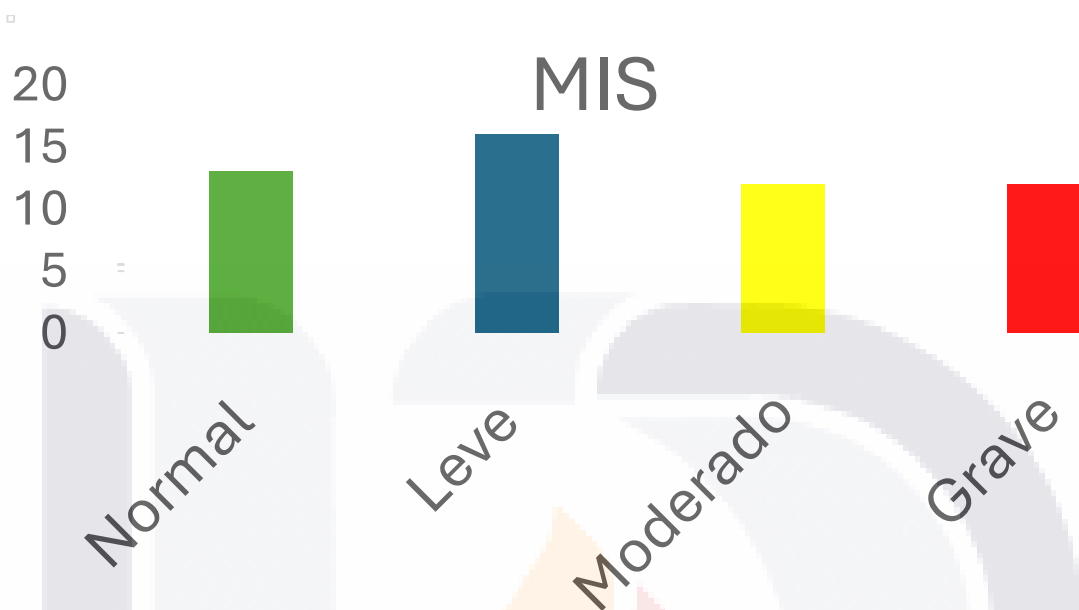
Al realizar el pareo de pacientes, la mayoría de las características iniciales fueron similares en ambos grupos, la edad promedio fue de 40.6 ± 17 años, 52% de sexo masculino (mayor en grupo control), el tiempo en hemodiálisis 46 ± 46 meses, las causas de ERC no precisada 75% y DT2 en 13.4%. Los marcadores inflamatorios y el MIS fueron mayores en el grupo de DBP; posteriormente estos parámetros serían significativos al momento del análisis estadístico. En la **(tabla 4)** Se definen las características principales de los pacientes en ambos grupos.

Variable	Población general	Dieta habitual n (= 25)	Dieta basada en plantas (n= 27)
Edad (años)	41.35 ± 17.9	42 ± 19	39 ± 17
Sexo masculino (%)	50	52	48
<i>Etiología ERC (%)</i>			
Desconocida	75	72	74
Diabetes	13.4	20	12
Otros	11.5	8	14
Inseguridad alimentaria (%)	44	44	41
Tiempo en HD (años)	4.05 ± 3.89	3.82 ± 4.03	4.19 ± 3.65
MIS (desnutridos %)	75.4%	60	71
Peso seco (kg)	58.89 ± 14.7	60.76 ± 19	57.9 ± 9.07
Talla (cm)	159.62 ± 9.7	158.92 ± 10.94	159.9 ± 8.46
IMC (kg/mts2)	23.38 ± 4.69	24.12 ± 5.72	22.8 ± 3.35
Proteína C reactiva (mg/L)	16.09 ± 13.79	18 ± 14.01	14.76 ± 13.49
Potasio (mmol/l)	5.28 ± 0.86	5.34 ± 0.85	5.24 ± 0.87
Fósforo (mg/dl)	5.36 ± 1.39	5.26 ± 1.21	5.44 ± 1.56
Hb (g/dl)	11.4 ± 2.38	11.46 ± 2.59	10.94 ± 2.09
Albúmina (gr/dl)	4.31 ± 0.42	4.23 ± 0.45	4.41 ± 0.37
Ferritina (mg/dl)	1062.3 ± 1204.8	714.7 ± 529.5	1384 ± 1552
Sarcopenia (%)	58	56	59
Fuerza empuñadura (kg)	19.02 ± 7.39	19.25 ± 7.8	18.76 ± 7.12

Tabla 4. Características basales de los pacientes en ambos grupos

Se obtuvo una prevalencia de desnutrición en el 75.4% de los pacientes, de estos, el 45% fue debido a desnutrición moderada a severa, lo cual se correlaciona con lo reportado en la literatura local **(Gráfico 1)**. Al realizar un análisis multivariado inicial, se identificaron factores de riesgo asociados, como lo son el tiempo en hemodiálisis mayor de 5 años

($p=0.012$, exp B 1.03) y la presencia de inseguridad alimentaria con menores de 18 años en el hogar (años ($p=0.035$, exp B 12).



Gráfica 1. Prevalencia y clasificación de Síndrome de Desgaste proteico energético

En cuanto al objetivo primario, no se identificó un cambio estadísticamente significativo en el estado nutricional valorado por cambio en la escala de MIS en ambos grupos al final del estudio en los 9 meses ($p= 0.81$) (**Tabla 5**).

Al inicio del estudio el 71% de los pacientes en el grupo de DBP presentaban desnutrición, y al final del estudio el 74% lo presentaron, lo que evidencia un aumento en el 3% de pacientes desnutridos. En cambio, en el grupo de DH el 60% de los pacientes presentaban desnutrición y al final del estudio fueron el 74%, lo que hace evidente un aumento en el 14% de los pacientes, aunque esto no se consideró estadísticamente significativo ($p= 0.81$).

Parámetros	DH n= 25	DBP n= 27	P
Edad (años)	42 ± 19	39 ± 17	0.56
Masculino (%)	52	48	0.78
MIS inicial (desnutridos %)	60	71	0.74
MIS final (desnutridos %)	74	74	0.81

Sarcopenia inicial (%)	56	59	0.81
Sarcopenia final (%)	52	47	1
Ferritina inicial (ng/ml)	715 ± 540	1384 ± 1552	0.043
Ferritina final (ng/ml)	1606 ± 1084	2599 ± 2799	0.15
PCR inicial	18 ± 14	14 ± 13	0.36
PCR final	33 ± 71	14.8 ± 13	0.42

Tabla 5. Resultados y comparación de parámetros finales de ambos grupos

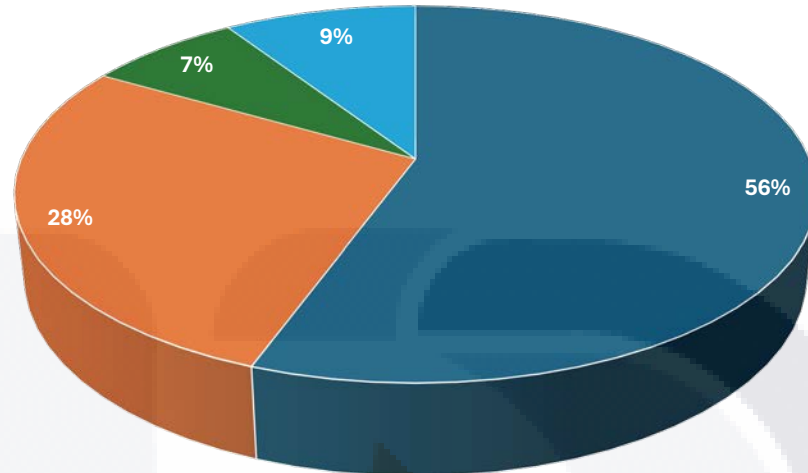
En cuanto al control electrolítico, no hubo diferencia significativa en ambos grupos respecto a la disminución y el control del potasio al inicio y final del estudio (5.2 vs 5.1 mg/dl), sin embargo, se logró una disminución estadísticamente significativa en ambos grupos del fósforo (DH 5.2 vs 4.2 mg/dl y DBP 5.4 vs 4.2 mg/dl), ($p= 0.03$).

Se identificó un cambio en el delta de marcadores inflamatorios, objetivando en el grupo de DBP sólo un aumento un promedio de 0.8 mg/dl ($p= 0.36$) en la proteína C reactiva (PCR), mientras que en el grupo control, este marcador aumento 15 mg/dl respecto al nivel basal ($p =0.42$).

También se evidenció un importante cambio en el delta del nivel de ferritina, el cual es otro marcador de inflamación y desnutrición; en el grupo de pacientes con DBP tenían un nivel más elevado al inicio del estudio respecto a los pacientes con DH, por tanto se encontraban en un estado de mayor inflamación, sin embargo al final del estudio, en el grupo de DBP se evidenció un cambio en el delta con un aumento del nivel de ferritina del 53% respecto al basal, y en el grupo de DH hubo un aumento del delta en el 44%, por tanto no fue estadísticamente ni clínicamente significativo el cambio en este marcador en ambos grupos. En nuestra población se identificó inicialmente una prevalencia de Sarcopenia del 56 % en DH y el 59% en DBP diagnosticado según FE con criterios de EWGSOP. Al final del estudio se identificó 52 y 47% respectivamente. Si bien disminuyó el porcentaje de pacientes con Sarcopenia, no fue estadísticamente significativo ($p = 1$).

INSEGURIDAD ALIMENTARIA

■ Seguridad ■ Leve ■ Moderado ■ Severo



Gráfica 2. Prevalencia y clasificación de la Inseguridad alimentaria

Identificamos una prevalencia del 44% de IA en ambos grupos, lo cual es mayor respecto a lo reportado en la literatura local (16%), sin embargo, es menor que la reportada en la ENSANUT del 2012 (70%). De estos, 9% presentaron inseguridad alimentaria severa (4 pacientes), 7% moderada (3 pacientes) y 28% leve (15 pacientes) (**Gráfico 2**).

12.- DISCUSIÓN

Como valoración inicial de ambos grupos se aplicó la escala de MIS al igual que en el estudio de Ángeles Espinosa (2), ya que se demuestra una mayor sensibilidad para diagnosticar desnutrición respecto a otras escalas como lo es la VGS en pacientes con ERC en HD.

Una vez que se establecieron y se parearon los 2 grupos (DBP y DH), se les asignó una dieta personalizada de acuerdo a sus requerimientos nutricionales. Durante el seguimiento se les interrogó sobre el apego de la dieta y sus preferencias respecto a esta para posteriormente ajustar la misma para cumplir con el consumo total indicado. Se aplicó un cuestionario R-24 (recordatorio de 24 horas sobre el consumo de dieta) en 3 días diferentes de la semana (un día de hemodiálisis, un día posterior a la sesión y un día libre) similar a lo aplicado en el estudio de He et al (41). Se les enseñó como calcular y recordar las porciones de acuerdo a replicas tridimensionales de los alimentos estandarizadas y sus cantidades a consumir. Se ingresaron los datos al Software Nutrikcal VO versión 1, donde este arroja un cálculo aproximado del consumo de calorías y estas las divide en macro/micronutrientes, para posteriormente comparar el consumo de dieta indicada y consumida.

Una vez que se estableció el plan nutricio se dio un seguimiento trimestral con valoración clínica (antropometría, valoración de la composición corporal por medio de bioimpedancia espectroscópica y parámetros bioquímicos), tomando como referencia el estudio de Fernández et al (40).

Nuestra hipótesis a comprobar es si una dieta basada en plantas puede mejorar el estado nutricional en pacientes con ERC en HD respecto a una dieta habitual. Esto surge a raíz no sólo de los parámetros nutricionales que se reportan en la literatura internacional, sino de la alta prevalencia de desnutrición y la vulnerabilidad de nuestra población para la solvencia de alimentos de alto valor nutricional.

Como objetivo primario se pretendía disminuir la puntuación en escala de MIS como mejora del estado nutricional, objetivando un mayor puntaje a expensas del aumento de peso corporal seco (libre del componente extracelular de volumen), con sus componentes respectivos de masa magra y grasa. Todo esto aunado a un mayor control electrolítico e inflamatorio con una DBP como se reporta en la literatura, sin embargo también es importante establecer que

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

gran parte de las cohortes tienen un seguimiento de al menos un año (22). Algo que no es del alcance de nuestro estudio.

En cuanto al objetivo primario, no se identificó un cambio estadísticamente significativo en el estado nutricional valorado por escala de MIS en ambos grupos al final del estudio de 9 meses, ya que no se logró disminuir la puntuación MIS ($p= 0.81$). Al inicio del estudio el 71% de los pacientes en el grupo de DBP presentaban desnutrición, y al final del estudio el 74% lo presentaron, lo que evidencia un aumento en el 3% de pacientes desnutridos. En cambio, en el grupo de DH el 60% de los pacientes presentaban desnutrición y al final del estudio fueron el 74%, lo que hace evidente un aumento en el 14% de los pacientes. Esto si bien no fue estadísticamente significativo ($p= 0.81$), es sugerente que una DBP mantuvo a los pacientes con mejor estado nutricional a pesar de no lograr mejorar el estado de desnutrición respecto a los pacientes que se encontraban con DH.

Los pacientes tuvieron un buen apego a ambas dietas evidenciado al comparar el registro de consumo de dieta indicada y consumida de acuerdo al Software NutriKcal. Esta falta de aumento de peso pudiese estar condicionado por múltiples factores, como lo son el estado inflamatorio persistente, falta de adecuación terapéutica, comorbilidades asociadas (DT2, Sarcopenia, actividad física, anemia, etc), número de sesiones de hemodiálisis administradas (idealmente deben ser 3 sesiones y administramos 2 por logística de nuestro servicio y tiempo de seguimiento), ya que la mayor parte de las cohortes donde se evidencia cambios de peso, tienen un seguimiento promedio de 1 a 4 años. También, es probable que la falta de significancia estadística se deba a la falta de poder estadístico, dado que no se contó con suficientes pacientes previstos, lo cual hace vulnerable los resultados esperados.

En cuanto a la IA se identificó una alta prevalencia, midiendo factores de riesgo como lo son: un estatus socioeconómico bajo, dieta de mala calidad (alimentos procesados, alto aporte de sodio, fósforo, ácidos y aditivos inorgánicos) y transporte limitado para conseguir alimentos. También se identificó ausencia ocasional de los pacientes a sus sesiones de hemodiálisis habituales, dado que habitan en la periferia de la ciudad y no cuentan con recurso para poder solventar el traslado a nuestra unidad. Estos factores precipitantes de IA, predisponen a desnutrición o empeorar la misma si es que se presenta, lo que también hace que se perpetúe el deterioro de su estado clínico (estado volumétrico, anémico, electrolítico, ácido base, inflamatorio y arterial), como bien se reporta en la literatura (7).

Algunos pacientes reportaron que les es más asequible consumir alimentos que se encuentren a la mano (tiendas), independientemente del valor nutricional, ya que asocian esto al tiempo, el esfuerzo que conlleva acudir por ellos, e incluso precio (alimentos procesados más baratos respecto a los de alto valor nutricional).

Para culminar el tema de inseguridad alimentaria, también es conveniente resaltar que más de la mitad de los pacientes presentan algún grado de sarcopenia, fragilidad y/o deterioro funcional, lo cual es relevante al mencionar que estos son causales de discapacidad para el área laboral, donde les es difícil desempeñar un papel adecuado o incluso les resulta complejo ser contratados, ya que se les dificulta la actividad física y también requieren tiempo extra para acudir a sus sesiones de hemodiálisis, lo cual puede ser tiempo perdido para algunas empresas.

En cuanto a los objetivos secundarios, se dio seguimiento a los parámetros bioquímicos para valorar el cambio en cuanto al control electrolítico y estado inflamatorio.

En la ERC es esperado encontrar trastornos electrolíticos, los principales son la hipercalemia y la hiperfosfatemia, si es que se presenta un trastorno mineral óseo como lo es el hiperparatiroidismo (9). Esto se presenta dado que el manejo renal de filtración y excreción tubular se pierde. La hipercalemia es un precursor de trastornos de ritmo, dado que actúa a nivel de despolarización cardíaca en la fase tres de repolarización, por tanto, una vez que se presenta, es inminente el riesgo de complicación y amerita el control a la brevedad.

Existen múltiples manejos para la hipercalemia dependientes de la función renal residual, entre ellos existen los diuréticos de Asa, los quelantes intestinales, la restricción/adecuación dietética y la más efectiva de los tratamientos es la hemodiálisis convencional, por tanto, es una medida indirecta de la eficiencia de la sesión de hemodiálisis. Una de las premisas más importantes en nuestro estudio era el control electrolítico, presentando un nulo aumento de potasio en ambos grupos, sin embargo, lo más relevante son los niveles séricos de este en la DBP, ya que clásicamente se ha descrito un aumento al aportar una dieta rica en frutas y verduras. Actualmente los estudios son contradictorios y hacen alusión a la falta de evidencia fidedigna, por tanto, en algunos centros se puede tomar con cautela el indicar una DBP (22, 38). En nuestro estudio no hubo un cambio estadísticamente significativo respecto a los niveles séricos de potasio en ambos grupos al inicio y final, sin embargo en el grupo de DBP se mantuvo el nivel (5.2 vs 5.1 mg/dl), por tanto se considera una significancia clínica, ya

que aporta evidencia para valorar una DBP como potencial adecuación terapéutica si es que se llegase a considerar, y asimismo permite optimizar el manejo para el resto de comorbilidades como lo son la insuficiencia cardiaca y la proteinuria con el uso de iSRA y antagonistas del receptor de mineralocorticoides.

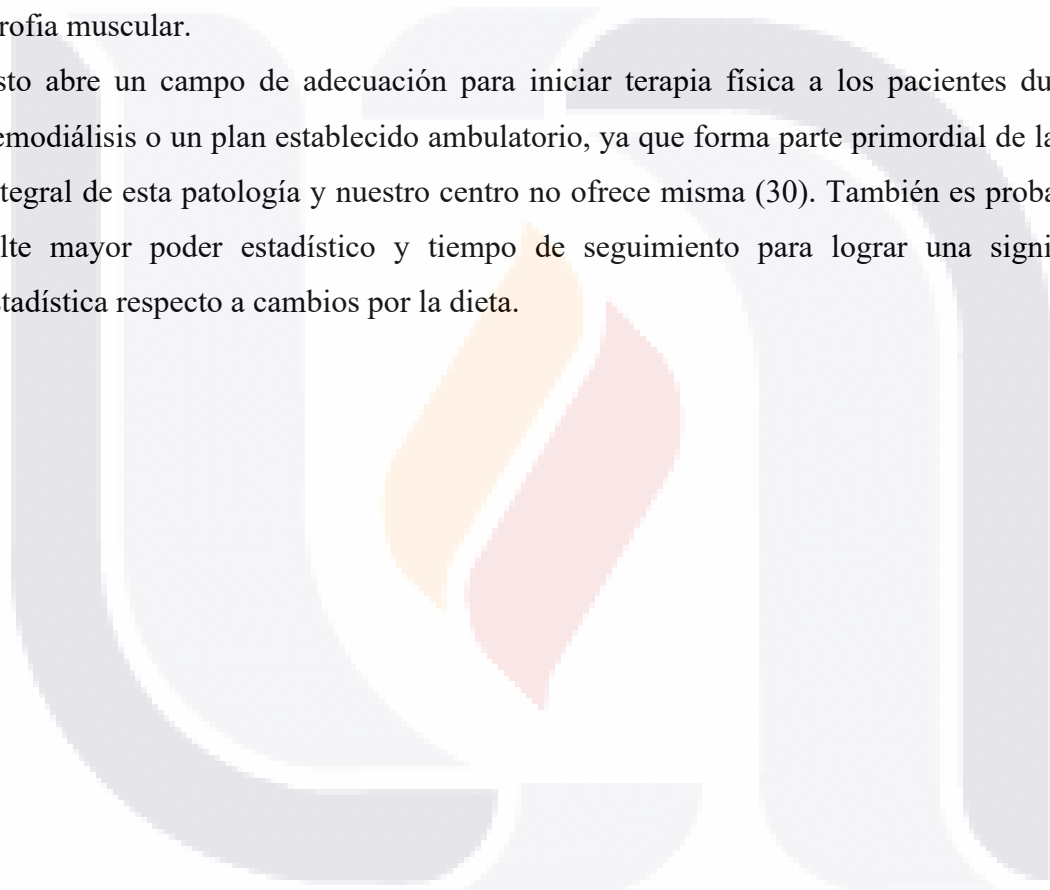
En cuanto al control de Fósforo, se logró una disminución estadísticamente significativa ($p=0.03$) en ambos grupos (DH 5.2 vs 4.2 mg/dl y DBP 5.4 vs 4.2 mg/dl). Esto no sólo debido al control dietético de una DBP, sino también influenciado por el manejo con quelantes no cálcicos y adecuación terapéutica durante el seguimiento.

En cuanto al estado inflamatorio, cabe recordar que la enfermedad renal crónica se caracteriza por ser estado un inflamatorio per se (42), sin embargo la terapia de sustitución renal con hemodiálisis precipita este estado y se agrega un estado catabólico continuo al perder proteínas por la membrana de diálisis y liberar citocinas inflamatorias. Como se mencionó previamente, no se logró un aumento de peso respecto a masa grasa o magra, sin embargo, se identificó un cambio no estadísticamente significativo en el delta de marcadores inflamatorios, objetivando en el grupo de DBP sólo un aumento promedio de 0.8 mg/dl ($p=0.36$) en la proteína C reactiva (PCR), mientras que en el grupo control, este marcador aumento 15 mg/dl respecto al nivel basal ($p=0.42$). También se evidenció un cambio en el delta del nivel de ferritina, el cual es otro marcador de inflamación y desnutrición; el grupo de DBP tenía un nivel más elevado al inicio del estudio respecto a los pacientes con DH, por tanto se encontraban en un estado de mayor inflamación. Al final del estudio el grupo de DBP aumentó el delta un 53% respecto al basal, y en el grupo de DH hubo un aumento del delta en el 44%, por tanto no fue estadísticamente ni clínicamente significativo el cambio en ambos grupos ($p=0.15$). Si bien los cambios en los marcadores inflamatorios no muestran una significancia estadística, nos muestra una tendencia de atenuación en el estado inflamatorio (mayor diferencia en el grupo de DBP), lo que marca pauta para continuar un seguimiento a largo plazo de estos pacientes para evaluar los potenciales resultados beneficios o dañinos (el aumento de marcadores inflamatorios correlaciona con mortalidad según el estudio). Esto quizá sea debido a falta de poder estadístico por el número de pacientes y el tiempo de seguimiento.

En cuanto a la Sarcopenia, como bien se menciona en la literatura, tiene una alta prevalencia en pacientes con ERC en HD de 4 al 63%, dependiendo del tipo de población y los criterios

diagnósticos. En nuestra población se identificó inicialmente una prevalencia del 56 % en DH y el 59% en DBP diagnosticado según FE con criterios de EWGSOP (31). Al final del estudio se identificó 52 y 47% respectivamente. Si bien disminuyó el porcentaje de pacientes con Sarcopenia, no fue estadísticamente significativo ($p= 1$). Esta disminución está asociada al mejor control dietético respecto al aporte calórico/proteico y al control de comorbilidades, sin embargo, como factor contraproducente se identificó que los pacientes presentaron mínima o nula actividad física y/o terapia de rehabilitación, condicionando la presencia de atrofia muscular.

Esto abre un campo de adecuación para iniciar terapia física a los pacientes durante la hemodiálisis o un plan establecido ambulatorio, ya que forma parte primordial de la terapia integral de esta patología y nuestro centro no ofrece misma (30). También es probable que falte mayor poder estadístico y tiempo de seguimiento para lograr una significancia estadística respecto a cambios por la dieta.



13.- CONCLUSIONES

Se identificó una prevalencia alta del 75.4% de desnutrición con un poco más de la mitad de los pacientes con ERC en HD del CHMH con desnutrición moderada a severa valorada por escala de MIS. El tiempo en HD de casi 5 años fue un factor asociado a la presencia de desnutrición, pero la inseguridad alimentaria y la convivencia con menores de 18 años fue el factor de riesgo más importante asociado al desarrollo de desnutrición, lo que traduce la grave situación de una enfermedad catastrófica en una población vulnerable que amerita mayor atención multidisciplinaria desde el primer contacto.

Se acepta la hipótesis nula y no se logró mejorar el estado nutricional en pacientes con ERC en HD con una DBP respecto a una DH. Hace falta mayor poder estadístico y más tiempo de seguimiento para valorar los potenciales beneficios descritos anteriormente.

Se identificó una alta prevalencia del 44% de Inseguridad alimentaria, la cual tiene repercusión directa sobre el control y progresión de la ERC, comorbilidades y mortalidad al limitar un adecuado aporte dietético, por tanto es un punto esencial para abordar y mejorar de nuestro centro.

Debido a que la Inseguridad alimentaria a menudo es poco reconocido, los profesionales deben ser capacitados para identificar este problema y tratarlo.

Se logró un mejor control electrolítico respecto al fósforo con ambas dietas y se comprueba que la DBP no aumenta el riesgo de hipercalcemia, por tanto se puede considerar como una herramienta al momento de personalizar una dieta cuando sea requerida sin riesgo a presentar descontrol electrolítico.

Disminuyeron los marcadores inflamatorios con DBP respecto a DH a pesar de no ser estadísticamente significativo, por tanto se confirma lo reportado en la literatura sobre mejora en el estado inflamatorio en pacientes con ERC. Habrá que mejorar el poder estadístico y continuar el seguimiento a largo plazo para valorar los resultados de un menor estado inflamatorio a nivel cardiovascular y de mortalidad.

Se identificó inicialmente Sarcopenia de acuerdo a los criterios de EWGSOP por FE en un 56 % en DH y el 59% en DBP, sin embargo al final del estudio no hubo cambios estadísticamente significativos respecto a la disminución del porcentaje de pacientes con esta.

Esto orienta hacia una atención deficiente en cuanto a terapia de actividad física, rehabilitación y nutrición en nuestra población, por tanto es imperioso el manejo oportuno y multidisciplinario en estos ámbitos.

La adecuación terapéutica en la ERC esta conformada por la eficiencia dialítica, el control de volumen extracelular, los síntomas urémicos y el estado nutricional. Por tanto, es esencial contar con un equipo multidisciplinario compuesto por Nefrología, Psicología, Nutrición y Terapia Física para mejorar el estado clínico de nuestros pacientes.



14.- GLOSARIO

Lesión renal aguda: Deterioro abrupto de la función renal caracterizado por aumento en los niveles de azoados y/o disminución del volumen urinario.

Enfermedad renal crónica: Deterioro de la función renal de forma progresiva.

Diálisis: Proceso artificial por el cual los productos de desecho tóxicos de los alimentos y el exceso de agua se eliminan del cuerpo.

Hemodiálisis: Forma de diálisis en la que la sangre se limpia fuera del cuerpo, en una máquina llamada máquina de diálisis o máquina de riñón. La máquina contiene un filtro llamado dializador o riñón artificial. Cada sesión de diálisis dura de tres a cinco horas, y las sesiones suelen ser necesarias tres veces a la semana.

Diálisis peritoneal: Forma de diálisis que tiene lugar dentro de la cavidad peritoneal del paciente (el área entre las dos capas del peritoneo dentro del abdomen, que contiene los órganos abdominales). Usando el peritoneo (el revestimiento de la pared interior del abdomen) como membrana de diálisis, las bolsas de líquido de diálisis (contienen glucosa, electrolitos y/o proteínas) drenan dentro y fuera de la cavidad peritoneal a través de un catéter.

Sobrecarga volumétrica: Condición de exceso de sodio y líquido extracelular. Es causado por beber demasiado líquido o no perder lo suficiente.

Tensión arterial: La presión que la sangre ejerce contra las paredes de las arterias a medida que fluye a través de ellas. Las mediciones de la presión arterial constan de dos números. El primero muestra la presión arterial sistólica, el segundo, la presión arterial diastólica.

Trasplante de riñón: Un riñón extirpado de una persona (el donante) y entregado a otra persona (el receptor). Los riñones trasplantados pueden ser trasplantes cadavéricos, trasplantes relacionados vivos o trasplantes vivos no relacionados.

Función renal residual: La capacidad restante de los propios riñones de un paciente con enfermedad renal para eliminar los desechos y el exceso de líquido de la sangre.

Toxinas urémicas: Desechos acumulados en la sangre debido a la insuficiencia renal, como la urea y la creatinina.

Adecuación de diálisis: Evaluación de si la hemodiálisis está logrando los objetivos de limpieza de sangre y eliminación de líquidos.

Edema: Acumulación anormal de líquido en el cuerpo que se manifiesta como hinchazón de los tobillos o, si está en los pulmones, en dificultad para respirar.

Tasa de filtrado glomerular: Medida de la función renal que indica qué tan bien los riñones filtran la sangre.

Nefrotoxicidad: Daño renal causado por ciertos medicamentos o toxinas.

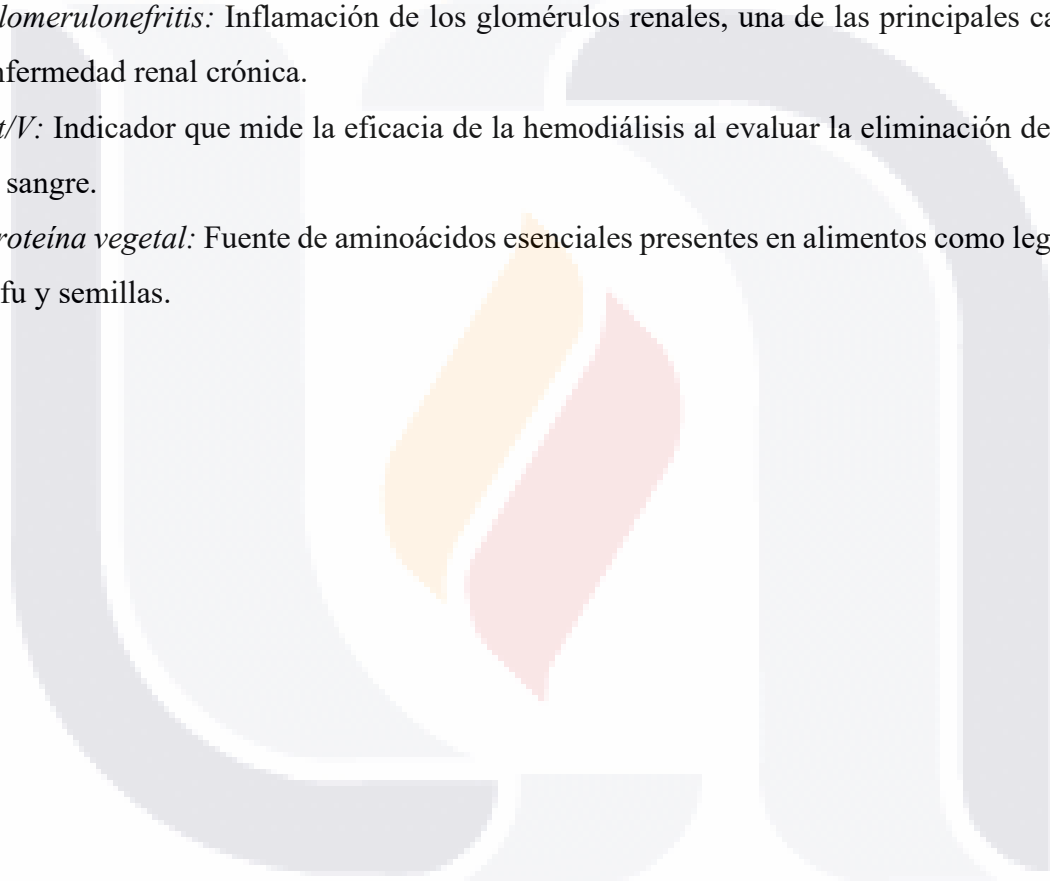
Proteinuria: Presencia anormal de proteínas en la orina, señal de daño renal.

Hematuria: Presencia de sangre en la orina, indicativa de infección, cálculos o daño renal.

Glomerulonefritis: Inflamación de los glomérulos renales, una de las principales causas de enfermedad renal crónica.

Kt/V: Indicador que mide la eficacia de la hemodiálisis al evaluar la eliminación de urea de la sangre.

Proteína vegetal: Fuente de aminoácidos esenciales presentes en alimentos como legumbres, tofu y semillas.



15.- BIBLIOGRAFÍA

1. Argaiz, E. R., Morales-Juárez, L., Razo, C., Ong, L., Rafferty, Q., Rincón-Pedrero, R., & Gamba, G. (2023). La carga de enfermedad renal crónica en México. Análisis de datos basado en el estudio Global Burden of Disease 2021. *Gaceta Médica de México*, 159(6). <https://doi.org/10.24875/gmm.23000393>
2. González-Ortiz, A. J., Arce-Santander, C. V., Vega-Vega, O., Correa-Rotter, R., & De los Angeles Espinosa-Cuevas, M. (2014). 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). *PubMed*, 31(3), 1352-1358. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8173>
3. Rhee, C. M., Wang, A. Y., Biruete, A., Kistler, B., Kovesdy, C. P., Zarantonello, D., Ko, G. J., Piccoli, G. B., Garibotto, G., Brunori, G., Sumida, K., Lambert, K., Moore, L. W., Han, S. H., Narasaki, Y., & Kalantar-Zadeh, K. (2023). Nutritional and Dietary Management of Chronic Kidney Disease Under Conservative and Preservative Kidney Care Without Dialysis. *Journal Of Renal Nutrition*, 33(6), S56-S66. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2023.06.010>
4. Ponce, M., Ponce, D., Mariños, B., & Arteaga-Pazmiño, C. (2024). Plantas para tus riñones: una revisión narrativa sobre la dieta basada en plantas y la enfermedad renal crónica. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 7(1). <https://doi.org/10.35454/rncm.v7n1.579>
5. Chen, T. K., Knicely, D. H., & Grams, M. E. (2019). Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management. *JAMA*, 322(13), 1294. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.14745>
6. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Bautmans, I., Baeyens, J., Cesari, M., . . . Schols, J. (2018). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age And Ageing*, 48(1), 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
7. Vargas-Vázquez, C., González-Ortíz, A., Bertrán-Vilà, M., & Espinosa-Cuevas, A. (2022). Impact of SARS-CoV-2 Pandemic on food Security in Patients With chronic Kidney Disease. *Journal Of Renal Nutrition*, 33(1), 78-87. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2022.07.004>

8. Mokiao, R., & Hingorani, S. (2021). Food Insecurity and Kidney Disease. *Clinical Journal Of The American Society Of Nephrology*, 16(12), 1903-1905. <https://doi.org/10.2215/cjn.07860621>
9. Van Westing, A. C., Küpers, L. K., & Geleijnse, J. M. (2020). Diet and Kidney Function: a Literature Review. *Current Hypertension Reports*, 22(2). <https://doi.org/10.1007/s11906-020-1020-1>
10. Tangri, N., Grams, M. E., Levey, A. S., Coresh, J., Appel, L. J., Astor, B. C., Chodick, G., Collins, A. J., Djurdjev, O., Elley, C. R., Evans, M., Garg, A. X., Hallan, S. I., Inker, L. A., Ito, S., Jee, S. H., Kovesdy, C. P., Kronenberg, F., Heerspink, H. J. L., . . . Iseki, K. (2016). Multinational Assessment of Accuracy of Equations for Predicting Risk of Kidney Failure. *JAMA*, 315(2), 164. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.18202>
11. Vaidya, S. R., & Aeddula, N. R. (2024, 31 julio). Chronic kidney disease. StatPearls - NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404>
12. Genovese, G., Friedman, D. J., Ross, M. D., Lecordier, L., Uzureau, P., Freedman, B. I., Bowden, D. W., Langefeld, C. D., Oleksyk, T. K., Knob, A. L. U., Bernhardt, A. J., Hicks, P. J., Nelson, G. W., Vanhollenbeke, B., Winkler, C. A., Kopp, J. B., Pays, E., & Pollak, M. R. (2010). Association of Trypanolytic ApoL1 Variants with Kidney Disease in African Americans. *Science*, 329(5993), 841-845. <https://doi.org/10.1126/science.1193032>
13. Stevens, P. E., Ahmed, S. B., Carrero, J. J., Foster, B., Francis, A., Hall, R. K., Herrington, W. G., Hill, G., Inker, L. A., Kazancıoğlu, R., Lamb, E., Lin, P., Madero, M., McIntyre, N., Morrow, K., Roberts, G., Sabanayagam, D., Schaeffner, E., Shlipak, M., . . . Levin, A. (2024). KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International*, 105(4), S117-S314. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>
14. Webster, A. C., Nagler, E. V., Morton, R. L., & Masson, P. (2016). Chronic kidney disease. *The Lancet*, 389(10075), 1238-1252. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)32064-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)32064-5)
15. 2018 Annual Data Report - USRDS - NIDDK. (s. f.-c). National Institute Of Diabetes And Digestive And Kidney Diseases. <https://www.niddk.nih.gov/about-niddk/strategic-plans-reports/usrds/prior-data-reports/2018>

16. A Randomized Trial of Intensive versus Standard Blood-Pressure Control. (2015). *New England Journal Of Medicine*, 373(22), 2103-2116. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1511939>
17. Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Collins, K. J., Himmelfarb, C. D., DePalma, S. M., Gidding, S., Jamerson, K. A., Jones, D. W., MacLaughlin, E. J., Muntner, P., Ovbigele, B., Smith, S. C., Spencer, C. C., Stafford, R. S., Taler, S. J., Thomas, R. J., Williams, K. A., Wright, J. T. (2017b). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. *Journal Of The American College Of Cardiology*, 71(19), e127-e248. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.006>
18. Perkovic, V., Jardine, M. J., Neal, B., Bompoint, S., Heerspink, H. J., Charytan, D. M., Edwards, R., Agarwal, R., Bakris, G., Bull, S., Cannon, C. P., Capuano, G., Chu, P., De Zeeuw, D., Greene, T., Levin, A., Pollock, C., Wheeler, D. C., Yavin, Y., . . . Mahaffey, K. W. (2019). Canagliflozin and Renal Outcomes in Type 2 Diabetes and Nephropathy. *New England Journal Of Medicine*, 380(24), 2295-2306. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1811744>
19. Lazarus, B., Chen, Y., Wilson, F. P., Sang, Y., Chang, A. R., Coresh, J., & Grams, M. E. (2016). Proton Pump Inhibitor Use and the Risk of Chronic Kidney Disease. *JAMA Internal Medicine*, 176(2), 238. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.7193>
20. Dhondup, T., & Qian, Q. (2017). Acid-Base and Electrolyte Disorders in Patients with and without Chronic Kidney Disease: An Update. *Kidney Diseases*, 3(4), 136-148. <https://doi.org/10.1159/000479968>
21. Arif, H. (2021). Complications of Chronic Kidney Disease: Electrolyte and Acid-Base Disorders. En Springer eBooks (pp. 211-233). https://doi.org/10.1007/978-3-030-83082-3_12
22. González-Ortiz, A., Xu, H., Ramos-Acevedo, S., Avesani, C. M., Lindholm, B., Correa-Rotter, R., Espinosa-Cuevas, Á., & Carrero, J. J. (2020). Nutritional status, hyperkalemia and attainment of energy/protein intake targets in haemodialysis patients following plant-based diets: a longitudinal cohort study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 36(4), 681-688. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa194>
23. Carrero, J. J., Thomas, F., Nagy, K., Arogundade, F., Avesani, C. M., Chan, M., Chmielewski, M., Cordeiro, A. C., Espinosa-Cuevas, A., Fiaccadori, E., Guebre-Egziabher,

F., Hand, R. K., Hung, A. M., Ikizler, T. A., Johansson, L. R., Kalantar-Zadeh, K., Karupaiah, T., Lindholm, B., Marckmann, P., . . . Kovesdy, C. P. (2018). Global Prevalence of Protein-Energy Wasting in Kidney Disease: A Meta-analysis of Contemporary Observational Studies From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Journal Of Renal Nutrition*, 28(6), 380-392. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.08.006>

24. Pérez-Torres, A., García, M. E. G., José-Valiente, B. S., Rubio, M. A. B., Diez, O. C., López-Sobaler, A. M., & Selgas, R. (2017). Síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica avanzada: prevalencia y características clínicas específicas. *Nefrología*, 38(2), 141-151. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.06.004>

25. Nitta, K., & Tsuchiya, K. (2016). Recent advances in the pathophysiology and management of protein-energy wasting in chronic kidney disease. *Renal Replacement Therapy*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s41100-016-0015-5>

26. As'habi, A., Tabibi, H., Nozary-Heshmati, B., Mahdavi-Mazdeh, M., & Hedayati, M. (2013). Comparison of various scoring methods for the diagnosis of protein-energy wasting in hemodialysis patients. *International Urology And Nephrology*, 46(5), 999-1004. <https://doi.org/10.1007/s11255-013-0638-1>

27. Nixon, A. C., Bampouras, T. M., Pendleton, N., Woywodt, A., Mitra, S., & Dhaygude, A. (2017). Frailty and chronic kidney disease: current evidence and continuing uncertainties. *Clinical Kidney Journal*, 11(2), 236-245. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfx134>

28. Godínez-Escobar, K., Luna, C. G., Meneses-Acero, I., Vargas-Ayala, G., Jennifer, P. O., Guerrero-García, C., & Rubio-Guerra, A. F. (s. f.-b). Prevalencia de Sarcopenia por Grupos Etarios en una Población de la Ciudad de México. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90961>

29. Amparo, F. C., Cordeiro, A. C., Carrero, J. J., Cuppari, L., Lindholm, B., Amodeo, C., & Kamimura, M. A. (2012). Malnutrition-Inflammation Score is Associated With Handgrip Strength in Nondialysis-Dependent Chronic Kidney Disease Patients. *Journal Of Renal Nutrition*, 23(4), 283-287. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2012.08.004>

30. Mori, K. (2021c). Maintenance of Skeletal Muscle to Counteract Sarcopenia in Patients with Advanced Chronic Kidney Disease and Especially Those Undergoing Hemodialysis. *Nutrients*, 13(5), 1538. <https://doi.org/10.3390/nu13051538>

31. Yoo, J., Choi, H., & Ha, Y. (2017). Mean Hand Grip Strength and Cut-off Value for Sarcopenia in Korean Adults Using KNHANES VI. *Journal Of Korean Medical Science*, 32(5), 868. <https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.5.868>
32. Shamah-Levy, T., Mundo-Rosas, V., & Rivera-Dommarco, J. A. (s. f.). La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con factores socioeconómicos. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342014000700012&lng=es&tlng=es
33. Ávila-Arcos, M. A., Humarán, I. M., Del Carmen Morales-Ruán, M., López-Olmedo, N., Barrientos-Gutiérrez, T., & Shamah-Levy, T. (2021). La inseguridad alimentaria y factores asociados en hogares mexicanos con casos de Covid-19. *Salud Pública de México*, 63(6, Nov-Dic), 751-762. <https://doi.org/10.21149/13026>
34. Sakaguchi, Y., Kaimori, J., & Isaka, Y. (2023b). Plant-Dominant In Diet: A Potential Alternative Dietary Practice for Patients with Chronic Kidney Disease. *Nutrients*, 15(4), 1002. <https://doi.org/10.3390/nu15041002>
35. Kalantar-Zadeh, K., Joshi, S., Schlueter, R., Cooke, J., Brown-Tortorici, A., Donnelly, M., Schulman, S., Lau, W., Rhee, C., Streja, E., Tantisattamo, E., Ferrey, A., Hanna, R., Chen, J., Malik, S., Nguyen, D., Crowley, S., & Kovesdy, C. (2020). Plant-Dominant Low-Protein Diet for Conservative Management of Chronic Kidney Disease. *Nutrients*, 12(7), 1931. <https://doi.org/10.3390/nu12071931>
36. Sakaguchi, Y., Kaimori, J., & Isaka, Y. (2023). Plant-Dominant Low Protein Diet: A Potential Alternative Dietary Practice for Patients with Chronic Kidney Disease. *Nutrients*, 15(4), 1002. <https://doi.org/10.3390/nu15041002>
37. Wathanavasin, W., Kittiskulnam, P., & Johansen, K. L. (2024). Plant-based diets in patients with chronic kidney disease. *Asian Biomedicine*, 18(1), 2-10. <https://doi.org/10.2478/abm-2024-0002>
38. Pereira, C. D., Guimarães, C., Ribeiro, V. S., Vaz, D. C., & Martins, M. J. (2024). Low-Protein Diets, Malnutrition, and Bone Metabolism in Chronic Kidney Disease. *Nutrients*, 16(18), 3098. <https://doi.org/10.3390/nu16183098>
39. Garneata, L., Stancu, A., Dragomir, D., Stefan, G., & Mircescu, G. (2016). Ketoanalogue-Supplemented Vegetarian Very Low-Protein Diet and CKD Progression. *Journal Of The*

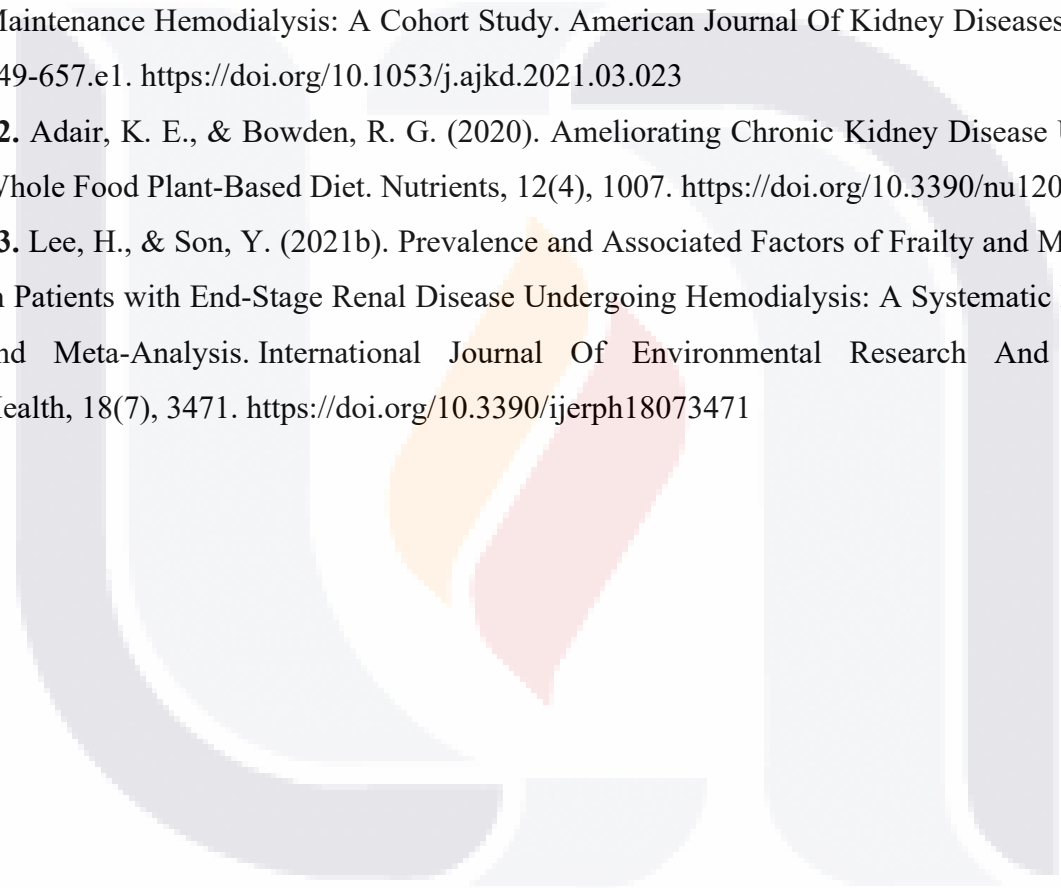
American Society Of Nephrology, 27(7), 2164-2176. <https://doi.org/10.1681/asn.2015040369>

40. Evolución del estado nutricional en pacientes en hemodiálisis durante 4 años de seguimiento. (s. f.). <https://www.alanrevista.org/ediciones/2011/4/art-6/>

41. He, Y., Lu, Y., Yang, S., Li, Y., Yang, Y., Chen, J., Huang, Y., Lin, Z., Li, Y., Kong, Y., Zhao, Y., Wan, Q., Wang, Q., Huang, S., Liu, Y., Liu, A., Liu, F., Hou, F. F., Qin, X., & Liang, M. (2021). Dietary Plant Protein and Mortality Among Patients Receiving Maintenance Hemodialysis: A Cohort Study. *American Journal Of Kidney Diseases*, 78(5), 649-657.e1. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.03.023>

42. Adair, K. E., & Bowden, R. G. (2020). Ameliorating Chronic Kidney Disease Using a Whole Food Plant-Based Diet. *Nutrients*, 12(4), 1007. <https://doi.org/10.3390/nu12041007>

43. Lee, H., & Son, Y. (2021b). Prevalence and Associated Factors of Frailty and Mortality in Patients with End-Stage Renal Disease Undergoing Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 18(7), 3471. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073471>



16.- ANEXOS Y APÉNDICES

A. Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria

Cuadro 1.5. Preguntas de acceso a la alimentación en los hogares, ENIGH 2008

Acceso a la alimentación en los hogares	
<p>1. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos? Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>2. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar dejó de desayunar, comer o cenar? Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>3. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar comió menos de lo que usted piensa debía comer Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>4. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez se quedaron sin comida? Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>5. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez usted o algún adulto de este hogar sintió hambre pero no comió? Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>6. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar sólo comió una vez al día o dejó de comer todo un día? Sí..... 1 No..... 2 </p>	<p>Si en el hogar no hay personas menores de 18 años pase a la sección V. Equipamiento del hogar</p> <p>7. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos? Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>8. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar comió menos de lo que debía? Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>9. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez tuvieron que disminuir la cantidad servida en la comida a algún menor de 18 años del hogar? Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>10. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez algún menor de 18 años sintió hambre pero no comió? Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>11. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿algún menor de 18 años se acostó con hambre? Sí..... 1 No..... 2 </p> <p>12. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez algún menor de 18 años comió una vez al día o dejó de comer todo un día? Sí..... 1 No..... 2 </p>

Fuente: ENIGH 2008.

B. Escala “Malnutrition Inflammation Score” para diagnóstico de SPE (Desnutrición)

Evaluación de Desnutrición Inflammaci3n			
(A) Historia medica			
1. Cambios en el peso seco despues de dialisis (3-6 meses)			
0 Sin cambios en el peso seco o p3rdida <0.5Kg	1 p3rdida menor 0.5 – 1.0Kg	2 p3rdida de m3s 1kg pero <5%	3 p3rdida >5%
2. Ingesta diet3tica:			
0 Buen apetito o sin cambios en la ingesta	1 Dieta sub optima dieta solida	2 Ingesta moderada dieta de liquidos completa	3 Dieta liquidos hipocaloricos
3. Sintomas gastrointestinales:			
0 No hay sintomas buen apetito	1 Pocos sintomas, poco apetito y nauseas ocasionalmente	2 V3mito ocasional y sintomas GI ocasionales	3 Diarrea 3 v3mito. Anorexia grave.
4. Capacidad funcional			
0 Buena capacidad funcional. El paciente se siente bien.	1 Dificultad ocasional para deambular. Se siente cansado frecuentemente.	2 Dificultad con actividades independientes. (Ir al ba3o)	3 Paciente en cama, o silla de ruedas. Con poca o sin AF.
5. Comorbilidad seg3n el tiempo en dialisis. *			
0 Menos de 1 a3o en dialisis. Sin comorbilidades	1 Dializado de 1 a 4 a3os. Baja comorbilidad	2 Dializado por m3s de 4 a3os. moderada comorbilidad	3 Cualquier comorbilidad severa o m3ltiples comorbilidades que tenga.
(B) Examen fisico			
6. P3rdida de los depositos de grasa o perdida de grasa subcutanea; debajo del ojo, biceps, triceps.			
0 Normal (s/cambios)	1 Leve	2 Moderado	3 Grave
7. Signos de p3rdida de masa magra; clavivula, escapula, hombros, cuadriceps.			
0 Normal (s/Cambios)	1 Leve	2 Moderado	3 Grave
(C) 3ndice de Masa corporal			
8. IMC (Kg/m ²)			
0 >20kg/m ²	1 18 – 19.9Kg/m ²	2 16 – 17.9Kg/m ²	3 <16 Kg/m ²
(D) parametros bioquimicos:			
9. Albumina			
0 >4.0g/dl	1 3.5 – 3.9g/dl	2 3.0 – 3.4g/dl	3 <3.0g/dl
(E) Capacidad total de fijaci3n de Hierro (CTFH) o Transferrina			
0 CTFH >250mg/dl o Transferrina >200 mg/dL	1 CTFH 200-249mg/dl o Tranferrina 170 – 200	2 CTFH 150 – 199mg/dl o Tranferrina 140 – 170	3 CTFH <150mg/dl o Tranferrina <140 mg/dL

Puntaje total: (0-30Pts) Normal = <3 Leve= 3 – 5 Moderado= 6 – 8 Grave = >8

Fig. 1.—Components of the comprehensive MIS.

C. Recordatorio alimentario de 24 horas

Fecha: _____

Recordatorio de 24 horas

Día entre semana SIN hemodiálisis

Tiempo de comida hora	Preparación	Ingredientes	Cantidad
Desayuno : a.m.			
Colación : a.m.			
Comida : p.m.			
Colación : p.m.			
Cena : p.m.			

D. Cronograma de actividades

Fecha	Procedimientos
01.02.2024 (Primera evaluación)	Medición antropométrica (peso, talla) Bioimpedancia espectroscópica (peso seco) Malnutrition Inflammation Score (MIS) Escala de Inseguridad Alimentaria Recordatorio de 72 horas Fuerza de empuñadura Toma de laboratorios (albúmina, transferrina, ferritina, PCR, potasio, fósforo, leucocitos, linfocitos, hemoglobina, creatinina) Se entrega el primer menú
01.03.2024	Recordatorio de 72 horas
01.05.2024	Medición antropométrica (peso, talla) Bioimpedancia espectroscópica (peso seco) Malnutrition Inflammation Score (MIS) Recordatorio de 72 horas Fuerza de empuñadura Toma de laboratorios (albúmina, transferrina, ferritina, PCR, potasio, fósforo, leucocitos, linfocitos, hemoglobina, creatinina) Se entrega segundo menú
01.07.2024	Recordatorio de 72 horas
01.08.2024	Medición antropométrica (peso, talla) Bioimpedancia espectroscópica (peso seco) Malnutrition Inflammation Score (MIS) Recordatorio de 72 horas Fuerza de empuñadura Toma de laboratorios (albúmina, transferrina, ferritina, PCR, potasio, fósforo, leucocitos, linfocitos, hemoglobina, creatinina) Se entrega tercer menú
02.11.2024 (Evaluación final)	Medición antropométrica (peso, talla) Bioimpedancia espectroscópica (peso seco) Malnutrition Inflammation Score (MIS) Recordatorio de 72 horas Fuerza de empuñadura Toma de laboratorios (albúmina, transferrina, ferritina, PCR, potasio, fósforo, leucocitos, linfocitos, hemoglobina, creatinina)

E. Consentimiento informado



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO:

“Prevalencia de desnutrición y dieta basada en plantas en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis”

FECHA DE PREPARACIÓN:

VERSIÓN: PRIMERA

Investigador principal: Dr. Velázquez Ramírez Isis Alejandro

Dirección del investigador: Avenida Manuel Gómez Morán S/N, Alameda, 20259, Aguascalientes, Aguascalientes

Teléfono de contacto del investigador: 449 994 67 20, extensión 8034.

Investigadores participantes: Dr. Chew Wong Alfredo, Dra. Hernández Infante Elizabeth, Lic. Trujillo Flores Ana Paula, Dr. Covarrubias Mora Alan

Nombre del patrocinador del estudio: N/A

Dirección del patrocinador: N/A

Versión del consentimiento informado y fecha de su preparación: Primera versión

INTRODUCCIÓN:

Por favor, tome todo el tiempo que sea necesario para leer este documento, pregunte al investigador sobre cualquier duda que tenga.

Este consentimiento informado cumple con los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la Declaración de Helsinki y a las Buenas Prácticas Clínicas emitidas por la Comisión Nacional de Bioética.

Para decidir si participa o no en este estudio, usted debe tener el conocimiento suficiente acerca de los riesgos y beneficios con el fin tomar una decisión informada. Este formato de consentimiento informado le dará información detallada acerca del estudio de investigación que podrá comentar con su médico tratante o con algún miembro del equipo de investigadores. Al final se le invitará a que forme parte del proyecto y de ser así, bajo ninguna presión o intimidación, se le invitará a firmar este consentimiento informado.

Procedimiento para dar su consentimiento: Usted tiene el derecho a decidir si quiere participar en esta investigación, y se puede tomar todo el tiempo que requiera para considerar esta invitación. El investigador le explicará ampliamente los beneficios y riesgos del proyecto sin ningún tipo de presión y tendrá todo el tiempo que requiera para pensar, solo o con quien usted decida consultarlo, antes de decirle al investigador acerca de su decisión. Esta decisión no tendrá efecto alguno sobre su atención médica en el Instituto. Al final de esta

explicación, usted debe entender los puntos siguientes:

- I. La justificación y los objetivos de la investigación.
- II. Los procedimientos que se utilizarán y su propósito, incluyendo la identificación de qué son procedimientos experimentales.
- III. Los riesgos o molestias previstos.
- IV. Los beneficios que se pueden observar.
- V. Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para usted
- VI. Garantía para recibir respuestas a las preguntas y aclarar cualquier duda sobre los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento de la materia.
- VII. La libertad que tiene de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se afecte su atención y el tratamiento en el Instituto.
- VIII. La seguridad de que no se le va a identificar de forma particular y que se mantendrá la confidencialidad de la información relativa a su privacidad.
- IX. El compromiso del investigador de proporcionarle la información actualizada que pueda ser obtenida durante el estudio, aunque esto pudiera afectar a su disposición para continuar con su participación.
- X. La disponibilidad de tratamiento médico y compensación a que legalmente tiene derecho, en el caso de que ocurran daños causados directamente por la investigación.

Puede solicitar más tiempo o llevar a casa este formulario antes de tomar una decisión final en los días futuros.

INVITACION A PARTICIPAR Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Estimado Sr(a). _____

El Centenario Hospital Miguel Hidalgo, a través del grupo de investigación, le invitan a participar en este estudio de investigación que tiene como objetivo:

Valorar el estado nutricio por medio de parámetros clínicos y bioquímicos (sus estudios de laboratorios y exploración física).

Personalizar dieta basada en un régimen de frutas, verduras y leguminosas, posteriormente valorar mejoras en el estado nutricio (aumento de peso respecto a masa muscular y grasa).

Valorar fragilidad por medio de fuerza de empuñadura (qué tanta fuerza muscular usted tiene).

La duración del estudio es: 9 meses

El número aproximado de participantes será: 53 pacientes del área de hemodiálisis

Usted fue invitado al estudio debido a que tiene las siguientes características:

Paciente con Enfermedad renal crónica que acude a hemodiálisis

Se encuentra en hemodiálisis convencional crónica por al menos 6 meses

Se realiza 2 sesiones de hemodiálisis por semana en la unidad de hemodiálisis

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

Su participación en el estudio consiste en:

Permitir medición de análisis corporal por medio de bioimpedancia bioeléctrica (acostarse en la camilla y colocar electrodos en sus extremidades para medir su porcentaje de agua, grasa y músculo).

Permitir toma y medición de laboratorios

Permitir medición de peso, talla y signos vitales

Llevar a cabo la dieta establecida por servicio de Nutrición Renal

Los procedimientos del estudio incluyen la realización de:

Medición composición corporal por medio de BCM (Bioimpedancia)

Toma de muestras de laboratorio por punción periférica venosa (brazo)

Toma de peso corporal y talla por medio de báscula

Las responsabilidades de los participantes incluyen:

Realizar dieta establecida por servicio de Nutrición

Acudir a las citas establecidas para medición de peso, talla, composición corporal y toma de muestras (se realizarán antes y/o después de las sesiones de hemodiálisis).

Acudir a su sesión de hemodiálisis en turno establecido

RIESGOS E INCONVENIENTES

Permanecer mayor tiempo o acudir antes de la sesión de hemodiálisis establecida

Punción para toma de muestra (sangrado, infección, dolor)

BENEFICIOS POTENCIALES

Aumento de peso, masa magra y fuerza, mejora en control electrolítico, ácido base, realización de bioimpedancia, adecuación terapéutica, disminución mortalidad y hospitalizaciones.

CONSIDERACIONES ECONÓMICAS

No aplica

COMPENSACION

Si sufre lesiones como resultado directo de su participación en este estudio, por parte del protocolo le proporcionaremos el tratamiento inmediato y lo referiremos, en caso de ameritarlo, al especialista médico que requiera.

ALTERNATIVAS A SU PARTICIPACIÓN:

Su participación es voluntaria. Sin embargo, usted puede elegir no participar en el estudio. En caso de no hacerlo, recibirá el tratamiento o manejo estándar para su enfermedad. Sus consultas y atención integral en el Instituto no se verían afectadas en ningún sentido si usted decide no participar.

POSIBLES PRODUCTOS COMERCIALES DERIVABLES DEL ESTUDIO:

Los resultados o materiales obtenidos en el estudio serán propiedad del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Si un producto comercial es desarrollado como resultado del estudio, tal insumo será propiedad del Centenario Hospital Miguel Hidalgo o quienes ellos designen. En tal caso, usted no recibirá un beneficio financiero por el mismo.

ACCIONES A SEGUIR DESPUÉS DEL TÉRMINO DEL ESTUDIO:

Usted puede solicitar los resultados de sus exámenes clínicos y de las conclusiones del estudio.

La investigación es un proceso largo y complejo. El obtener los resultados finales del proyecto puede tomar varios meses.

PARTICIPACIÓN Y RETIRO DEL ESTUDIO:

Su participación es VOLUNTARIA. Si usted decide no participar, no se afectará su relación con el Centenario Hospital Miguel Hidalgo o su derecho para recibir atención médica o cualquier servicio al que tenga derecho. Si decide participar, tiene la libertad para retirar su consentimiento e interrumpir su participación en cualquier momento sin perjudicar su atención en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Se le informará a tiempo si se obtiene nueva información que pueda afectar su decisión para continuar en el estudio.

El investigador puede excluirlo del estudio **si usted retira su consentimiento para continuar en el estudio.**

Los procedimientos que serán necesarios si usted termina su participación en el estudio son: **Continuar acudiendo a sus estudios de laboratorio, sesiones de hemodiálisis y citas habituales para adecuación terapéutica y/o en su defecto a protocolo de trasplante renal o algún otro servicio que amerite.**

CONFIDENCIALIDAD Y MANEJO DE SU INFORMACIÓN

Su nombre no será usado en ninguno de los estudios. Las muestras biológicas obtenidas no contendrán ninguna información personal y se codificarán con un número de serie para evitar cualquier posibilidad de identificación. Por disposición legal, las muestras biológicas, incluyendo la sangre, son catalogadas como residuos peligrosos biológico-infecciosos y por esta razón durante el curso de la investigación su muestra no podrá serle devuelta. Es posible que sus muestras biológicas, así como su información médica y/o genética, puedan ser usadas para otros proyectos de investigación análogos relacionados con la enfermedad en estudio. No podrán ser usados para estudios de investigación que estén relacionados con condiciones distintas a las estudiadas en este proyecto, y estos estudios deberán ser sometidos a aprobación por un Comité de Ética.

Sus muestras podrán ser almacenadas por los investigadores hasta por 2 años.

Los códigos que identifican su muestra estarán sólo disponibles a los investigadores titulares, quienes están obligados por Ley a no divulgar su identidad. Estos códigos serán guardados en un archivero con llave. Sólo los investigadores tendrán acceso a ellos.

Si bien existe la posibilidad de que su privacidad sea afectada como resultado de su participación en el estudio, su confidencialidad será protegida como lo marca la ley, asignando códigos a su información. El código es un número de identificación que no incluye datos personales. Ninguna información sobre su persona será compartida con otros sin su autorización, excepto:

- Si es necesario para proteger sus derechos y bienestar (por ejemplo, si ha sufrido una lesión y requiere tratamiento de emergencia).
- Es solicitado por la ley.
- Personal del estudio (monitores o auditores) podrán tener acceso a la información de los participantes.

Si usted decide retirarse del estudio, podrá solicitar el retiro y destrucción de su material biológico y de su información. Todas las hojas de recolección de datos serán guardadas con las mismas medidas de confidencialidad, y solo los investigadores titulares tendrán acceso a los datos que tienen su nombre. Si así lo desea, usted deberá poner en contacto con **Dr. Velázquez Ramírez Isis Alejandro** y expresar su decisión por escrito.

El Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo aprobó la realización de este estudio. Dicho comité es quien revisa, aprueba y supervisa los estudios de investigación en humanos en el Instituto. En el futuro, si identificamos información que consideremos importante para su salud, consultaremos con el Comité de Ética para que decidamos la mejor forma de darle esta información a usted y a su médico. Además, le solicitamos que nos autorice re-contactarlo, en caso de ser necesario, para solicitarle información que podría ser relevante para el desarrollo de este proyecto.

Los datos científicos obtenidos como parte de este estudio podrían ser utilizados en publicaciones o presentaciones médicas. Su nombre y otra información personal serán eliminados antes de usar los datos.

Si usted lo solicita su médico de cabecera será informado sobre su participación en el estudio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:

En caso de que usted sufra un daño relacionado al estudio, por favor póngase en contacto con el Dr. Velázquez Ramírez Isis Alejandro

Si usted tiene preguntas sobre el estudio, puede ponerse en contacto con: Velázquez Ramírez Isis Alejandro

Si usted tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en el estudio, puede hablar con el Presidente del Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo (Dr. Jaime Asael López Valdez, teléfono: 449 994 6720 ext. 8646).

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

He leído con cuidado este consentimiento informado, he hecho todas las preguntas que he tenido y todas han sido respondidas satisfactoriamente. Para poder participar en el estudio, estoy de acuerdo con todos los siguientes puntos:

	SÍ (marque por favor)	NO (marque por favor)
a. ¿Ha leído y entendido la forma de consentimiento informado, en su lenguaje materno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿Ha tenido la oportunidad de hacer preguntas y de discutir este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. ¿Ha recibido usted respuestas satisfactorias a todas sus preguntas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. ¿Ha recibido suficiente información acerca del estudio y ha tenido el tiempo suficiente para tomar la decisión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. ¿Entiende usted que su participación es voluntaria y que es libre de suspender su participación en este estudio en cualquier momento sin tener que justificar su decisión y sin que esto afecte su atención médica o sin la pérdida de los beneficios a los que de otra forma tenga derecho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. ¿Entiende los posibles riesgos, algunos de los cuales son aún desconocidos, de participar en este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. ¿Entiende que puede no recibir algún beneficio directo de participar en este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. ¿Entiende que no está renunciando a ninguno de sus derechos legales a los que es acreedor de otra forma como sujeto en un estudio de investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. ¿Entiende que el médico participante en el estudio puede retirarlo del mismo sin su consentimiento, ya sea debido a que Usted no siguió los requerimientos del estudio o si el médico participante en el estudio considera que médicamente su retiro es en su mejor interés?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. ¿Entiende que usted recibirá un original firmado y fechado de esta Forma de Consentimiento, para sus registros personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Estoy de acuerdo en participar en el estudio descrito anteriormente. Los objetivos generales, particulares del reclutamiento y los posibles daños e inconvenientes me han sido explicados a mi entera satisfacción.

Estoy de acuerdo en donar de forma voluntaria mis muestras biológicas (tejido precedente de la biopsia del injerto y muestra de sangre) para ser utilizadas en este estudio. Así mismo, mi información médica y biológica podrá ser utilizada con los mismos fines.

Estoy de acuerdo, en caso de ser necesario, que se me contacte en el futuro si el proyecto requiere coleccionar información adicional o si encuentran información relevante para mi salud.

Mi firma también indica que he recibido un duplicado de este consentimiento informado.

Por favor responda las siguientes preguntas

Declaración del paciente: Yo, _____ declaro que es mi decisión participar en el estudio. Mi participación es voluntaria. He sido informado que puedo negarme a participar o terminar mi participación en cualquier momento del estudio sin que sufra penalidad alguna o pérdida de beneficios. Si suspendo mi participación, recibiré el tratamiento médico habitual al que tengo derecho en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo y no sufriré perjuicio en mi atención médica o en futuros estudios de investigación. Yo puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos o beneficios

potenciales derivados de mi participación en el estudio. Puedo obtener los resultados de mis exámenes clínicos si los solicito. Si tengo preguntas sobre el estudio, puedo ponerme en contacto con el **Dr. Velázquez Ramírez Isis Alejandro con número de teléfono: 4499946720, extensión 8034**. Si usted tiene preguntas sobre sus derechos como participante en el estudio, problemas, preocupaciones o preguntas, obtener información u ofrecer información sobre el desarrollo del estudio, siéntase en la libertad de hablar con el coordinador del Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo (Dr. Jaime Asael López Valdez, teléfono: 449 994 6720 ext. 8646). Debo informar a los investigadores de cualquier cambio en mi estado de salud (por ejemplo, uso de nuevos medicamentos, cambios en el consumo de tabaco) o en la ciudad donde resido, tan pronto como sea posible. He leído y entendido toda la información que me han dado sobre mi participación en el estudio. He tenido la oportunidad para discutirlo y hacer preguntas. Todas las preguntas han sido respondidas a mi satisfacción. He entendido que recibiré una copia firmada de este consentimiento informado.

Nombre del Participante Firma del Participante

Fecha

Coloque la huella digital del participante sobre esta línea si no sabe escribir

Nombre del representante legal (si aplica) Firma del representante legal

Fecha

Velázquez Ramírez Isis Alejandro _____
Nombre del Investigador Firma del Investigador

que explicó el documento

Fecha

Nombre del Testigo 1

Firma del Testigo 1

Fecha

Relación con el participante:

Dirección:

Nombre del Testigo 2

Firma del Testigo 2

Fecha

Relación con el participante:

Dirección:

Lugar y Fecha:
