



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Maestría en Nutrición Clínica Integral

“Ingesta de vitamina A y E en población que acuda a tratamiento renal sustitutivo a la clínica de hemodiálisis del Centro de Rehabilitación Integral de Querétaro perteneciente a los Servicios de Salud del Estado de Querétaro”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Nutrición Clínica Integral

Presenta:

Gabriela Alejandra Gálvez Espinoza

Dirigido por:

Dr. Ernesto Francisco Sabath Silva

SINODALES

Dr. Ernesto Francisco Sabath Silva
Presidente

Firma

DCSP Bárbara Ixchel Estrada Velasco
Secretario

Firma

Mtro. Óscar Martínez González
Vocal

Firma

Dra. Olga Patricia García Obregón
Suplente

Firma

Dra. Ma. Ludivina Robles Osorio
Suplente

Firma

Nombre y Firma
Director de la Facultad

Nombre y Firma
Director de Investigación y
Posgrado



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales
de Información



“Ingesta de vitamina A y E en población que acuda a
tratamiento renal sustitutivo a la clínica de
hemodiálisis del Centro de Rehabilitación Integral de
Querétaro perteneciente a los Servicios de Salud del
Estado de Querétaro”.

por

Gabriela Alejandra Gálvez Espinoza

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Clave RI: CNMAC-309456

DEDICATORIAS

**A mis papás por siempre apoyarme e impulsarme en todas mis metas:
Gabriela, Salvador**

**Mis hermanos con mucho amor y deseos de que alcancen más metas
importantes en su vida:
Salvador y Leonardo**

**A mi familia que siempre me acompañó y alentó en los momentos más difíciles:
Martínez y Montes**

AGRADECIMIENTOS

Principalmente quiero agradecerle a Dios por ser una guía importante en mi vida y permitirme haber concluido este proyecto.

A la Universidad Autónoma de Querétaro y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por todas las facilidades y apoyo económico para la realización de mi proyecto y culminación de mi maestría.

Agradezco al Dr. Ernesto Francisco Sabath Silva quien dirigió esta tesis, por su orientación.

A mi familia y amigos que siempre estuvieron presentes con palabras de aliento y apoyo incondicional. En especial a mis tíos Alejandra Espinoza, José Gerardo Montes, Karla Espinoza y Julio César Martínez, por siempre abrirme las puertas de su casa, por todas su atenciones y cuidados a lo largo de la maestría. A mis primos Luis Fernando Martínez, Julio César Martínez, Alejandra Montes y José Andrés Montes, mis bebés, por acompañarme en las noches de desvelo y siempre escucharme.

A los miembros de mi comité, en especial a la Dra. Bárbara Ixchel Estrada Velasco y Mtro. Óscar Martínez Gonzáles por sus constantes revisiones, paciencia y apoyo.

Finalmente, a mis papás que son el motor de mi vida; sin ustedes esto no habría sido posible.

ÍNDICE

	Página
Dedicatorias	1
Agradecimientos	2
Abreviaturas y siglas	5
Resumen	6
Abstract	7
I. INTRODUCCIÓN	8
II. ANTECEDENTES	9
2.1. Enfermedad Renal Crónica	9
2.2. Función renal	10
2.3. Terapia renal sustitutiva	11
2.4. Estado nutricional en pacientes con ERC en tratamiento con HD	11
2.5. Antioxidantes	13
2.6. Vitamina A	13
2.6.1. Función	13
2.6.2. Deficiencia	14
2.7. Vitamina E	15
2.7.1. Función	15
2.7.2. Deficiencia	15
2.8. IDR de vitamina A y E	17
2.9. Hallazgos en cuanto a vitamina A y E en el paciente renal	17
2.10. Valoración nutricional en la ERC	21
2.11. Parámetros en la valoración nutricional	
III. HIPÓTESIS	22
IV. OBJETIVOS	23
V. MATERIALES Y MÉTODOS	23
5.1. Tipo de estudio	23
5.2. Población de estudio	23

5.3.	Variables de medición	23
5.4.	Herramientas	24
5.5.	Procedimiento	25
5.6.	Consideraciones bioéticas	28
5.7.	Análisis Estadístico	28
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
VII.	CONCLUSIONES	42
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
IX.	ANEXOS	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Impacto de la enfermedad renal crónica en el metabolismo de las vitaminas A y E.	20
-----------	--	----

ABREVIATURAS Y SIGLAS

AMB	Área Muscular del Brazo	IMC	Índice de Masa Corporal
ApoA1	Apolipoproteína A1	INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
AR	Ácido Retinoico	IRC	Insuficiencia Renal Crónica
CMB	Circunferencia Muscular del Brazo	MIS	Score de Desnutrición e Inflamación
COL	Colesterol	OB	Obesidad
CV	Cardiovascular	PCB	Pliegue Cutáneo Bicipital
DM	Diabetes Mellitus	PCE	Pliegue Cutáneo Subescapular
DM2	Diabetes Mellitus 2	PCT	Pliegue Cutáneo Tricipital
DN	Desnutrición	RAE	Equivalentes de Actividad de Retinol
ER	Enfermedad Renal	R24H	Recordatorio de 24 horas
ERA	Enfermedad Renal Aguda	RBT	Proteína de Unión al Retinol
ERC	Enfermedad Renal Crónica	SNO	Soporte Nutricio Oral
ERT	Enfermedad Renal Terminal	TAG	Triacilglicerol
EVG	Valoración Global Subjetiva	TFG	Tasa de Filtrado Glomerular
HD	Hemodiálisis	TG	Triglicéridos
HDC	Hemodiálisis crónica	TRF	Fracción rica de tocotrienol
HDL	Lipoproteínas de alta densidad	TRS	Terapia Renal Sustitutiva
HDLC	Colesterol de lipoproteínas de alta densidad	Vit A	Vitamina A
HTA	Hipertensión Arterial	Vit E	Vitamina E
IDR	Ingesta Diaria Recomendada	VLDL	Lipoproteínas de muy baja densidad

RESUMEN

La enfermedad renal crónica (ERC) se caracteriza por exceso de urea y desechos nitrogenados que se acumulan en el torrente sanguíneo, lo cual lleva a la presencia elevada de estrés oxidativo y un estado inflamatorio de alto grado que agrava la progresión de la enfermedad al dañar los podocitos primarios. Se ha visto que el uso de antioxidantes (vitamina A y E) juega un papel eficaz en el sistema de defensa en el control de muchas de las complicaciones en las que está involucrado el estrés oxidativo. Estas vitaminas liposolubles, además de su acción antioxidante tienen funciones antiapoptóticas y antiinflamatorias mejorando la salud cardiovascular (CV), sin embargo, habitualmente no se suplementa a pesar de conocer el aumento de la supervivencia de los eritrocitos y disminución o retardo de muchas enfermedades no transmisibles tras su suplementación. Se realizó un estudio transversal descriptivo en el cual se incluyeron a 32 pacientes (41.0 ± 15.9 años) en tratamiento con hemodiálisis mayor o igual a 3 meses que asistieron al Centro de Rehabilitación Integral de Querétaro (CRIQ) perteneciente a los Servicios de Salud del Estado de Querétaro (SESEQ) durante el periodo de octubre del 2022 a marzo del 2023. Se realizaron 3 recordatorios de 24 horas (R24H) en días no consecutivos para la estimación de ingesta de vitamina A y E, obtención de valores antropométricos con personal capacitado en ISAK II y los valores bioquímicos se obtuvieron de los análisis que se realizan de manera periódica en la clínica. El principal objetivo fue conocer la ingesta de vitamina A y E en pacientes con tratamiento renal sustitutivo de la clínica de hemodiálisis del CRIQ perteneciente a SESEQ. Se observó que la ingesta de vitamina A fue deficiente en el 96.9% de la población y de vitamina E el 93.8%, esto asociado al tratamiento conservador, alteraciones metabólicas, mal apego a indicaciones nutricias y en ciertos casos desinformación.

(Palabras clave: enfermedad renal crónica, hemodiálisis, antioxidantes, R24H)

ABSTRACT

Chronic kidney disease (CKD) is characterized by excess urea and nitrogenous wastes that accumulate in the bloodstream, leading to elevated oxidative stress and a high-grade inflammatory state that aggravates disease progression by damaging primary podocytes. It has been seen that the use of antioxidants (vitamin A and E) plays an effective role in the defense system in the control of many of the complications in which oxidative stress is involved. These fat-soluble vitamins, in addition to their antioxidant action, have anti-apoptotic and anti-inflammatory functions, improving cardiovascular (CV) health; however, they are not usually supplemented despite knowing the increase in the survival of erythrocytes and the decrease or delay of many diseases. transmissible after supplementation. A descriptive cross-sectional study was carried out in which 32 patients (41.0 ± 15.9 years) undergoing treatment with hemodialysis greater than or equal to 3 months who attended the Integral Rehabilitation Center of Querétaro (CRIQ) belonging to the State Health Services of Querétaro (SESEQ) were included during the period from October 2022 to March 2023. Three 24-hour reminders (24-HR) were carried out on non-consecutive days for the estimation of vitamin A and E intake, obtaining anthropometric values with personnel trained in ISAK II and biochemical values were obtained from analyzes performed periodically in the clinic. The main objective was to know the intake of vitamin A and E in patients with renal replacement therapy at the CRIQ hemodialysis clinic belonging to SESEQ. It was observed that the intake of vitamin A was deficient in 96.9% of the population and of vitamin E in 93.8%, this associated with conservative treatment, metabolic alterations, poor adherence to nutritional indications and in certain cases misinformation.

(Keywords: chronic kidney disease, hemodialysis, antioxidants, 24-HR)

I. INTRODUCCIÓN

Los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en terapia renal sustitutiva (TRS) con frecuencia se encuentran con algún grado o en riesgo de desnutrición por sus especiales características, aunado a múltiples factores, como patologías asociadas, diálisis inadecuada, estado inflamatorio, pérdida de nutrientes por el dializado, etc. (Arreaza-Kaufman, 2016).

Las vitaminas A y E pertenecen al grupo de vitaminas liposolubles, poseen una miríada de acción antioxidante con funciones anti apoptóticas y antiinflamatorias mejorando la salud cardiovascular (CV), sin embargo, habitualmente no se suplementa a pesar de conocer el aumento de la supervivencia de los eritrocitos y disminución o retardo de muchas enfermedades no transmisibles tras su suplementación. (Daud Z. a., 2013), (Bernítez, 2020)

Como parte del tratamiento en pacientes con hemodiálisis, se les indica que eviten el exceso de agua, potasio y fósforo en sus alimentos, llevando una dieta pobre en verduras, frutas y lácteos (fuentes principales de vitamina A y E). Igualmente, se les indica que lleven a cabo técnicas de cocción que ayuden a reducir el potasio en los alimentos afectando la concentración de vitaminas, como consecuencia presentan deficiencia en la ingesta de macro y micronutrientes.

En México, al igual que en otras partes del mundo, la ERC constituye un problema de salud pública asociado a elevada morbimortalidad, grandes costos y una calidad de vida disminuida. (INEGI, 2022)

La ERC está asociada a otras patologías como diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares, las cuales en diversos estudios hablan de un manejo con antioxidantes que ayudan a controlar el estrés oxidativo, aminorando las complicaciones y protegiendo contra daños a células en el organismo. Desafortunadamente, se sabe poco sobre la ingesta dietética diaria de oligoelementos, minerales y vitaminas (especialmente A y E) en adultos con TRS a largo plazo. Los datos disponibles son relativos a poblaciones de tamaño pequeño y a un solo o un pequeño grupo de micronutriente, por lo que es necesario fortalecer estudios de investigación para identificar agentes terapéuticos y de prevención que ayuden a mejorar las estrategias sobre el manejo eficaz para una mejor

calidad de vida y lograr un mayor costo-beneficio o costo-efectividad en el tratamiento de la ERC, por lo que a través de un estudio descriptivo transversal queremos responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo es la ingesta de vitamina A y E en población que acuden a tratamiento renal sustitutivo en la clínica de hemodiálisis del Centro de Rehabilitación Integral de Querétaro perteneciente a los Servicios de Salud del Estado de Querétaro?

II. ANTECEDENTES

1. Enfermedad Renal Crónica

La enfermedad renal crónica (ERC), también conocida como insuficiencia renal crónica (IRC), se define como “una alteración de la estructura o función del riñón, presente durante ≥ 3 meses, con implicaciones para la salud”. (KDIGO, 2023) Es la resultante de diversas enfermedades dentro de las que destacan la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares (ECV). Las ECV tienen que ver con más del 50% de fallecimientos en ERC. (Durán, 2009)

Se caracteriza por exceso de urea y desechos nitrogenados que se acumulan en el torrente sanguíneo (hiperazoemia), lo cual lleva a la presencia elevada de estrés oxidativo y un estado inflamatorio de alto grado que agrava la progresión de la enfermedad al dañar los podocitos primarios. (Arreaza-Kaufman, 2016).

Diversos autores mencionan factores de riesgo como la obstrucción urinaria prolongada, cistitis, síndrome nefrótico, antecedentes familiares de ERC, edad superior a 60 años y consumo de ciertos medicamentos (nefrotóxicos), aunque se conoce que esta enfermedad no discrimina género, edad o estrato social. (Stringer S, 2013)

La enfermedad renal consta de 5 etapas en función del daño renal y de la tasa de filtrado glomerular (TFG), las cuales se indican en la siguiente tabla: (KDIGO, 2023)

Tabla 1. Etapas de la enfermedad renal		
Etapa	Descripción	Tasa de filtrado glomerular (TFG)

1	Daño renal (p. ej., proteínas en la orina) con TFG normal	90 o más
2	Daño renal con leve disminución de la TFG	60-89
3	Disminución moderada de la TFG	30-59
4	Reducción severa de la TFG	15-29
5	Insuficiencia renal	Menos de 15

Se realizan 3 pruebas para detectar la ERC: presión arterial, albúmina úrica y creatinina sérica. La tasa del filtrado glomerular ayuda a categorizar el funcionamiento de los riñones y en conjunto con la albúmina se categoriza el riesgo a desarrollar ERC (Anexo 1). (KDIGO, 2012)

En México, al igual que en otras partes del mundo, la ERC constituye un problema de salud pública asociado a elevada morbimortalidad, grandes costos y una calidad de vida disminuida. (INEGI, 2022)

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) atiende aproximadamente el 73% de la población mexicana que requiere diálisis o trasplante. En el 2014 se reportó un gasto anual del 15% en el tratamiento de ERC (\$13 250 millones de pesos). (IMSS, 2022)

De acuerdo con el INEGI, actualmente afecta al 12.2% de la población mexicana y una tasa de 51 defunciones por cada 100 mil habitantes, ocupa el 11º lugar de mortalidad de nuestro país y es la segunda causa más importante de años de vida perdidos, de ahí la relevancia de modificar hábitos en nuestra vida diaria. (INEGI, 2022)

2. Función Renal

Los riñones son órganos que actúan como filtro eliminando metabolitos y toxinas de la sangre, participan en el control del líquido extracelular, del equilibrio electrolítico y del equilibrio ácido-base. Producen hormonas como el calcitriol y la eritropoyetina, además, en ellos se activan metabolitos como la enzima renina. Dentro del mantenimiento de la homeóstasis, los riñones excretan productos como la urea (generada del catabolismo de proteínas), ácido úrico (producidos a partir de ácidos nucleicos), creatinina (derivada de la actividad muscular) o productos finales de la degradación de la hemoglobina. Los

riñones también se encargan de eliminar drogas y sustancias químicas como aditivos en alimentos. (Carracedo, 2020)

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) menciona que una persona tiene insuficiencia renal cuando la función renal decae a menos de un 15% de lo normal, la cual puede perderse en cuestión de días o semanas, o deteriorarse lento y paulatino en cuestión de décadas. Para reemplazar esta función perdida, el paciente puede elegir ser sometido a terapia renal sustitutiva (TRS). (NIDDK, 2018)

3. Terapia Renal Sustitutiva

La TRS incluye la diálisis (peritoneal, hemodiálisis) y el trasplante renal. La diálisis es un tratamiento médico que consiste en eliminar artificialmente las sustancias nocivas o tóxicas de la sangre, especialmente las que quedan retenidas a causa de la insuficiencia renal. (Escott-Strump, 2016)

El IMSS reportó en el 2016 la distribución de los pacientes por modalidad dialítica, destacando a la diálisis peritoneal con un 59%, seguido por la hemodiálisis con un 41%. (Mendez-Durán, 2016)

La hemodiálisis requiere de un catéter o fístula para que la sangre fluya a través de una membrana que elimina los residuos y líquido adicional para posteriormente regresarlo al cuerpo. La acumulación de toxinas suprime el apetito y contribuye al declive nutricional. Igualmente, estos pacientes frecuentemente presentan dislipidemias la cual se relaciona con la inflamación crónica y atrofia muscular. (Escott-Strump, 2016)

Dentro de las principales causas de mortalidad en hemodiálisis se encuentran el infarto al miocardio, choque séptico, causas cardiacas, enfermedad vascular cerebral e infección respiratoria. (Mendez-Durán, 2016)

4. Estado nutricional de los pacientes con ERC

Es importante una intervención nutricional para reducir los trastornos nutricionales y la mortalidad de la hemodiálisis. La diálisis puede condicionar la situación nutricional, ya que existe un mayor déficit de vitaminas debido a que son fácilmente eliminables durante el filtrado de la sangre. Es por esto que acorde al tratamiento que reciban los pacientes las necesidades vitamínicas pueden variar, por ejemplo, aquellos con dieta restrictiva requieren suplementación de vitaminas hidrosolubles (C y complejo B) y vitamina D activa (1,25 dihidroxivitamina D), ya que se ha observado niveles disminuidos de estas

vitaminas, mientras que aquellos en tratamiento con diálisis (peritoneal o hemodiálisis) se recomienda suplementar con A, D y B12, sin embargo, sólo se ha evidenciado el suplementar la vitamina C y ácido fólico. (Bossola, 2014).

Se han descrito numerosos métodos para evaluar el estado nutricional, siendo las medidas antropométricas y determinaciones de laboratorio las más utilizadas, pero cuando las aplicamos a pacientes renales los resultados obtenidos son muy variables debido a múltiples factores como el desequilibrio intradialítico, estado inflamatorio, la descompensación metabólica, entre otras, propias de la misma enfermedad y del tratamiento renal. Además, algunos de ellos plantean problemas a la hora de su aplicación por las especiales características de los pacientes en diálisis. Una forma de prevenir la desnutrición es identificar a aquellos pacientes en riesgo y evitar su deterioro progresivo. (Hecking, 2004)

En un estudio realizado por Jiménez en Jaén (España), la mayoría de los pacientes presentaron bajo riesgo de desnutrición estimado tanto por la evaluación global subjetiva (EVG) donde el 85,7% tuvieron bajo riesgo de desnutrición o estado de nutrición normal y por la escala de desnutrición-inflamación igualmente el 85% tienen un estado de nutrición normal. Por tanto, debemos utilizar la combinación de varios métodos para evaluar adecuadamente el estado nutricional e identificar aquellos con riesgo de desnutrición. (Jiménez, 2012)

En otro estudio de una gran cohorte de pacientes incidentes en diálisis (n=21 893) realizado en Orange EE. UU, se demostró que la dislipidemia presente en el 82% de la población se manifestaba predominantemente como triacilglicerol (TAG) elevado (52%) y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) (52%) y lipoproteínas de alta densidad (HDL) disminuido (51%). (P, 2006) Además, la evidencia acumulada indica que la concentración plasmática de apolipoproteína A1 (ApoA1) y lecitina-colesterol acil-transferasa están disminuidas, lo que a su vez impide el transporte inverso de colesterol mediado por HDL, un proceso de eliminación del exceso de colesterol de los tejidos extrahepáticos y paredes de los vasos sanguíneos. En conjunto, una combinación de estrés oxidativo, trastornos de lípidos e inflamación en esta población es altamente propicia para la aterogénesis al promover la oxidación de LDL, la activación de

monocitos, la lesión endotelial y, en consecuencia, la acumulación de lípidos en la pared arterial (aterosclerosis). (ND, 2010)

5. Antioxidantes

Los antioxidantes son compuestos que se caracterizan por su capacidad de oxidarse en lugar de otras sustancias presentes en el medio de reacción. Se conocen como “carroñeros de radicales libres”, ya que interactúan con los radicales libres y los neutralizan, impidiendo que causen daño a las células. Se han descrito dos tipos de antioxidantes, endógenos y exógenos. Los endógenos son aquellos producidos por el cuerpo y exógenos aquellos que se obtienen por fuentes externas (exógenas), la dieta principalmente, para obtener los antioxidantes que necesita. Estos obtenidos por la dieta son comúnmente conocidos como “antioxidantes alimenticios”, entre los que destacan los betacarotenos, licopeno, y vitaminas A, C y E. (Diplock, 2007)

El uso de antioxidantes como parte del tratamiento en ERC se ha convertido un tema de debate en el área de investigación dados los hallazgos que se han visto en muestras séricas, sin embargo, se ha visto que juegan un papel eficaz en el sistema de defensa en el control de muchas de las complicaciones en las que está involucrado el estrés oxidativo. (Drai, 2001)

En un estudio longitudinal de Francia por J. Drai y colaboradores, analizaron a 20 pacientes con tratamiento de hemodiálisis (10 pacientes con uso de HD por 20 años y 10 con tratamiento reciente de HD), en los cuales observaron que a pesar de tener niveles adecuados de vitamina A y E, ambos grupos tenían una respuesta antioxidante deteriorada atribuida a deficiencia de glutatión oxidado y reducido (GSH). Mencionan que el estrés oxidativo y las alteraciones en el metabolismo de los lípidos son causados por la hemodiálisis principalmente debido a reacciones de tipo bioincompatibilidad, como la producción de especies de oxígeno reactivas (ROS) por células inflamatorias debido a vías independientes o mediadas por el complemento, y el desequilibrio entre oxidantes y antioxidantes debido a la difusión. Proponen el uso de vitamina E y vitamina C para corregir la peroxidación lipídica y apoptosis de leucocitos. (Drai, 2001)

5.1 Vitamina A

Dentro del grupo de vitamina A están incluidos los ésteres de retinilo, retinol y carotenoides pro vitamina A, especialmente el β -caroteno. Desarrollan un papel

importante en el crecimiento y desarrollo, ayudan al sistema inmune y la visión. (Rojo M. E., 2022)

Se pueden encontrar de dos formas principales en los alimentos:

- **Retinol:** Se obtienen de fuentes animales y son absorbidos rápidamente por vía oral. Se encuentra en los tejidos en forma de éster de retinilo, los cuales son hidrolizados por enzimas pancreáticas a nivel gastrointestinal dando lugar a retinol. Esta absorción disminuye en pacientes con síndrome de malabsorción, dieta pobre en proteínas y trastornos hepáticos o pancreáticos. Partes de este retinol es almacenado en el hígado y se libera unido a proteínas no específicas, por otra parte, el retinol no almacenado se conjuga y oxida dando lugar a otros metabolitos del retinol y ácido retinoico que son eliminados a través de las heces y la orina. (UNAM, 2005)
- **Carotenos:** Dentro del grupo de carotenos tenemos al alfa-caroteno, beta-caroteno, gama-caroteno y xantofila beta-criptoxantina; funcionan como pro vitamina A y los encontramos en vegetales y frutas. El beta-caroteno se absorbe en la mucosa intestinal proximal en forma de retinol. (NIH, 2022)

La deficiencia de vitamina A lleva a disminución de las células caliciformes, así como la susceptibilidad a la aparición de tumores, con la aparición de hiperplasia del epitelio y leucoplaquia. (NIH, 2022) Se produce por una deficiencia nutricia de retinol, esta deficiencia impacta la transmisión de la señal luminosa en la retina, la ceguera nocturna y trastornos en la expresión de los genes como maduración negativa sobre los gametos, retraso en el crecimiento de los niños, maduración de los epitelios.

Se ha descrito en múltiples estudios el papel del retinol en el desarrollo de células- β del páncreas durante el desarrollo fetal, pero Steven E. Trasino en un estudio realizado en ratones en la ciudad de Nueva York, USA, demostró que una dieta deficiente en vitamina A, provocó una pérdida masiva de las células- β . Consecuentemente, disminuyó la producción de insulina y aumentó la glucosa sérica. También comprobó que, al reintroducir vitamina A en la dieta de los ratones, los animales volvían a estabilizarse, aumentando la producción de insulina y los niveles de glucosa sérica regresaban a parámetros normales. (Trasino, 2015)

Antoine G. Schneider en un ensayo controlado aleatorizado realizado en Lausanne Suiza, estudió el efecto de la TRS sobre la pérdida de micronutrientes (vitamina A y C) en 30 pacientes por 8 días; 17 pacientes fueron tratados a 70/ml/kg/h y 13 a 35/ml/kg/h. A las 96 horas después de seleccionarlos de manera aleatoria, se les midieron los niveles séricos de vitamina A y C. Al inicio de la TRS, los niveles séricos medidos de vitamina A y C estaban por debajo del límite inferior del rango normal en 28 (93%) y 30 (100%) pacientes, respectivamente. Los niveles de vitamina A casi se normalizaron para el día 4, mientras que los niveles de vitamina C se mantuvieron bajos durante todo el período de estudio. Se observó otra caída estadísticamente significativa en los niveles de vitamina C entre día 0 y 4 ($p < 0,01$). La velocidad de la TRS no se asoció con un cambio significativo en los niveles de estos micronutrientes, independientemente de la dosis utilizada. (Antoine G. Schneider, 2021)

5.2 Vitamina E

La vitamina E, es otra vitamina perteneciente al grupo de vitaminas liposolubles, dentro de las que destacan los tocoferoles y tocotrienoles. Son esenciales para la supervivencia humana ya que actúan como antioxidantes, al proteger las células del daño producido por radicales libres (compuestos que resultan del proceso de convertir los alimentos que ingerimos en energía), tanto en pacientes sanos como en pacientes con hemodiálisis. Igualmente, fortalecen al sistema inmune para combatir bacterias o virus que invaden al organismo, ayudan a la formación de glóbulos rojos los cuales están disminuidos en pacientes con ERC, resultando en anemia; dilatan los vasos sanguíneos y evitan la formación de coágulos de sangre en su interior; ayudan a la interacción entre células, y a bajar las concentraciones séricas de triglicéridos, las personas con bajo tejido adiposo, corren riesgo de deficiencia de vitamina E. Finalmente, aumenta la hemoglobina post suplementaria. (D'Ambrosio, 2011)

Su deficiencia produce alteraciones en el sistema nervioso periférico, anemia hemolítica, fibroplasia retrolental y broncopulmonar, degeneración testicular, alteraciones neuromusculares y distrofia axonal. Sin embargo, la hipervitaminosis es algo poco frecuente, ya que requiere dosis muy elevadas para desarrollar manifestaciones clínicas, como cefaleas, visión borrosa, reducción de la función gonadal, náuseas, vómito y flatulencia. La administración preventiva está indicada en fibrosis quística, cirrosis

hepática, prematuros, claudicación intermitente, distrofia azonal y enfermedad de Alzheimer. (Apaza, 2014)

Se ha mencionado que la función principal de la vitamina E es romper la reacción en cadena de la peroxidación lipídica y prevenir la oxidación del LDL en la membrana celular. Por lo tanto, una disminución en los niveles de antioxidantes podría ser un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular. (Young, 2001)

Un ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado realizado en Detroit (EE.UU) en 81 pacientes sometidos a hemodiálisis crónica (HDC) que recibieron diariamente capsulas que contenían fracción rica de tocotrienol (TRF, por sus siglas en inglés) de vitamina E (180 mg de tocotrienoles, 0.88 mg de tocoferoles), se observó que no afectó ningún biomarcador del estado nutricional, inflamatorio u oxidativo a lo largo del tiempo, sin embargo, mostró una mejora en los perfiles de lípidos después de 12 y 16 semanas de intervención en comparación con el placebo. Los triacilgliceroles plasmáticos se redujeron en 33 mg/dl ($P = 0,032$) y 36 mg/d ($P = 0,072$) después de 12 y 16 semanas de intervención, pero no se observaron mejoras significativas en el grupo de placebo. De manera similar, el colesterol de lipoproteínas de alta densidad en plasma normalizado fue más alto ($P < 0.05$), aumentando 22mg/dl (12 semanas), 16 mg/dl (16 semanas) en el grupo de TRF en comparación con el placebo. Los cambios en el grupo de TRF en la semana 12 y la semana 16 se asociaron con niveles más altos de apolipoproteína plasmática, las cuales tienen como función mantener la estructura y metabolismo de diferentes lipoproteínas. (Daud Z. A., 2013)

Al igual que el estudio realizado por Daub Z. A., Masatoshi Mune en Osaka, Japón, investigó los efectos de la suplementación de vitamina E en las funciones de HDL y la capacidad de salida del colesterol y la influencia con la diabetes mellitus (DM) en pacientes sometidos a hemodiálisis. Suplementaron 300 mg de vitamina E por 12 semanas a 40 pacientes (20 con DM y 20 no DM), encontrando que la respuesta de salida del colesterol aumentó significativamente, mientras que la capacidad antioxidante y la actividad antiinflamatoria permanecieron sin cambios. En cuanto a los pacientes con DM la función endotelial mejoró. (Mune, 2018)

Por otro lado, Giardini O. y colaboradores (Italia) analizaron el efecto de la administración de β -tocoferol sobre la peroxidación lipídica de la membrana de los glóbulos rojos en 19

pacientes con HD, administraron 300 mg/día intramuscular de β -tocoferol por 15 días, midieron la composición de ácidos grasos y los niveles de vitamina E y malondialdehído (MDA) de los glóbulos rojos antes y después de la suplementación, encontrando que la suplementación redujo la lipoperoxidación de las membranas de los eritrocitos y mejoró la anemia. (O. Giardini, 1984)

5.3 IDR vitamina A y E

Es importante recordar que el IDR es la “cantidad promedio de ingesta diaria de nutrientes, suficiente para satisfacer los requerimientos de aproximadamente todos los individuos sanos en una etapa específica de la vida”. (García, 2006) La recomendación diaria de vitamina A en tratamiento con hemodiálisis es de 800 a 1000 μ g, mientras que la de vitamina E es de 8-10 mg. (Bossola, 2014)

6. Hallazgos en cuanto a vitamina A y E en el paciente renal

Se ha analizado en múltiples estudios la ingesta diaria media de micronutrientes en pacientes con TRS tanto en zonas urbanas como metropolitanas y se ha encontrado que la mayoría presenta niveles de consumo por debajo de los valores recomendados en comparación con los controles sanos. Maurizio Bossola y colaboradores en el año 2014, analizaron el consumo de elementos traza, minerales y vitaminas en 128 pacientes que cursaban con HDC en la ciudad de Roma (Italia), tanto en zonas metropolitanas como rurales. Encontrando que 94.6% de los pacientes tenían un consumo deficiente de vitamina A ($486.1 \pm 544.6 \mu$ g) y un 66.7% (9.5 ± 3.6 mg) de vitamina E con respecto al IDR, esto asociado a la deficiencia de absorción gastrointestinal, metabolismo alterado, y pérdidas por diálisis. (Bossola, 2014)

Farzaneh Montazerifar y colaboradores, analizaron el perfil lipídico, capacidad total de antioxidantes (TAC, por sus siglas en inglés), y la concentración sérica de vitaminas A, C y E, en pacientes con TRS antes y después de intervención con HD (N= 31) y compararon estos resultados con un grupo control de 31 voluntarios saludables. Ambos grupos no tenían algún tipo de suplementación vitamínica o medicamento para reducir los lípidos. Encontraron que antes de la HD en el perfil de lípidos los niveles de HDL estaban por debajo que el grupo control (39.3 ± 13.4 : 57 ± 13.5 , $P < .001$). Los niveles de colesterol y LDL no difirieron significativamente entre grupos ($P > .05$). Sin embargo, los TG estaban elevados en comparación con el grupo control (165.9 ± 80.3 : 102.1 ± 44.5). En

cuanto a los niveles de vitamina E, no fueron significativamente diferentes entre los pacientes y el grupo control (720.4 ± 233.6 : 664.4 ± 170 , $P < .001$), mientras que la vitamina C fue más baja que el grupo control (0.54 ± 0.12 : 1.11 ± 0.37 , $P < .001$). Después de la HD, los niveles de LDL aumentaron (139.5 ± 48.4 , $P < .05$), pero los niveles de HDL disminuyeron aún más (31.7 ± 11.2 , $P > .05$). Los niveles de TG y colesterol no presentaron un cambio significativo. Los niveles de TAC y ácido úrico, vitaminas C y E fueron más bajos que antes de la HD y en los controles ($P < 0,001$). El nivel de vitamina A disminuyó después de la HD ($P < 0,001$), pero aún era más alto que en el grupo de control ($P < 0,05$). La disminución de vitamina E puede deberse al consumo metabólico debido al estrés oxidativo, la pérdida a través de la membrana del dializador e ingesta inadecuada de vitamina C (la cual regenera la vitamina E). En cuanto a la vitamina A, era mayor que en los controles, lo cual coincide con otros informes de Draï et al. (2001) y Aguilera et al. (2002), disminuyó después de la sesión de HD, pero en comparación con el grupo control, aún era alta. Estos efectos pueden atribuirse al defecto en el metabolismo de la proteína fijadora del retinol. (Farzaneh Montazerifar, 2010)

Las concentraciones séricas de vitamina A se encuentran habitualmente elevadas debido al incremento en los niveles séricos de proteína que une el retinol, la disminución del catabolismo renal y el hecho de que la diálisis no puede eliminar la vitamina A. Se ha visto mucha controversia en cuanto a suplementar o no a este grupo de pacientes de manera sintética, ya que no la pueden eliminar; su exceso puede conducir a alteraciones del metabolismo del calcio, los lípidos y provocar anemia, hipercalemia e hipertrigliceridemia, sin embargo, se ha observado que a pesar de que los niveles séricos estén elevados a nivel intracelular se encuentran disminuidos y se presentan signos clínicos de deficiencia. Abelardo Aguilera y colaboradores en su estudio de regresión logística, mencionan la importancia de evaluar la deficiencia de este grupo de vitaminas utilizando una fórmula de corrección con un complejo vitamina-portador (Tabla 1) para analizar la biodisponibilidad de vitamina A y E intracelular. Los portadores de estas vitaminas son prealbúmina y proteína de unión al retinol para vitamina A, y colesterol y triglicéridos para vitamina E. Para ello analizaron a un grupo de 45 pacientes en tratamiento con diálisis, de los cuales observaron con respecto a la vitamina A que 5 pacientes contaban con valores disminuidos, 7 con niveles adecuados y elevados en 33

pacientes. Al corregir los valores con valores del portador se vio que 24 pacientes contaban con deficiencia de vitamina A, 11 con niveles adecuados y 10 con niveles elevados. Con respecto a los valores séricos de vitamina E, 1 paciente mostro deficiencia de esta vitamina, 28 con valores normales y 16 con niveles elevados. Cuando se corrigieron estos valores con los valores del portador, el grupo deficiente de vitamina E fue de 24 pacientes, 21 en adecuados niveles y ninguno fue reportado elevado. Estos datos confirman que los pacientes en diálisis con niveles plasmáticos de vitaminas normales o elevados pueden tener una deficiencia real, como se demuestra con la medición del complejo portador. Esto se asocia a que los pacientes en diálisis muestran un trastorno del complejo vitamina/portador que da como resultado una elevada movilización de vitaminas desde el conjunto de células y las células diana, lo cual podría incrementar el estrés oxidativo que frecuentemente está elevado en los pacientes urémicos. (Aguilera, 2002)

<p><i>Portador de vitamina A:</i></p> <p>Valor de referencia en población sana utilizados fueron de 10 a 14 mg/dL para prealbúmina y 3 a 6 mg/dL para proteína de unión al retinol (RBP, por sus siglas en inglés).</p> <p><i>Portador de vitamina E:</i></p> <p>Rangos normales de 150 a 250 mg/dl para colesterol y 50 a 175 mg/dL para triglicéridos.</p>
<p><i>Ecuaciones para complejo vitamina-portador</i></p> <p>Valor de vitamina A sérica $\frac{\text{g/mL}}{(\text{RBP}_{\text{g/ml}} * 7.342)}$</p> <p>Valor de vitamina E sérica $\frac{\mu\text{g/mL}}{(\text{colesterol}_{\text{mg/ml}} + \text{triglicéridos}_{\text{mg/ml}})}$</p>

Tabla 1. Ecuación para análisis del complejo vitamina-portador utilizado por Abelardo Aguilera y colaboradores. (Aguilera, 2002)

En la figura 1, se puede apreciar en impacto de la ERC sobre el metabolismo de las vitaminas A y E. La uremia presente en ERC, provoca estrés oxidativo y lesión tisular que va a causar una disfunción endotelial, complicaciones cardiovasculares y aterosclerosis (principal factor de morbimortalidad). Así mismo, la retención urémica

provoca una hipervitaminosis a nivel sérico por lo cual no se recomienda la suplementación. Se ha visto un trastorno en el metabolismo de vitamina A y E relacionado a la ingesta inadecuada en la dieta, que afecta la biodisponibilidad de vitaminas y el receptor de membrana, provocando una disminución de entrada de vitamina A a la célula y aumento de portadores de vitamina E. Esto aumenta aún más el estado oxidativo generando hipercolesterolemia y resultando en aterosclerosis temprana y generando complicaciones CV, los cuales son trastornos determinantes en la supervivencia de los pacientes en HD. Al hacer la corrección con la fórmula del complejo vitamina-portador se puede tener un mejor abordaje en cuando a deficiencia de estos antioxidantes para de esta manera combatir el estrés oxidativo y ralentizar el riesgo CV tan presente en este grupo de individuos. Como prevención nutricia se propone aumentar la prealbúmina y RBP, evitar la DN y cuidar el perfil lipídico para así mantener concentraciones adecuadas de antioxidantes. Igualmente, en la clínica se ha propuesto realizar hemodipodiálisis, la cual consiste en enriquecer con vitamina E la membraba del dializado para proteger contra el estrés oxidativo y suplementando con vitamina C. (Aguilera, 2002)

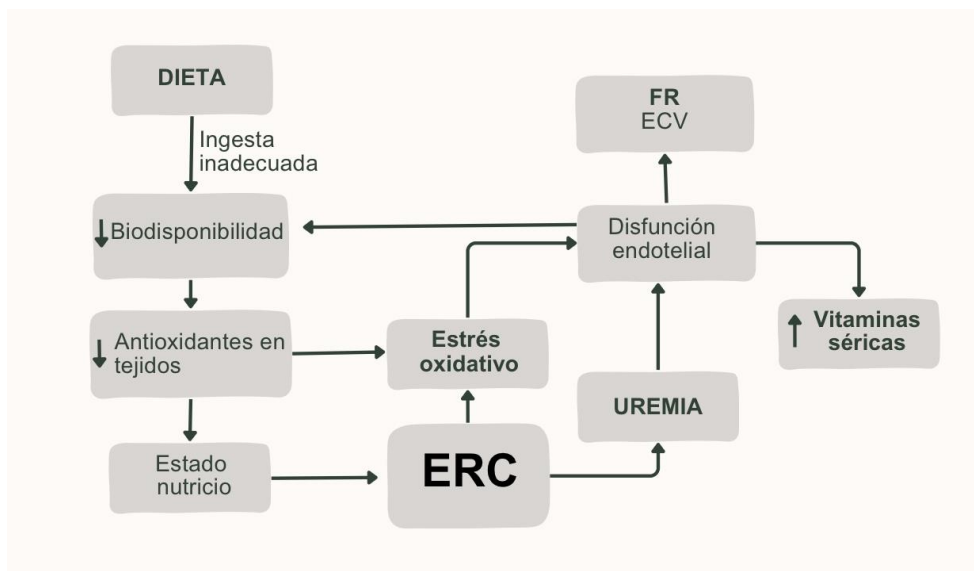


Figura 1. Impacto de la enfermedad renal crónica en el metabolismo de las vitaminas A y E. FR= Factores de riesgo; ECV= Enfermedades Cardiovasculares.

Diversos estudios mencionan la importancia de suplementación de diversos micronutrientes, entre ellos la vitamina D (alfacalcidiol, vitamina D en su forma activa

500UI), vitamina C, zinc (11 mg/día), calcio, fósforo y ácido fólico (160ug/día) y vitamina B (10mg), sin embargo, son pocos los que han mencionado la importancia de la vitamina E y A.

7. Valoración nutricional en la ERC

Como se mencionó anteriormente, se han utilizado varias herramientas para analizar a esta población, varios protocolos han analizado distintas herramientas llegando a la conclusión que los más útiles son aquellos que integran parámetros subjetivos (tamizajes e ingesta dietética), antropométricos y bioquímicos. Al realizarlos de manera periódica podremos detectar, prevenir y tratar de manera precoz el deterioro nutricional. Esta combinación de parámetros nos permite la especificidad del diagnóstico, ya que no existe un parámetro de medida universal. (Hecking, 2004)

Dentro de la literatura se han distinguido una ingesta deficiente de calorías y proteína, el Índice de Masa Corporal (IMC) menor a 23.6 kg/m² en mujeres y menor a 24 kg/m² en hombres, hipoalbuminemia, baja concentración de transferrina, hierro, colesterol, creatinina y puntuaciones de tamizaje anormal de Valoración Global Subjetiva (VGS) o MIS (Malnutrition Inflammation Score), son indicadores de malnutrición en pacientes con diálisis. (Sellarés, 2022)

7.1 Parámetros en la valoración nutricional

- a) **Colesterol.** Marcador de DN calórica y por tanto de mortalidad, donde hay mayor riesgo en cifras menores de 140 mg/dl. (RN, 1996)
- b) **Albúmina.** Se ha utilizado como un parámetro para evaluar la situación calórico-proteica de los pacientes en diálisis (GA, 1997). La hipoalbuminemia (valores inferiores a 3.8 g/dl), aunque es un marcador tardío, se ha señalado como un factor independiente de mortalidad en hemodiálisis. (RN, 1996) Un trabajo realizado en Lima, se observó un aumento de la mortalidad de un 1,38% en aquellos pacientes con niveles de albúmina por debajo de 3,5 g/dl (Cieza, 2016).
- c) **Hemoglobina.** La anemia es una de las complicaciones más frecuentes de la ERC, aumentando su prevalencia y gravedad a medida que la enfermedad progresa. La presencia de anemia en los pacientes renales produce un menoscabo de la calidad de vida, deterioro cognitivo, un incremento de los ingresos hospitalarios, así como una mayor mortalidad CV y general. La causa

principal, pero no única, de la aparición de anemia en los enfermos renales es la disminución de la producción de eritropoyetina por el riñón. (KDOQI, 2006).

- d) **Multivitamínicos.** Los soportes nutricios orales (SNO) son una de las estrategias utilizadas para abordar los trastornos nutricionales, mejoran la evolución de los pacientes y reducen los considerables costes económicos asociados con la desnutrición. Estos SNO ayudan incrementando la albúmina y prealbúmina sérica, mejorando el estado nutricional, reducen las infecciones gastro intestinales y su aporte de proteínas de alto valor biológico ayudan a reponer las pérdidas en la diálisis y prevenir el catabolismo de las proteínas tisulares. Igualmente, estos SNO están diseñados para cubrir las necesidades únicas de los pacientes renales durante la diálisis. (Alp Ikizler, 2013). En el mercado hay una variedad de SNO que ayudan a cumplir con el aporte necesario de calorías, proteína y otros micronutrientes (calcio, potasio, magnesio, molibdeno, carnitina, taurina, vitamina A, complejo B, vitamina C, D y K), por lo cual se debe tomar en cuenta la dosis y frecuencia del consumo de estos productos para hacer el cálculo de consumo de vitamina A y E.

III. HIPÓTESIS

La ingesta de las vitaminas A y E se encontrarán disminuidas en pacientes con tratamiento renal sustitutivo de la clínica de hemodiálisis del Centro de Rehabilitación Integral de Querétaro perteneciente a los Servicios de Salud del Estado de Querétaro.

Hipótesis nula: La ingesta de las vitaminas A y E se encontrarán en rangos normales en pacientes en hemodiálisis.

IV. OBJETIVOS

General: Conocer la ingesta de vitamina A y E en pacientes con tratamiento renal sustitutivo de la clínica de hemodiálisis del Centro de Rehabilitación Integral de Querétaro perteneciente a los Servicios de Salud del Estado de Querétaro.

Específicos:

- Estimar la ingesta dietaria de vitamina A y E en pacientes mediante recordatorios de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos
- Comparar ingesta de vitamina A y E contra el IDR
- Evaluar la asociación entre el consumo de vitamina A y E e indicadores antropométricos y bioquímicos.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Tipo de estudio: El tipo de estudio es transversal descriptivo.

5.2. Población de estudio

Se incluyó el total de 100% de los usuarios mayores de 18 años, de nacionalidad mexicana con tratamiento de hemodiálisis mayor o igual a 3 meses que asistieron al Centro de Rehabilitación Integral de Querétaro perteneciente a los Servicios de Salud del Estado de Querétaro durante el periodo de octubre del 2022 a marzo del 2023 (N=32; 14 mujeres y 17 hombres)., los cuales aceptaron participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado.

Como criterios de exclusión se tomaron en cuenta los usuarios con alteraciones del estado de consciencia y que sus familiares no pudieran responder los cuestionarios. Aquellos usuarios que realizaron un mal llenado o incompleto tanto de los cuestionarios como valoraciones nutricionales, se retiraron de manera voluntaria, regresaron a tratamiento peritoneal o fallecieron en el transcurso de las diversas evaluaciones fueron eliminados como parte de la investigación

5.3. Variables de medición

Dentro de las variables que se van a analizar se encuentran la vitamina A (μg), vitamina E (mg), peso seco (kg), IMC (kg/m^2), PCT (mm), circunferencia de brazo (cm), circunferencia muscular de brazo (cm), área muscular de brazo (cm), pliegue cutáneo tricípital (mm), dinamometría, hemoglobina (g/L), hematocrito (%), plaquetas ($10^3/\text{u}$), leucocitos ($10^3/\text{uL}$), glucosa (mg/dl), urea (mg/dl), creatinina (mg/dl), sodio (mmol/l), potasio (mmol/l), fósforo (mg/dl), calcio (mg/dl), colesterol (mg/dl), triglicéridos (mg/dl), ácido úrico (mg/dl), albúmina (mg/dl), energía (kcal), proteína (g), hidratos de carbono

(g), lípidos totales (g), fósforo (mg), potasio (mg), sodio (mg), retinol (μg), β -carotenos (μg), β -carotenos (μg), β -criptoxantina (μg), licopeno (μg), gama-caroteno (μg), luteína (μg), zeaxantina (μg), β -tocoferol (mg), gama-tocoferol (mg), ácidos grasos saturados (g), ácidos grasos monoinsaturados (g), ácidos grasos poliinsaturados (g), y colesterol (g).

5.4. Herramientas

Como herramientas para la obtención de datos se utilizaron cuestionarios de recordatorios de 24 horas (R24H), frecuencias de alimentos (FA), historia clínica del paciente, tamizaje MIS y tablas para recolección de datos antropométricos.

- a) **R24H.** Método retrospectivo que nos permite recaudar información de los alimentos consumidos en las últimas 24 horas. Reúne información de las cantidades de alimentos y bebidas, forma de preparación, marcas comerciales, horarios y lugares de ingesta, así como uso de suplementos nutricionales. (ENSANUT, 2012) Múltiples estudios describen la evaluación dietética mediante el recordatorio de 24 horas (R24H). Consiste en medir el consumo de alimentos y calcular la ingesta de nutrientes que contienen esos alimentos utilizando tablas de composición de alimentos, para finalmente hacer una comparativa entre el consumo y la ingesta dietética recomendadas (IDR). Es necesario repetir estos cuestionarios con cierta periodicidad y en días no consecutivos (de preferencia 3), debido a la propia variabilidad de los resultados obtenidos y a que el nivel de ingesta del paciente se puede ver modificado por múltiples factores intercurrentes. (Luis, 2008)
- b) **FA.** Cuestionario dietético que se compone de una serie de alimentos de habitual consumo, especificando mediante preguntas de frecuencia y cantidad de ingesta realizada en los últimos 6 a 12 meses. La cantidad ingerida se estima multiplicando la frecuencia por la cantidad específica para la medida aportada. (Sellarés, 2022)
- c) **Historia Clínica.** Entrevista clínica que proporciona información sobre su estado nutricional presente y pasado. En ella se incluyen hábitos tóxicos, antecedentes patológicos, síntomas y signos clínicos, datos psicosociales y hábitos nutricios. (Sellarés, 2022)

- d) **MIS.** Tamizaje cuantitativo de riesgo nutricio compuesto por 10 componentes, se utiliza en HD y tiene ventaja sobre la Valoración Global Subjetiva, ya que añade datos clínicos, comorbilidad, tiempo de evolución con HD, albúmina y transferrina. (SEDYT., 2006)
- e) **Antropometría.** Datos que expresan información acerca de las reservas de energía y de proteína; útiles para el seguimiento de los pacientes con mediciones seriadas. La información obtenida se interpreta en base a patrones establecidos en la población general o subgrupos específicos. (Sellarés, 2022)

5.5. Procedimiento

- a) **R24H.** Se utilizó la herramienta utilizada por la ENSANUT 2012 para recopilar información sobre la ingesta en 3 días no consecutivos (1 día común, día de diálisis y fin de semana) y permitieron estimar la ingesta de energía, macro y micronutrientes, prestando especial atención a la vitamina A y E. La evaluación se llevó a cabo en 3 fases: La primera consistió anotar los alimentos y platillos que consumieron durante el periodo de 24 horas, haciendo énfasis en las cantidades e ingredientes que utilizaron para preparar dichos platillos, se utilizaron tazas y cucharas medidoras para tener una referencia de medición, así mismo, se preguntaron si acompañaron los platillos con algún alimento y si consumieron algún postre ya que suelen olvidar estos alimentos. En la segunda vuelta se verificó el consumo de complementos alimenticios (cantidades, frecuencia y marca). Finalmente, se evaluaron la cantidad consumida a diferencia de la servida. se preguntó el origen de estos alimentos, ya que la preparación en casa y en otros domicilios puede variar y se pueden desconocer el método de preparación y cantidades de alimentos.

Para el cálculo de cada uno de los alimentos consumidos en dichos recordatorios y frecuencias de alimentos, se utilizará el programa Excel y tablas de composición química de alimentos para estimar el promedio semanal.

- b) **FA.** Usando como base la frecuencia de alimentos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) modificado a aquellos alimentos con concentración de vitamina A y E, donde el sujeto contestará el consumo de cada alimento tomando en cuenta veces que lo consumen (día, semana, mes año), porción

consumida en cada ocasión y la preparación. El tiempo de evaluación puede tomar entre 50 a 60 min.

Dentro de las tablas de composición química de alimentos se encuentra el libro de química de alimentos por Salvador Badui Dergal sexta edición, tablas de uso práctico de los alimentos de mayor consumo por Miriam Muñoz tercera edición, tablas de composición de alimentos y productos alimenticios del Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán y la base de datos del departamento de agricultura de Estados Unidos (por sus siglas en inglés, USDA).

- c) Historia Clínica.** Se entrevistaron aspectos de tiempo de evolución con tratamiento de hemodiálisis, presencia o no de alguna otra patología, toma de medicamentos con dosis y frecuencia, fecha de nacimiento, estado civil, toma de suplementos o complementos alimenticios, entre otras. Prestando especial atención a la toma de suplementos o complemento vitamínicos, recolectando información del consumo o administración por vía intravenosa de algún multivitamínico, y se reportó la dosis y frecuencia para realizar el estimado correcto de aporte de vitamina A y E junto con los alimentos reportados en los recordatorios de 24 horas.
- d) MIS.** Para realizar una valoración de riesgo nutricional se llevó a cabo la evaluación con el Score Malnutrición Inflamación (MIS) que clasifica a los pacientes en hemodiálisis de acuerdo al grado de desnutrición que presente según la puntuación que hayan alcanzado en los siguientes grados representados en la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de Desnutrición por Score de Desnutrición e Inflamación (MIS)	
Escala Total	Suma de las 10 variables (0-30)
0 puntos	Estado Nutricional Normal
1-9 puntos	Desnutrición Leve
10-19 puntos	Desnutrición Moderada
20-29 puntos	Desnutrición Grave
30 puntos	DN Severa

Fuente: Gray, Jonathan. (SEDYT., 2006)

e) Antropometría. Posterior a la entrevista se llevó a cabo una exploración física una vez terminada la sesión de hemodiálisis para evitar sesgos con los desbalances hidroeléctricos, de los cuales se recopilaron datos de peso seco con un mínimo de ropa y descalzos con una báscula (SECA, capacidad máxima de 220 kg y precisión de 50 g), talla (estadímetro con precisión 1mm, marca SECA 213), pliegue tricipital (plicómetro Lange), las circunferencias se realizaron sin ropa en la zona, con un flexómetro metálico (LUFKIN EXECUTIVE con una resolución de medida: ± 1 mm) y finalmente la fuerza de empuñadura con dinamómetro (TAKEI modelo Medley LLL T-19) se realizó con ambos brazos posicionados a un costado del cuerpo de manera extendida, se les pidió que ejercieran su fuerza máxima por al menos 3 segundos, dicha prueba se repitió 3 veces en cada lado alterando y esperando 10 segundos para repetirla.

Es importante conocer la definición precisa de los diferentes procedimientos para evaluar el peso corporal, pues lo contrario, puede inducir a error:

1. Peso ideal. Peso que se obtiene de tablas de referencia.
2. Peso habitual. Peso histórico del paciente.
3. Peso seco. Peso que se obtiene post diálisis.

Se determinó el IMC ($\text{Peso seco}_{\text{kg}}/\text{talla}^2_{\text{m}}$) y se clasificó de acuerdo a lo recomendado por la OMS: ≤ 23 peso bajo (PB); > 23 a < 28 normal; ≥ 28 a < 32 sobrepeso (SP) y ≥ 32 obesidad (OB) como parte de la evaluación del estado nutricional. El porcentaje de peso perdido en los últimos 3 meses, determinó haciendo una regla de tres tomando en cuenta el peso habitual, % peso perdido ($\text{peso habitual} - \text{peso actual} \times 100$). La circunferencia de brazo y el pliegue cutáneo tricipital nos permitió evaluar la masa magra por medio de las fórmulas para circunferencia media de brazo (CMB) y área muscular del brazo (AMB) acorde a sexo y edad, indicando riesgo o depleción del mismo.

Finalmente, con las tablas para edad y género de Webb y colaboradores 1989, se evaluó la fuerza de empuñadura (dinamometría).

f) **Bioquímicos.** Dentro de las instalaciones como parte de su tratamiento médico se realizan de manera periódica laboratorios, los cuales se solicitaron al personal médico o de enfermería para realizar la evaluación nutricional acorde a datos de albúmina, hemoglobina, glucosa, creatinina, urea, triglicéridos, colesterol, fósforo, sodio y potasio.

5.6. Consideraciones bioéticas

El protocolo siguió los lineamientos nacionales e internacionales y los del comité de bioética de la Universidad Autónoma de Querétaro Facultad de Ciencias Naturales y Secretaría de Salud de Querétaro. La participación de todos los sujetos fue de forma voluntaria y se les otorgó el derecho a retirarse de dicho estudio en el momento que fue su voluntad sin consecuencia sobre su tratamiento. A todos los participantes se les entregó un consentimiento informado el cual firmaron de autorización (Anexo 2). Se les informó sobre todas las características del estudio especificando que el estudio no tenía riesgo sobre su salud y tampoco tendría algún costo o pago por participar. Al final del estudio se les brindó retroalimentación y material didáctico sobre ajustes a sus porciones o preferencia de grupos de alimentos, así como métodos de preparación de alimentos para mejorar la ingesta.

5.7. Análisis Estadístico

Se usó de apoyo el programa SPSS versión 25.0 para el análisis estadístico. Se realizaron desviaciones estándar (DE) y medias acordes a la necesidad de cada una de las variables, realizando pruebas T-Student considerando significativo un valor de $p < 0,05$ para hombres y mujeres.

Para el análisis de la frecuencia de alimentos se analizó el consumo de vitamina A y E al día (mg/d o $\mu\text{g/d}$) para calcular el porcentaje de adecuación de IDR para cada variable independiente. Se tomaron los datos de vitaminas A y E en los recordatorios de 24 horas para poder calcular el porcentaje de adecuación con respecto al IDR.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se describió a la población de acuerdo a indicadores antropométricos, clínicos y dietéticos (Tabla 3), utilizando un análisis descriptivo con un valor de $P < 0.05$, obteniendo

medias y desviación estándar. El total de la población fueron 32 sujetos (mujeres 18; hombres 14), encontrándose que las frecuencias de alimentos (FA) sobreestiman el consumo de la mayoría de los alimentos, ya que les fue más difícil a los pacientes recordar el consumo de cada grupo de alimentos a lo largo de un año, por lo que se tomó la decisión de usar como referencia los recordatorios de 24 horas (R24H) como medida de estimación más próxima a la real.

Tabla 3. Descriptivos de la población.				
Parámetros	Total N= 32	Mujeres N= 18	Hombres N= 14	P
Antropométricos				
Edad, años	41.0±15.9	42.1 ±15.8	39.7±16.5	NS
Talla, cm	157.5±8.9	152.7±6.2	163.7±8.1	NS
Peso hace 3 meses, kg	59.3±12.5	58.9±13.1	59.9±12.0	NS
Peso seco, kg	57.2±12.8	56.9±13.7	57.5±12.1	NS
Cambio de peso en 3 meses, %	96.6±8.2	96.8±7.5	96.4±9.2	NS
PTI, kg	55.4±7.6	50.3±4.1	61.8±6.1	NS
IMC, kg/m ²	23.6±5.1	24.4±5.5	21.4±3.9	NS
CB, cm	26.2±4.1	26.7±4.6	25.6±3.5	NS
PCT, mm	13.5±6.1	16.2±5.9	9.9±4.2	NS
CMB, cm	219.8±28.5	216.2±29.8	224.4±27.1	NS
AMB, cm	31.1±10.2	31.4±10.8	30.6±9.6	NS
Dinamometría	21.4±7.8	18.3±5.3	25.4±8.8	0.012
MIS	6.9±3.7	6.1±3.6	8.1±3.7	NS
Bioquímicos				
Hemoglobina, g/dl	9.7±2.1	9.6±2.1	9.8±2.2	NS
Hematocrito, %	31.3±6.9	30.7±6.7	31.9±7.3	NS
Plaquetas, 10 ³ /u	231.4±63.8	231.4±70.9	231.3±55.8	NS
Leucocitos, 10 ³ /uL	6.6±2.0	6.9±1.9	5.9±2.0	NS
Glucosa, mg/dl	104.3±30.6	99.8±35.5	109.9±22.6	NS

Urea, mg/dl	168.5±46.0	155.0±37.7	185.8±51.0	NS
Creatinina, mg/dl	13.5±4.0	11.8±3.5	15.4±3.8	0.017
Sodio, mmol/l	138.4±2.9	137.9±2.7	139.1±3.2	NS
Potasio, mmol/l	5.9±0.7	5.8±0.6	6.2±0.7	NS
Fósforo, mg/dl	5.5±2.1	4.8±1.6	6.2±2.4	NS
Calcio, mg/dl	8.4±1.2	8.7±0.9	7.9±1.3	0.049
Colesterol, mg/dl	143.3±32.1	154.3±31.5	129.1±27.7	0.020
Triglicéridos, mg/dl	130.4±57.1	143.8±57.6	113.0±53.3	NS
Ácido Úrico, mg/dl	8.2±2.3	8.3±2.6	7.9±1.8	NS
Albúmina, mg/dl	3.8±0.4	3.7±0.3	3.9±0.4	NS
Dietéticos				
Energía R24H, kcal	1547.2±632.5	1437.0±660.6	1688.8±587.1	NS
Proteína R24H, g	66.4±24.3	58.6±20.4	76.3±25.8	0.048
Lípidos totales R24H, g	51.8±36.2	48.8±34.9	55.5±38.8	NS
Hidratos de carbono R24H, g	179.3±60.3	168.5±67.4	193.1±48.5	NS
Fibra R24H, g	13.2±5.5	12.6±5.8	13.8±5.1	NS
Azúcar R24H, g	206±114.6	220.3±106.6	187.5±125.8	NS
Fósforo R24H, mg	1085.2±688.0	1074.5±796.3	1098.8±546.9	NS
Potasio R24H, mg	1494.2±819.5	1435.5±864.4	1569.6±783.4	NS
Sodio R24H, mg	1265.3±804.9	952.8±391.2	1667.2±1017.7	0.010
Vitamina C R24H, mg	60.6±49.7	54.4±40.2	68.4±60.4	NS
Vitamina A R24H, UI	1476.6±964.4	1551.6±1017.6	1380.2±919.6	NS
Vit A (RAE) R24H, µg	315.3±210.1	344.9±222.1	277.8±194.7	NS
Retinol R24H, µg	9.6±26.3	4.3±12.4	9.3±24.7	NS
β-carotenos R24H, µg	734.5±960.1	716.1±802.6	615.2±712.9	NS
β-carotenos R24H, µg	1231.5±1021.2	1157.9±912.8	1183.1±1040.5	NS
β-criptoxantina R24H, µg	36.1±35.7	40.1±39.4	31.0±31.0	0.058
Lycopeno R24H, µg	106.7±149.1	91.1±133.6	126.8±169.9	NS

Gama-caroteno R24H, μg	1.6 \pm 1.5	1.7 \pm 1.8	1.3 \pm 1.1	NS
Luteína R24H, μg	6.9 \pm 11.3	7.3 \pm 11.5	5.9 \pm 11.5	NS
Zeaxantina R24H, μg	20.9 \pm 25.7	20.9 \pm 26.3	15.2 \pm 14.5	NS
Vitamina E R24H, mg	2.9 \pm 4.3	2.6 \pm 3.9	3.6 \pm 4.8	NS
β -tocoferol R24H, mg	1.3 \pm 6.1	0.1 \pm 0.2	2.8 \pm 9.2	0.028
Gama-tocoferol R24H, mg	5.4 \pm 12.4	7.2 \pm 15.9	2.9 \pm 4.7	0.040
AG. Saturados R24H, g	12.5 \pm 8.1	11.3 \pm 5.7	13.9 \pm 10.4	NS
AG. Monoinsaturados R24H, g	18.9 \pm 18.2	19.0 \pm 19.2	18.8 \pm 10.4	NS
AG. Poliinsaturados R24H, g	11.4 \pm 9.3	11.3 \pm 5.75	11.5 \pm 8.44	NS
Colesterol R24H, mg	193.2 \pm 163.3	180.2 \pm 156.6	209.8 \pm 176.1	NS
Datos expresados en medias (\bar{x}) y desviación estándar (DE). Estadístico descriptivo= P<0.05 en prueba T-Student para muestras independientes. PTI= peso teórico ideal; IMC= índice de masa corporal; CB= circunferencia de brazo; PCT= pliegue cutáneo tricípital; CMB= circunferencia media de brazo; AMB= área muscular de brazo; MIS= Score de Desnutrición e Inflamación; R24H= recordatorio de 24 horas; AG= ácidos grasos.				

Se analizó a un total de 32 pacientes (mujeres 18; hombres 14) en un periodo de 4 meses, de los cuales se encontró mayor prevalencia a ERC en el grupo femenino (55.2%), distribución similar a la de Farzaneh Montazerifar y colaboradores (2010). En cuanto a datos de desnutrición, el MIS reportó que el grupo masculino tiende a mayor riesgo a desnutrición, lo cual igualmente se vio reflejado en la baja reserva muscular acorde a los indicadores de CB, PCT, AMB y dinamometría, datos contrarios a los obtenidos por Jiménez, S. J (2012). El IMC (OMS) tiende al bajo peso para el sexo masculino, contrario al grupo femenino el cual tiende al sobre peso y obesidad. Se encontró una significancia estadística para la dinamometría indicador de sarcopenia, la cual se observó mayor incidencia por el grupo femenino, sin embargo, los 32 pacientes presentaron sarcopenia moderada y severa. En cuanto a indicadores de desnutrición séricos, encontramos en valores limítrofes el colesterol para el grupo masculino

(desnutrición calórica), y albúmina para ambos grupos, mientras que la hemoglobina se encuentra por debajo de los ideales en ambos grupos, lo cual nos muestra mayor prevalencia a riesgo cardiovascular, sin embargo, se observó que el 31.3% (M: 21.9%; H: 9.4%) de la población refirió cursar con DM2 afectando la aún más la depleción de hemoglobina y alteración de lípidos séricos. Igualmente, la creatinina estaba depletada en el grupo femenino, mostrando una significancia estadística de 0.017 contra el grupo masculino que presentaba valores adecuados esto igualmente asociado a mayor masa magra. Sin embargo, el grupo masculino mostró estar mayormente en descontrol en su tratamiento, ya que presentó cifras más elevadas para urea, fósforo, sodio y potasio, aumentando el riesgo a enfermedades CV y riesgo de mortalidad. Por otra parte, se encontró significancia estadística para el calcio, esto debido a la alteración del metabolismo mineral óseo presente en ERC. En cuanto a indicadores dietéticos el grupo masculino reportó una mayor ingesta energética, proteínas (P: 0.048), sodio (P: 0.010), vitamina E y β -tocoferol (P: 0.028), asociado al consumo de alimentos de origen animal, cereales y grasas, mientras que las mujeres presentaron mayor consumo de vitamina A y gama-tocoferol (P: 0.040) asociado a un mayor consumo de frutas, vegetales y aceites vegetales.

Desafortunadamente aún faltan bibliografías que puedan aportar el contenido de carotenos en relación al RAE de vitamina A o los tocoferoles en cuanto a la vitamina E real. Nuestra muestra fue muy pequeña encontrándose desviaciones estándar por arriba de la media estimada.

La obtención de frecuencias de vitamina A y E se obtuvieron a partir de las referencias de ingesta diaria recomendada para la población en hemodiálisis (vitamina A de 800 a 1000 μ g, vitamina E es de 8-10 mg). Datos que se expresan en la Tabla 4. (Bossola, 2014)

Tabla 4. Frecuencia de consumo de vitamina A y E con respecto al IDR		
Vitamina A, μg		
Grupos	Frecuencia N= 32	Porcentaje

<799	31	96.9
>800	1	3.1
Vitamina E, mg		
<9.99	30	93.8
10 a 15	0	0
>15.1	2	6.3
El IDR vitaminas para pacientes en tratamiento con hemodiálisis es para vitamina E de 10 a 15 mg y vitamina A 800 µg.		

Se dividieron los sujetos en 2 grupos para la vitamina A, consumo deficiente de vitamina A (inferior a 799 µg) y el segundo consistió en consumo adecuado de vitamina A (mayor a 800 µg). En cuanto a la vitamina E, se crearon 3 grupos para especificar el consumo deficiente, adecuado y elevado. Los resultados muestran que más del 90% se encuentra con consumo deficiente de vitamina A y E, solo 1 paciente presentó cifras adecuadas de consumo para vitamina A y 2 de consumo para vitamina E. Esto se asocia principalmente al consumo de frutas, verduras y algunos cereales en cuanto a la vitamina A y consumo de suplementos nutricios orales para la vitamina E. Datos similares a los encontrados por Maurizio Bossola (2014).

El consumo de vitamina A se dividió por medio de percentiles acorde a las medias de consumo y se analizó ante parámetros descriptivos de la población; datos expresados en la Tabla 5.

Tabla N°6. Consumo de vitamina A ante parámetros descriptivos de la población.					
Parámetros	Total	25 (<142.5 µg)	50 (142.51- 440.74 µg)	75 >440.75 µg	P
	N = 32	N = 8	N = 16	N = 8	
Antropométricos					
Edad, años	41.1±15.9	42.75±12.5	39.6±15.7	42.4±20.6	NS

Talla, cm	157.5±8.9	159.8±12.2	158.2±8.6	153.9±4.9	NS
Peso seco, kg	57.2±12.8	56.6±8.9	60.6±15.3	50.8±8.3	NS
IMC, kg/m ²	23.0±5.0	22.2±3.6	24.2±6.1	21.5±3.4	NS
CB, cm	26.2±4.1	26.1±3.0	27.2±4.9	24.2±2.3	NS
PCT, mm	13.4±6.0	12.1±5.4	14.5±7.0	12.6±4.8	NS
CMB, cm	219.8±28.4	223.6±20.3	226.5±34.3	202.4±13.3	NS
AMB, cm	31.0±10.1	31.4±7.3	33.9±12.0	24.9±5.2	NS
Dinamometría	21.3±7.7	22.9±7.3	22.3±8.6	17.7±5.6	NS
MIS	6.9±3.7	7.8±3.6	5.4±3.7	9.1±2.6	0.050
Bioquímicos					
Hemoglobina, g/dl	9.7±2.1	10.9±0.7	10.0±1.9	7.7±2.1	0.003
Hematocrito, %	31.2±6.9	35.7±3.7	32.2±6.1	24.8±6.7	0.002
Plaquetas, 10 ³ /u	231.4±63.8	195.4±64.6	244.9±67.9	238.2±46.6	NS
Leucocitos, 10 ³ /uL	6.5 ±1.9	5.6±1.3	6.9±2.4	6.6±1.2	NS
Glucosa, mg/dl	104.2±30.5	109.6±25.8	93.7±19.2	119.8±46.0	NS
Urea, mg/dl	168.5±46.0	175.2±42.0	172.5±48.8	153.8±46.5	NS
Creatinina, mg/dl	13.4±4.0	13.9±4.5	13.5±4.0	12.7±4.0	NS
Sodio, mmol/l	138.4±2.9	138.2±2.3	138.0±2.7	139.2±3.8	NS
Potasio, mmol/l	5.9±0.7	5.9±0.6	5.8±0.8	6.1±0.5	NS
Fósforo, mg/dl	5.4±2.0	6.1±2.0	5.8±2.1	4.0±1.5	NS
Calcio, mg/dl	8.4±1.1	8.0±1.4	8.4±1.0	8.5±1.3	NS
Colesterol, mg/dl	143.2±32.1	135.8±24.0	152.3±32.5	132.6±36.5	NS
Triglicéridos, mg/dl	130.3±57.1	102.8±54.7	139.6±63.3	139.2±41.2	NS
Ácido Úrico, mg/dl	8.1±2.3	7.9±1.8	8.0±2.6	8.6±2.2	NS
Albúmina, mg/dl	3.8±0.4	3.8±0.5	3.8±0.4	3.8±0.2	NS
Dietéticos					

Energía, kcal	1547.1 ± 632.4	1343.9 ± 426.0	1621.9 ± 814.1	1600.9 ± 326.1	NS
Proteína, g	66.4±24.2	59.9±15.4	67.3±27.0	70.9±26.8	NS
Lípidos totales, g	51.7±36.2	32.5±11.3	61.8±46.2	50.7±20.8	NS
Hidratos de carbono, g	179.2±60.3	171.9±50.9	173.6±71.9	197.9±43.3	NS
Fibra, g	13.1±5.4	13.3±6.4	12.0±5.8	15.2±3.2	NS
Azúcar, g	206.0±114.6	157.6±96.8	210.7±103.8	244.9±145.8	NS
Hierro, mg	18.1±19.2	9.6±3.5	22.1±26.0	18.4±7.4	NS
Fósforo, mg	1085.2±688.0	827.4±230.6	994.1±499.0	1525.0± 1092.5	NS
Potasio, mg	1494.2± 819.5	1068.6± 321.2	1429.9± 717.1	2048.3± 1096.3	0.046
Sodio, mg	1265.3± 804.9	1088.8± 463.6	1265.2± 939.0	1442.1± 832.7	NS
Riboflavina, mg	0.9±0.4	0.6±0.2	0.9±0.4	1.1±0.3	0.050
Vitamina E, mg	3.4±6.1	4.9±10.9	3.4±4.4	1.7±1.2	NS
β-tocoferol, mg	1.2±6.1	0.1±0.1	2.4±8.6	0.1±0.3	NS
Gama-tocoferol	5.3±12.3	0.5±1.5	8.8±16.6	3.1±4.6	NS
AG. Saturados, g	12.5±8.1	6.9±3.0	14.2±9.1	14.6±7.4	0.075
AG. Monoinsaturados, g	18.9±18.1	10.3±4.4	23.6±24.3	18.1±6.3	NS
AG. Poliinsaturados, g	11.4±9.3	7.0±3.5	13.6±12.2	11.4±4.2	NS
Colesterol, mg	193.2±163.3	113.4±77.8	218.3±166.7	222.7±206.8	NS

Datos expresados en medias (\bar{x}) y desviación estándar (DE). Estadístico descriptivo= P<0.05 en prueba ANOVA. M = Mujeres; H= Hombre.
 IMC= índice de masa corporal; CB= circunferencia de brazo; PCT= pliegue cutáneo tricúbito; CMB= circunferencia media de brazo; AMB= área muscular de brazo; MIS= Score de Desnutrición e Inflamación; R24H= recordatorio de 24 horas; AG= ácidos grasos.

El grupo en el percentil 50 presentó la media de edad más baja (39.6 ± 15.7), se observó un mayor IMC, CB, PCT, CMB y AMB, en cuanto a dinamometría el percentil 75 presentó valores muy por debajo de lo esperado acorde a sexo y edad asociado a mayor pérdida de peso seco en los últimos 3 meses y mayor tiempo de evolución con ERC. El MIS presentó una significancia estadística de 0.050, en el cual el mayor puntaje observado fue en el percentil 75 (9.1 ± 2.6) seguido por el percentil 25 (6.9 ± 3.7), esto podría asociarse a que ambos grupos son los de mayor edad, presentan menor peso seco, CB, PCT, CMB y AMB, aumentando el riesgo a mortalidad. Con respecto a valores bioquímicos, los tres grupos mostraron cifras elevadas de urea, creatinina, potasio, triglicéridos y ácido úrico, lo cual es frecuente en la ERC debido a la falla renal, esto a su vez favorece la aparición de eventos cardiovasculares y aumenta la morbimortalidad. En los percentiles 25 y 75 se encuentran los pacientes que cursan con DM2 observándose glucosas séricas más elevadas, igualmente, puede asociarse a lo descrito por Steven E. Trasino (2015) en el cual la dieta deficiente en vitamina A puede llevar a presentar hiperglucemias y reducción de la secreción de insulina. Se observó significancia estadística en cuanto a la hemoglobina (0.003) y hematocrito (0.002), ya que los 3 grupos cursan con anemia la cual es una complicación común en ERC debido a la inadecuada producción de eritropoyetina (EPO), sin embargo, se observaron valores más bajos en el percentil 75, esto asociado a los marcadores antropométricos que evalúan el agotamiento de masa magra como IMC, CB, PCT, CMB, AMB y dinamometría. Dentro del patrón dietario, se puede observar que los tres grupos presentan un patrón diferente, sin embargo, se puede apreciar que el apego a la dieta no ha sido el ideal ya que el consumo de fósforo, sodio y potasio, sigue siendo muy elevado. La mayoría de los pacientes refirió un consumo deficiente de pollo, res y pescado, así como de algunas frutas y verduras, lo cual explica el consumo deficiente de vitamina A que se observó en el 96.9% de la población, sólo un paciente mostró cifras elevadas asociado a un suplemento oral nutricio (NEPRO HP). Se observó una significancia estadística para potasio (0.046) y riboflavina (0.050), siendo el grupo en el percentil 75 el de mayor ingesta, esto asociado a una mayor ingesta de alimentos en la dieta diaria.

Igual que el consumo de vitamina A, el consumo de vitamina E se dividió por medio de percentiles acorde a las medias de consumo y se analizó ante parámetros descriptivos de la población; datos expresados en la Tabla 6.

Tabla N°6. Consumo de vitamina E ante parámetros descriptivos de la población.					
Parámetros	Total	25 (<0.95 mg)	50 (0.96 - 3.14 mg)	75 (>3.15 mg)	P
	N = 32	N = 8	N = 16	N = 8	
Antropométricos					
Edad, años	41.0±15.9	37.8±14.7	40.7±16.5	44.8±16.9	NS
Talla, cm	157.5±8.9	154.8±8.7	158.3±9.5	158.5±8.3	NS
Peso seco, kg	57.2±12.8	53.0±9.0	56.0±9.1	63.7±19.9	NS
IMC, kg/m ²	23.0±5.0	22.1±3.1	22.3±3.4	25.5±8.3	NS
CB, cm	26.2±4.1	25.7±2.9	25.7±3.2	27.6±6.2	NS
PCT, mm	13.4±6.0	12.7±6.7	13.4±4.9	14.1±7.9	NS
CMB, cm	219.8±28.4	217.0±21.4	214.9±24.9	232.2±39.5	NS
AMB, cm	31.0±10.1	30.0±6.5	29.2±8.3	35.7±15.2	NS
Dinamometría	21.3±7.7	19.4±7.6	22.6±9.2	20.6±4.1	NS
Bioquímicos					
Hemoglobina, g/dl	9.7±2.1	10.2±1.6	9.7±2.2	9.1±2.3	NS
Hematocrito, %	31.2±6.9	32.6±4.6	31.4±7.6	29.6±7.8	NS
Plaquetas, 10 ³ /u	231.4±63.8	261.0±86.0	212.1±56.4	240.3±43.1	NS
Leucocitos, 10 ³ /uL	6.5±1.9	6.2±1.5	6.4±1.9	7.0±2.5	NS
Glucosa, mg/dl	104.2±30.5	90.3±19.6	111.6±37.1	103.3±21.4	NS
Urea, mg/dl	168.5±46.0	162.1±53.2	161.1±34.3	189.6±57.7	NS
Creatinina, mg/dl	13.4±4.0	11.6±4.3	14.3±3.7	13.3±4.2	NS
Sodio, mmol/l	138.4±2.9	138.5±1.6	138.3±3.4	138.4±3.2	NS
Potasio, mmol/l	5.9±0.7	5.4±0.7	6.0±0.5	6.5±0.5	0.008
Fósforo, mg/dl	5.4±2.0	5.6±1.9	5.0±2.2	6.2±1.9	NS
Calcio, mg/dl	8.4±1.1	8.6±1.0	8.3±1.3	8.3±1.1	NS

Colesterol, mg/dl	143.2±32.1	142.1±40.1	147.5±32.4	135.8±24.2	NS
Triglicéridos, mg/dl	130.3±57.1	100.0±42.2	145.7±64.7	130.0±45.7	NS
Dietéticos					
Energía, kcal	1547.1± 632.4	1114.8± 520.8	1551.3± 561.2	1971.2± 637.2	0.020
Proteína, g	66.4±24.2	49.7±21.7	70.2±25.3	75.3±17.6	NS
Lípidos totales, g	51.7±36.2	32.7±23.5	53.0±34.7	68.2±44.0	NS
Hidratos de carbono, g	179.2±60.3	142.8±64.6	178.4±54.9	217.4±47.7	0.041
Fibra, g	13.1±5.4	8.7±5.4	13.3±4.9	17.1±3.2	0.005
Azúcar, g	206.0±114.6	190.6±155.7	193.5±75.1	246.4±139.2	NS
Hierro, mg	18.1±19.2	13.8±14.1	16.9±12.9	24.7±31.7	NS
Fósforo, mg	1085.2± 688.0	804.9± 324.3	1250.7± 893.5	1034.3± 353.5	NS
Potasio, mg	1494.2± 819.5	1128.2± 530.6	1560.8± 986.6	1726.9± 618.1	NS
Sodio, mg	1265.3± 804.9	1043.2± 783.4	1401.9± 972.6	1214.4± 355.7	NS
Vitamina A (RAE), µg	315.3±210.1	238.5±215.7	348.9±221.7	324.8±184.7	NS
Retinol, µg	15.8±45.5	0.0±0.0	25.3±59.6	12.8±32.4	NS
β-carotenos, µg	765.7±1016.5	598.5±830.9	852.7± 1119.2	759.0± 1073.6	NS
β-carotenos, µg	2837.7± 6741.9	1826.4± 2807.8	3925.6± 9256.9	1673.1± 2088.2	NS
β-criptoxantina, µg	40.1±45.9	28.4±34.5	44.7±55.3	42.6±37.0	NS
Licopeno, µg	137.9±219.7	206.4±335.0	107.9±155.5	129.7±205.5	NS
Gama-caroteno, µg	1.5±1.5	0.9±0.9	1.3±1.7	2.4±1.4	NS

Luteína, µg	7.4±13.9	1.8±1.4	10.6±19.0	6.7±4.7	NS
Zeaxantina, µg	24.0±35.4	4.5±3.7	26.0±29.3	39.5±54.4	NS
AG. Saturados, g	12.5±8.1	8.9±8.6	14.0±8.6	13.0±6.2	NS
AG. Monoinsaturados, g	18.9±18.1	8.4±6.2	19.7±15.4	27.9±26.2	0.094
AG. Poliinsaturados, g	11.4±9.3	5.8±3.2	11.5±7.3	16.7±13.8	0.062
Colesterol, mg	193.2±163.3	109.3±101.8	255.0±180.9	153.4±138.0	0.084

La media de consumo para vitamina E en el 93.8% de los sujetos fue de 2.0±1.9 mg, lo cual está muy por abajo del IDR. Se observó que sólo el 6.3% de la población obtuvo elevado consumo de vitamina E, asociado al consumo de soporte nutricional oral Nepro-low protein (17.5g por ración). El grupo en el percentil 75 mostró mayores valores de peso seco, IMC, CB, PCT, CMB y AMB, los cuales son indicadores nutricionales y a su vez están relacionados con el tejido graso en el cual se almacena la vitamina E. En cuanto a marcadores bioquímicos, se puede observar un mejor control de triglicéridos y colesterol en el percentil 75, resultados similares a los de Daub Z. A (2013), sin embargo, el percentil 25 cuenta con desnutrición calórica asociados a una dieta deficiente. Se encontró significancia estadística en cuanto al valor de potasio y esto puede asociarse al consumo de aguacate que refirieron los pacientes y a la misma ERC. Para los indicadores dietéticos la significancia estadística se encontró en la ingesta energética (0.020), hidratos de carbono (0.041) y fibra (0.005), esto asociado al alto consumo de cereales. Por otra parte, aunque el consumo fue adecuado para los lípidos totales, no se encontró significancia estadística ya que los pacientes refirieron muy deficiente de los grupos de alimentos que contienen vitamina E.

Adicional a las tablas descriptivas, se analizó la asociación de la ingesta de vitamina A contra parámetros antropométricos, bioquímicos y dietéticos de la población, Tabla 7.

Tabla 7. Asociación nutricional sobre ingesta de vitamina A.

Parámetros	β	Error Estándar	P	95.0% Intervalo de confianza para β	
				Límite inferior	Límite superior
Edad, años	0.166	.2.412	NS	-4.760	5.091
Talla, cm	-4.626	4.220	NS	-13.245	3.992
Peso seco, kg	-0.016	0.011	NS	-0.038	0.005
IMC, kg/m ²	-0.004	0.004	NS	-0.013	0.004
Hemoglobina, g/dl	-0.006	0.002	0.001	-0.009	-0.003
Hematocrito, %	-0.020	0.005	<0.000	-0.030	-0.010
Fósforo, mg/dl	-0.004	0.002	0.034	-0.007	0.000
Colesterol, mg/dl	-0.019	0.028	NS	-0.076	0.037
Triglicéridos, mg/dl	0.031	0.049	NS	-0.070	0.132
Energía, kcal	0.045	0.060	NS	-0.078	0.168
Lípidos totales, g	1.009	1.043	NS	-1.121	3.139
Hidratos de carbono, g	0.732	0.622	NS	-0.537	2.002
Fibra, g	6.105	6.888	NS	-7.962	20.172
Potasio	0.162	0.036	<0.000	0.088	0.236
Riboflavina	225.632	82.351	0.010	57.449	393.814
Ácidos grasos saturados, g	7.637	4.510	NS	-1.573	16.848

Regresión lineal con P<0.05
IMC= índice de masa corporal; CB= circunferencia de brazo; PCT= pliegue cutáneo tricripital; CMB= circunferencia media de brazo; AMB= área muscular de brazo.

Se realizó una regresión lineal para cuantificar la relación entre el consumo de vitamina A y parámetros nutricios, observando una asociación inversa entre hemoglobina, hematocrito y fosforo. Por cada microgramo adicional de vitamina A la hemoglobina descendió 0.006g/dl y el hematocrito 0.020%, lo cual resulta contradictorio a lo descrito por R.D. Semba (2002), ya que mencionan un aumento de hemoglobina tras su

suplementación. Igualmente, se asoció inversamente a los niveles séricos de fósforo, disminuyendo 0.004mg/dl por cada microgramo de vitamina A ingerida, logrando evitar la progresión de ERC y calcificación coronaria. Por otro lado, se observó una asociación directa con el potasio y riboflavina, esto asociado al consumo de alimentos como el aguacate, papa, chabacanos, melón y guayaba para el potasio, y clara de huevo, cereales y oleaginosas para riboflavina.

Finalmente, otra asociación importante que realizar es la de la vitamina E ante parámetros antropométricos, bioquímicos y dietéticos, Tabla 8.

Tabla 8. Asociación nutricia sobre ingesta de vitamina E.					
Parámetros	β	Error Estándar	P	95.0% Intervalo de confianza para β	
				Límite inferior	Límite superior
Edad, años	-0.009	0.071	NS	-0.154	0.139
Talla, cm	0.135	0.124	NS	-0.119	0.389
Peso seco, kg	0.091	0.378	NS	-0.682	0.864
CB, cm	0.041	0.121	NS	-0.206	0.287
PCT, mm	0.020	0.179	NS	-0.346	0.385
CMB, cm	0.344	0.838	NS	1.367	2.056
AMB, cm	0.090	0.299	NS	-0.520	0.701
Creatinina, mg/dl	0.160	0.116	NS	-0.077	0.397
Potasio, mmol/l	0.177	0.085	0.047	0.003	0.351
Colesterol, mg/dl	-0.207	0.946	NS	-2.139	1.725
Triglicéridos, mg/dl	-0.619	1.681	NS	-4.052	2.814
Energía, kcal	0.002	0.002	NS	-0.002	0.005
Proteína, g	0.040	0.046	NS	0.055	0.134
Hidratos de carbono, g	0.027	0.031	NS	-0.036	0.090

Fibra, g	0.412	0.191	0.040	0.021	0.803
Ácidos grasos saturados, g	-0.702	0.138	NS	-0.355	0.210
Ácidos grasos monoinsaturados, g	0.091	0.060	NS	-0.031	0.214
Ácidos grasos poliinsaturados, g	0.176	0.117	NS	-0.062	0.414
Colesterol, mg	-0.005	0.007	NS	-0.019	0.009
Regresión lineal con $P < 0.05$ IMC= índice de masa corporal; CB= circunferencia de brazo; PCT= pliegue cutáneo tricipital; CMB= circunferencia media de brazo; AMB= área muscular de brazo.					

Se realizó una regresión lineal simple para cuantificar la relación entre el consumo de vitamina E y parámetros nutricios. Se observó una asociación directa con el potasio y fibra, ya que por cada miligramo adicional de vitamina E se asocia un aumento de 0.177mmol/l de potasio y 0.412g de fibra. El potasio se asocia principalmente a la fuente de alimentos que contienen a su vez potasio y vitamina E (salvado de trigo, crema, maíz, chocolate, papa, nueces, entre otras), y para la fibra la ingesta de algunos vegetales y cereales.

VII. CONCLUSIONES

Se ha visto que ambos sexos han mostrado un consumo deficiente de vitamina A y E, a pesar del apoyo con SNO y al mal apego al tratamiento nutricio. El mal apego a las indicaciones nutricias pudo haber favorecido el consumo de vitamina A y E, sin embargo, a pesar de que algunos de los pacientes consumían de todos los grupos de alimentos sin discriminar, mostraron un consumo deficiente para ambas vitaminas. El 42.5% de los pacientes refirieron el consumo de algún suplemento o complemento alimenticio, sin embargo, sólo el 8.5% consumía complementos orales con contenido de vitamina A y el otro 27.6% consumían vitamina D, C, complejo B, entre otras. En general las especiales características de la dieta repercuten en el consumo de este tipo de vitaminas, haciendo

imposible el adecuado aporte proveniente de los alimentos. Como se pudo observar en la tabla 4, el consumo de estos complementos orales ayuda a alcanzar cantidades cercanas al IDR sin poner en riesgo las concentraciones de fósforo, sodio y potasio.

Por otra parte, también se hizo mucho hincapié en la alteración metabólica que se genera en ERC, en la cual se sugieren métodos de valoración de las vitaminas en tejidos, valorando así la biodisponibilidad de las vitaminas en la célula y no solo en niveles séricos. Es necesario que se realicen estudios con apoyo de más herramientas y personal, marcadores de insuficiencia real de estas vitaminas en pacientes con hemodiálisis para tener un abordaje oportuno y de prevención.

La intervención nutricia se ha visto muy necesaria ya que es necesario prestar más atención a las necesidades de cada uno de los pacientes puesto que la desnutrición se ha visto muy prevalente en esta población, ya sea proporcionando planes de alimentación, reforzar la importancia del apego al tratamiento nutricional, mostrar alternativas de productos y selección de alimentos, así como cantidades a consumir para evitar deficiencias, técnicas de preparación de alimentos, entre otras. Las guías de alimentación para paciente renal nos mencionan que los días en que se asiste a las sesiones de hemodiálisis los pacientes tienen mayores requerimientos tanto en micronutrientes como macronutrientes, sin embargo, los pacientes en este estudio refirieron el menor consumo de macro y micro nutrientes, refirieron que, por situaciones de traslado, tiempos, síntomas gastrointestinales, entre otras, no logran cubrir sus requerimientos o incluso cumplir con los tiempos de comida indicados. Esto conlleva a que su estado nutricional se vea depletado y aumente el riesgo de morbilidad y mortalidad.

El campo de trabajo en pacientes con enfermedad renal crónica ha mostrado ser un reto importante y complejo, sin embargo, aún se necesita mucha investigación en el área para poder tener una intervención lo más acertada posible para poder prevenir y retrasar complicaciones, ayudando así a mejorar su salud cardiovascular y mejorar su calidad de vida.

Dentro de las fortalezas de nuestro estudio se encuentra que las evaluaciones de consumo se realizaron con herramientas validadas a nivel nacional e internacional, es de los primeros estudios que analiza el consumo de vitamina A y E con sus subgrupos en población de ERC en hemodiálisis, además, utilizando tablas de composición química

de alimentos avaladas a nivel nacional e internacional. La toma de cada uno de los cuestionarios se realizó por un solo personal, por lo que no se presentó sesgo a varias interpretaciones en el análisis de datos. Las debilidades que presentó nuestro estudio fue que la muestra fue muy pequeña, por lo que hay más error en la predicción, igualmente, todas las mediciones se realizaron por un personal y eso hizo más tardado la recolecta de información y se perdieron varios pacientes en el transcurso, por lo que se invita a realizar un estudio con una muestra de pacientes mucho más amplia y que se unan al proyecto más personal para recabar la información.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. (KDIGO), K. D. (2012). Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *KDIGO* , 1-150.
2. Aguilera, A. (2002). True Deficiency of Antioxidant Vitamins E and A in Dialysis Patients. Relationship with Clinical Patterns of Atherosclerosis. *Advances in Peritoneal Dialysis*, págs. 206-2012.
3. Alp Ikizler, T. (2013). *Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism* . Nashville, Tennessee, USA: International Society of Nephrology.
4. Antoine G. Schneider, e. a. (2021). Amino acids and vitamins status during continuous renal replacement therapy: An ancillary prospective observational study of a randomised control trial. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*.
5. Apaza, J. J. (Marzo de 2014). Vitaminas liposolubles. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, pág. Vol 41.
6. Arreaza-Kaufman, D. (2016). Suplementos nutricionales en enfermedad renal crónica. *Rev. Colomb. Nefrol*, 89 - 98.
7. Bernítez, A. (2020). Determinación de la capacidad antioxidante total de alimentos y plasma humano por fotoquimioluminiscencia: Correlación con ensayos

- fluorométricos (ORAC) y espectrofotométricos (FRAP). *Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, vol.23.
8. Bossola, M. (15 de Marzo de 2014). Dietary intake of trace elements, minerals, and vitamins of patients on chronic hemodialysis. *Int Urol Nephrol*, págs. 809–815.
 9. Carracedo, J. (2020). *Renal Pathophysiology*. Alcalá de Henares, Madrid: WOLTERS KLUWER.
 10. Chintam, K. (2021). *Strategies to Treat Obesity in Patients With CKD*. Am J Kidney Dis.
 11. Cieza, J. A. (2016). *Asociación del nivel de albúmina sérica y alteraciones de los electrolitos, gases sanguíneos y compuestos nitrogenados en pacientes adultos incidentes del servicio de emergencia de un hospital general*. Lima, Perú: Rev Med Hered.
 12. Combe, C. (2004). *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) and the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): nutrition guidelines, indicators, and practices*. Am J Kidney Dis.
 13. Cortés-Sanabria, L. (30 de Marzo de 2017). Impacto económico de la enfermedad renal crónica: Perspectiva del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, págs. 124-132.
 14. Cuevas, M. D. (2016). Enfermedad Renal. *PERMANYER*, 7.
 15. Daud, Z. A. (27 de Noviembre de 2013). Vitamin e tocotrienol supplementation improves lipid profiles in chronic hemodialysis patients. *Vascular Health and Risk Management*, págs. 747-761.
 16. D'Ambrosio, D. N. (2011). *Vitamin A Metabolism: An Update*. Nueva York: Department of Medicine and Institute of Human Nutrition.
 17. Diplock, A. T. (2007). Functional food science and defence against reactive oxidative species. *British Journal of Nutrition*, 77-112.
 18. Draï, J. (2001). Oxidants and antioxidants in long-term haemodialysis patients. *// Farmaco*, 463-465.
 19. Durán, A. M. (2009). *Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México*. Distrito Federal, México: Elsevier.

20. Emeline Han, F. S.-L.-Q. (2019). Biopsychosocial experiences and coping strategies of elderly ESRD patients: a qualitative study to inform the development of more holistic and person-centred health services in Singapore. *BMC Public Health*, 2-4.
21. ENSANUT. (2012). Encuesta Nacional de Salud. Nutrición. *Instituto Nacional de Salud Pública*, págs. 5-200.
22. Escott-Strump, S. (2016). *Nutrición, diagnóstico y tratamiento*. Barcelona, España: Wolters Kluwer.
23. Farzaneh Montazerifar, e. a. (2010). Hemodialysis Alters Lipid Profiles, Total Antioxidant Capacity, and Vitamins A, E, and C Concentrations in Humans. *JOURNAL OF MEDICINAL FOOD*, págs. 1490-1493.
24. GA, K. (1997). *Determination of albumin concentration in hemodialysis patients*. *Am J Kidney disease* .
25. García, A. (2006). Ingesta de Nutrientes: Conceptos y Recomendaciones internacionales. *Nutr Hosp*, págs. 21 (4): 291-9.
26. Hecking, E. (2004). *Hemodialysis prescription, adherence and nutritional indicators in five European countries: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS)*. *Nephrol Dial Transplant*.
27. IMSS. (03 de Octubre de 2022). *Gobierno de México*. Obtenido de El IMSS y la enfermedad renal crónica: <https://www.gob.mx/imss/articulos/el-imss-y-la-enfermedad-renal-cronica?idiom=es>
28. INEGI. (10 de Marzo de 2022). *Gobierno de México*. Obtenido de Prensa de Secretaría de Salud: <https://www.gob.mx/salud/prensa/119-enfermedad-renal-en-mexico-prevencion-promocion-atencion-y-seguimiento?idiom=es>
29. J, C. (25 de Junio de 2013). The insufficiency intake of dietary micronutrients associated with malnutrition–inflammation score in hemodialysis population. . *PLOS ONE*.
30. J., D. (01 de Mayo de 2001). Oxidants and antioxidants in longterm haemodialysis patients. *Farmaco (Societa Chimica Italiana)*, págs. 463–465.
31. Jiménez, S. J. (Abril de 2012). *Evaluación global subjetiva y escala de malnutrición-inflamación para valorar el estado nutricional de pacientes en diálisis*

peritoneal con hipoalbuminemia. Obtenido de Enfermería Nefrológica : ISSN 2254-2884

32. K/DOQI, N. K. (2003). Nacional Kidney Foundation K/DOQI clinical practice guidelines on managing dyslipemias in chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis*, 41: S1-S77.
33. KDIGO. (2012). Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease . *Sociedad Española de Nefrología*, 1-263.
34. KDOQI. (2006). *KDOQI clinical practice guidelines and clinical practice recommendations for anemia in chronic kidney disease*. *Am J Kidney Dis*.
35. Khosla, P. (27 de Noviembre de 2013). Vitamin e tocotrienol supplementation improves lipid profiles in chronic hemodialysis patients. *Khosla, Pramod*, págs. 747-761.
36. Kimmel PL, e. a. (2013). Segregation, income disparities, and survival in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*, pág. 293.
37. Luis, D. d. (2008). Aspectos nutricionales en la insuficiencia renal. *Unidad de Apoyo a la investigación. H. Universitario del Río Hortega. Instituto de Endocrinología y Nutrición Clínica.* , págs. 333-342.
38. Luyckx, V. A. (Junio de 2018). *The global burden of kidney disease and the sustainable development goals*. Obtenido de Bulletin of the World Health Organization: doi: 10.2471/BLT.17.206441
39. Mendez-Durán, A. (Septiembre de 2016). Terapias sustitutivas de la función renal. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, págs. 588-593.
40. Mune, M. (2018). *Vitamin E supplementation improves high-density lipoprotein and endothelial functions in end-stage kidney disease patients undergoing hemodialysis*. Aichi, Japan: Clin Nephrology.
41. ND, V. (Febrero de 2006). Dyslipidemia of chronic renal failure: the nature, mechanisms, and potential consequences. *Am J Physiol Renal Physiol*, págs. 262-272.
42. ND, V. (23 de Marzo de 2010). HDL metabolism and activity in chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol*, págs. 287-296.
43. Nefrología, S. I. (2017). Sociedad Internacional de Nefrología.

44. NIDDK. (Enero de 2018). *Insuficiencia renal*. Obtenido de National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/insuficiencia-renal/que-es>
45. NIH. (15 de Junio de 2022). *National Institutes of Health*. Obtenido de La vitamina A y los carotenoides: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminA-DatosEnEspañol/>
46. P, P. (Noviembre de 2006). The utility of non- HDL in managing dyslipidemia of stage 5 chronic kidney disease. *Clin Nephrol*, págs. 336-347.
47. Perkovic, V. (2016). *Management of patients with diabetes and CKD: conclusions from a “kidney disease: Improving Global Outcomes” (KDIGO) Controversies Conference OPEN*. Obtenido de Kidney International: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2016.09.010>
48. Peyron, M. A. (2016). *Peyron, M. A.* Clermont-Ferrand, France: Journal of Oral Rehabilitation.
49. RC, A. (2005). The epidemiology of chronic kidney disease. *Kidney Int.*, 14-18.
50. RN, F. (1996). Hypoalbuminemia, cardiac morbidity, and mortality in end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol* , 728-736.
51. Rojo, M. E. (2022). Liposoluble vitamins A and E in kidney disease. *World Journal of Nephrology*, 0 - 8.
52. SEDYT., S. E. (2006). Nutrición en pacientes en diálisis. *Dial Traspl*, págs. 27(4):138-61.
53. Sellarés, V. L. (11 de Noviembre de 2022). *Alteraciones Nutricionales en la Enfermedad Renal Crónica*. Obtenido de Nefrología al día: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-alteraciones-nutricionales-enfermedad-renal-cronica-274>
54. SF, L. (2001). *Body mass index and mortality in healthier as compared with sicker haemodialysis patients: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS)*. *Nephrol Dial Transplant* .
55. Stringer S, e. a. (2013). The natural history of, and risk factors for progressive chronic kidney (CKD): the Renal Impairment in Secondary care (RIISC) study; rationale and protocol. *BMC Nephrol*, págs. 14-95.

56. Trasino, S. E. (2015). Vitamin A Deficiency Causes Hyperglycemia and Loss of Pancreatic B-Cell Mass. *THE JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY*, 1456-1473.
57. Trejo, M. H. (2022). *Liposoluble vitamins A and E in kidney disease*. Santiago de Querétaro, México.: World Journal of Nephrology.
58. UNAM. (Junio de 2005). S.S.A. Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables para farmacias y público en general. *VITAMINAS A, C y D*.
59. Webster, A. C. (25 de Marzo de 2017). Chronic Kidney Disease. *Sydney School of Public Health*,, págs. 1238-1252.
60. Young, I. S. (05 de junio de 2001). Antioxidants in health and disease. *J Clin Pathol*, págs. 176-186.

IX. ANEXOS

ANEXO 1. Pronóstico de ERC con TFG y categoría de albuminuria

Prognosis of CKD by GFR and albuminuria category

Prognosis of CKD by GFR and Albuminuria Categories: KDIGO 2012				Persistent albuminuria categories Description and range		
				A1	A2	A3
				Normal to mildly increased	Moderately increased	Severely increased
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
GFR categories (ml/min/1.73 m²) Description and range	G1	Normal or high	≥90			
	G2	Mildly decreased	60-89			
	G3a	Mildly to moderately decreased	45-59			
	G3b	Moderately to severely decreased	30-44			
	G4	Severely decreased	15-29			
	G5	Kidney failure	<15			

Green: low risk (if no other markers of kidney disease, no CKD); Yellow: moderately increased risk; Orange: high risk; Red, very high risk.

ANEXO 2. Consentimiento informado.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA INTEGRAL**



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO:

**INGESTA DE VITAMINA A Y E EN POBLACIÓN QUE ACUDAN A TRATAMIENTO RENAL
SUSTITUTIVO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE QUERÉTARO**

Fecha: _____

Lugar: Santiago de Querétaro, Qro.

Este documento es una invitación para participar en un estudio de investigación de la Universidad Autónoma de Querétaro en la Maestría en Nutrición Clínica bajo la supervisión del Dr. Ernesto Francisco Sabath Silva. Por favor, tome todo el tiempo que sea necesario para leer este documento y pregunte al investigador cualquier duda que tenga. Cualquiera que sea su decisión, no tendrá efecto alguno sobre su atención médica.

INVITACIÓN A PARTICIPAR COMO SUJETO DE INVESTIGACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Estimado Sr (a). _____

La Universidad Autónoma de Querétaro, a través del grupo de investigación, le invitan a participar como sujeto de investigación en este estudio que tiene como objeto evaluar el consumo de vitamina A y E en pacientes con tratamiento renal sustitutivo. Usted fue invitado al estudio puesto a que padece de insuficiencia renal y es paciente de los Servicios de Salud del Estado de Querétaro (SESEQ).

Para este estudio, usted deberá de contestar algunas preguntas y también le solicitaremos algunos datos generales. Su participación en el estudio requiere de aproximadamente 40 minutos para responder el cuestionario de ingesta de alimentos, 30 minutos para responder una frecuencia de consumo alimentos y 10 minutos para toma de medidas corporales (circunferencia de brazo, circunferencia de muñeca, circunferencia de pantorrilla, pliegue cutáneo tricipital, pliegue cutáneo subescapular, pliegue cutáneo suprailiaco, pliegue cutáneo bicipital, peso corporal pre diálisis y post diálisis, talla corporal o media brazada de ser necesario).

La participación no generará algún riesgo a su salud ni se llevarán a cabo algún procedimiento invasivo. No se cobrará ninguna tarifa por participar en el estudio, ni se le hará pago alguno. Si tiene alguna pregunta durante su participación puede acercarse a la persona encargada para aclarar sus dudas, las que serán tratadas de manera privada. Los beneficios de participar en este estudio serán que se les evaluará su estado nutricional para poder hacer recomendaciones en su dieta y tratamiento para así mejorar su estado nutricional y prevención de complicaciones mismas de su enfermedad renal, se les dará una plática grupal sobre alimentos y cuidados de la enfermedad renal para poder resolver dudas que expresen sobre esta patología.

Su participación es voluntaria, anónima y confidencial. Se mantendrá total confidencialidad con respecto a cualquier información obtenida en este estudio, los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para los fines de la presente investigación.

De igual manera tendrá derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento. No habrá ningún tipo de sanción o represalias. Podrá solicitar el retiro 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. Los datos científicos obtenidos como parte de este estudio podrán ser utilizados en publicaciones o presentaciones médicas. Su nombre y otra información personal serán eliminados antes de usar los datos.

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

NOMBRES DE INVESTIGADORES Y CONTACTO

Dr. Ernesto Francisco Sabath Silva esabath@yahoo.com
Lic. Gabriela Alejandra Gálvez Espinoza gabbygalvezesp@gmail.com
MSIA. Elba Orozco Estrada bioetica.fcfn@uaq.edu.mx

Teléfono CRIQ: (442) 2385-108, (442) 2385109

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ 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:

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

Estoy de acuerdo en llenar el cuestionario que me sea proporcionado de la forma más sincera que me sea posible.

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

Fecha: _____

NOMBRE Y FIRMA
(Paciente)

NOMBRE Y FIRMA
(Investigador)

NOMBRE Y FIRMA
(Testigo 1)

NOMBRE Y FIRMA
(Testigo 2)

Aprobado en la sesión del Comité de Bioética de la FCN el mes de Enero del 2023

ANEXO 3. Recordatorio de 24 horas (R24hrs)



Proyecto de Investigación

Elaborado por LN. Gabriela Alejandra Gálvez Espinoza
Bajo dirección de: Dr. Ernesto Francisco Sabath Silva

+ Fecha de aplicación:

Nombre			
Edad		Tiempo en tratamiento con hemodiálisis	
Fecha de Nacimiento		Escolaridad	
Turno de HD		Diagnóstico actual	
Dentadura completa/ problemas de masticación		Clínica a la que acude a hemodiálisis	
Suplementos/Complementos alimenticios		Dosis y frecuencia	
Realiza actividad física		Tiempo/Frecuencia	
Pro		Problemas actuales	Diarrea: Estreñimiento: Gastritis: Úlcera: Náusea: Pirosis: Vómito: Colitis:

Fecha		Día de la semana	
		¿Ayer fue un día normal?	Si/no
Despierta:	Alimento o bebidas (tipo, marca/sabor)	Preparación (ingrediente, método, tiempo de cocción)	Origen de preparación/alimentos (hecho en casa, comprado, regalado)
Desayuno bc			
Colación bc			
Comida bc			
Colación bc			



Proyecto de Investigación

Elaborado por LN. Gabriela Alejandra Gálvez Espinoza
 Bajo dirección de: Dr. Ernesto Francisco Sabath Silva

Cena bc:			
Observaciones			¿Duerme bien?: Horas de sueño:

Nota: En caso de no realizar algún tiempo de comida, especificar causa.

Frecuencia de Alimentos:

Verduras ___/7 Cereales ___/7 AOA ___/7 Grasas c/p ___/7 Azúcares ___/7
 Frutas ___/7 Leguminosas ___/7 Lácteos ___/7 Grasas s/p ___/7