



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

Facultad de Medicina



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

TÍTULO:

**EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE
PEDIÁTRICO EN HEMODIÁLISIS CRÓNICA.
REGISTRO R-2021-3502-042**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
NEFRÓLOGO PEDIATRA**

PRESENTA:

DR. ANGEL FRANCO PADILLA

TUTOR:

DR. JUVENAL ROMERO ISLAS

INVESTIGADORA ASOCIADA

NAYBI ANAHI VALADEZ BENITEZ

CIUDAD DE MÉXICO ABRIL 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIÁTRICO
EN HEMODIÁLISIS CRÓNICA. REGISTRO R-2021-3502-042
FIRMAS DE AUTORIZACIÓN**

**DRA. MARÍA TERESA RAMOS CERVANTES
DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**DRA. NORMA ELIZABETH GUERRA HERNANDEZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEFROLOGÍA PEDIATRICA**

**DR. RENE OLALDE CARMONA
JEFE DEL SERVICIO DE NEFROLOGÍA PEDIATRICA**

**DR. JUVENAL ROMERO ISLAS
ASESOR DE TESIS**

DR. ANGEL FRANCO PADILLA

ALUMNO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3502**.
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS **18 CI 09 002 001**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 027 2017101**

FECHA **Viernes, 26 de marzo de 2021**

Dr. Juvenal Romero Islas

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIÁTRICO EN HEMODIÁLISIS CRÓNICA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2021-3502-042

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Guillermo Carroga Reyna
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Investigador principal

Nombre: DR. JUVENAL ROMERO ISLAS
Adscripción: UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, CMN
"La Raza".
Cargo institucional: Médico de Base
Matricula: 99371407
Servicio: Nefrología Pediátrica.
Domicilio: Avenida Vallejo y Avenida Jacarandas, Col. La Raza, Alcaldía
Azcapotzalco, Ciudad de México
Correo electrónico: nefroislas@gmail.com
Teléfono: 5585807730

Investigadores Asociados

Nombre: NAYBI ANAHÍ VALADEZ BENÍTEZ
Matricula: 9933849
Adscripción: UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, CMN
"La Raza".
Cargo institucional: Especialista en Nutrición clínica Renal
Servicio: Nutrición
Domicilio: Avenida Vallejo y Avenida Jacarandas, Col. La Raza, Alcaldía
Azcapotzalco, Ciudad de México.
Correo electrónico: ln.valadezbenitez@gmail.com
Teléfono: 5541870266

Médico Residente

Nombre: DR. ÁNGEL FRANCO PADILLA
Matricula: 97363503
Adscripción: UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, CMN
"La Raza".
Matricula: 97363503
Cargo institucional: Médico Residente
Servicio: Nefrología Pediátrica
Domicilio: Avenida Vallejo y Avenida Jacarandas, Col. La Raza, Alcaldía
Azcapotzalco, Ciudad de México.
Correo electrónico: angel_frap@hotmail.com
Teléfono: 9992329576

Tabla de contenido

RESUMEN	6
FUNDAMENTO TEÓRICO	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
JUSTIFICACIÓN	22
OBJETIVOS	23
HIPÓTESIS	23
PACIENTES, MATERIAL Y MÉTODOS	24
Cálculo de la muestra.....	24
Criterios de inclusión	24
Criterios de exclusión	24
Criterios de eliminación	25
Descripción general del estudio.....	25
Análisis estadístico.....	26
Variables	27
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	34
Confidencialidad.....	35
RECURSOS.....	35
RESULTADOS.....	36
DISCUSION:	43
CONCLUSIONES:.....	45
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	46
REFERENCIAS.....	47
INSTRUMENTO RECOLECCION DE DATOS	50
ANEXOS	51
. CONSENTIMIENTO Y ASENTIMIENTO INFORMADOS	54

RESUMEN

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIÁTRICO EN HEMODIÁLISIS CRÓNICA

Antecedentes: En el área pediátrica no hay ningún ensayo clínico de dosis de hemodiálisis ni de hemodiálisis frecuente relacionados al estado nutricional, teniendo que recurrir a los artículos publicados por los grupos de hemodiálisis pediátrica con experiencia en este campo los cuales son fundamentalmente tres, el de Berlín, el de Toronto y el de Estrasburgo analizando el estado nutricional de sus pacientes. Actualmente en México se dispone de ensayos realizados en adultos, como el llevado a cabo por Parra Lara, JL. Che Morales IMSS (Mérida/México) en pacientes mayores de 18 años.

La nutrición es un aspecto fundamental de la enfermedad renal crónica y en especial de la hemodiálisis. Además, la dieta; al igual que la medicación y la dosis de diálisis debe ser un elemento prescriptivo. Con frecuencia, sobre todo en lactantes y niños de corta edad, el estado de hiporexia por la insuficiencia renal hace necesario el empleo de sonda nasogástrica o de gastrostomía para asegurar la consecución de los requerimientos necesarios para garantizar su crecimiento. Tomando en cuenta que el Instituto Mexicano del Seguro Social atiende la mayor cantidad de pacientes con enfermedad renal crónica con terapia de sustitución renal, se determinará el estado nutricional del paciente pediátrico en programa de hemodiálisis crónica. Actualmente en el Centro Médico Nacional La Raza Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, en el periodo anual comprendido entre 2019-2020 con un registro de 24 pacientes en hemodiálisis.

Objetivo General: Describir el estado nutricional en el paciente pediátrico en hemodiálisis crónica en el CMN La Raza

Material y métodos: Previa autorización del comité de investigación se realizó un estudio observacional, transversal retrospectivo, descriptivo. Se seleccionaron casos del servicio de Hemodiálisis del Hospital General del CMN La Raza durante el periodo del 01 de noviembre del 2019 al 30 mayo de 2020 a quienes se evaluaron edad, sexo, causa de enfermedad renal crónica, sus características antropométricas (peso, talla, índice de masa corporal), parámetros bioquímicos (hemoglobina, linfocitos, transferrina, albúmina, calcio, fósforo, parathormona, triglicéridos, glucosa, potasio, ácido úrico, urea, proteínas totales, colesterol) y clínicos con la finalidad de determinar su estado nutricional y realizar el cálculo de la prevalencia de malnutrición. Para la estadística descriptiva se usaron medidas de tendencia central y dispersión, frecuencias simples y proporciones.

Resultados: Se integró un grupo de 14 casos cuyas edades tuvieron un rango de entre 7 y 15 años con una edad de 12.6 ± 2.4 años conformándose, de un 57.1% (8) pacientes femeninos y 42.9% (6) masculinos. En el 42% de los estudiados la etiología de la insuficiencia renal fue no determinada. En el

50% de las mujeres la etiología observada es la glomerulopatía. En los hombres el 66% la etiología no pudo ser determinada. Por IMC el 71% de la población estudiada presenta algún grado de desnutrición, las mujeres presentan en un 87% desnutrición de leve a severa y los hombres solo presentaron 33% desnutrición leve. Desde el punto de vista metabólico todos los pacientes presentaron algún grado de desnutrición: el 50% de las mujeres presentaron desnutrición leve y 50% desnutrición moderada, mientras que el 83% de los hombres presentó desnutrición leve. La tasa de incidencia fue mayor en mujeres (875x1000) que en hombres (500x 1000). Por cada hombre con desnutrición hay 1.7 mujeres que la presenta (1:1.7).

Conclusiones: Todos los pacientes presentaron algún grado de desnutrición: el 50% de las mujeres presentaron desnutrición leve y 50% desnutrición moderada, mientras que el 83% de los hombres presentó desnutrición leve.

Palabras clave: Nutrición, Insuficiencia renal crónica, hemodiálisis.

FUNDAMENTO TEÓRICO

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIATRICO EN HEMODIÁLISIS CRÓNICA.

ANTECEDENTES

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante al menos tres meses y con implicaciones para la salud, es decir, refleja el concepto de que pueden existir determinadas alteraciones renales estructurales o funcionales que no conlleven consecuencias pronósticas. Los criterios diagnósticos de ERC serán los denominados marcadores de daño renal o la reducción del FG por debajo de $60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$.¹

PRIMEROS APUNTES SOBRE LAS ENFERMEDADES RENALES

Las primeras referencias al riñón y su patología se remontan al antiguo Egipto (1500 a.C.), pero fue Hipócrates de Cos (Grecia) (460-370 a.C.) el primero en conocer y describir diversos cambios macroscópicos sutiles de la orina, que reflejaban determinadas enfermedades específicas en diferentes órganos, fundamentalmente del riñón. Según Hipócrates, ningún otro sistema u órgano del cuerpo humano podía dar más información diagnóstica a través de la inspección como lo hacía el aparato urinario con la orina producida por el riñón enfermo. En el mismo sentido contribuyeron Areteo de Capadocia y Galeno de Pérgamo (130-200 d.C.), quienes ya trataban la orina sanguinolenta sin cálculos y la hinchazón del cuerpo generalizada, con mezclas de espárragos, apio, comino y pepino en forma de pócimas y ajos e higos cocidos en vino, respectivamente.

Es preciso recordar que, en la segunda mitad del siglo XVII, tres italianos -Marcello Malpighi (1628-1694), Lorenzo Bellini (1643-1704) y Giovanni Baptista Morgagni (1681-1771) aportaron el conocimiento histológico fundamental para comprender el funcionamiento renal. De esta manera, entró en la historia el término glomerulus. Sin embargo, poco a poco, y con el concurso lento y creciente de un buen número de investigadores, se fueron produciendo diversos avances, hasta que, a finales del siglo XVIII, se habían descrito ya los tres síndromes principales de la enfermedad renal: el síndrome nefrótico (Theodore Zwinger en Basilea, 1722), la nefritis aguda y la enfermedad renal crónica, que entrarían juntas en la historia de la mano de Richard Bright.²

EPIDEMIOLOGÍA

El Día Mundial del Riñón en 2016 se centró en la infancia.

La enfermedad renal como fuente de enfermedad renal crónica en la infancia y como precursor de la enfermedad en la edad adulta.

Las anomalías congénitas del riñón y el tracto urinario, así como la enfermedad glomerular son los diagnósticos más comunes de enfermedad renal en la infancia; La incidencia de anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario durante la última década se estima en 0.4 a 4.0 casos por 1000 nacimientos, y la incidencia de enfermedad glomerular primaria entre los niños se estima en 0.1 a 2.0 casos por 100,000 niños por año.³

CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La clasificación de la enfermedad renal crónica se basa en el grado de disminución de la función renal valorada por la tasa de filtración glomerular (TFG). Esta última constituye el mejor método para medir la función renal en personas sanas y enfermas. La TFG varía de acuerdo con la edad, sexo y tamaño corporal. El valor normal en adultos jóvenes es de 120-130 mL/min/1.73 m² SC, el cual disminuye con la edad. Por otro lado, una TFG menor de 60 mL/min/ 1.73m² SC representa la pérdida de más del 50% de la función renal normal y por debajo de este nivel la prevalencia de las complicaciones propias de la ERC aumenta. La determinación de creatinina sérica no debe ser utilizada como único parámetro para evaluar la función renal.

En base a la tasa de filtración glomerular, la ERC se clasifica en 5 estadios.

Un aspecto importante de esta clasificación basada en la severidad de la enfermedad es la aplicación de un plan de acción en cada una de las diferentes categorías, con la intención de prevenir o retrasar la pérdida de la función renal y el desarrollo de complicaciones cardiovasculares en estos pacientes⁴

Estadio	Descripción	TFGe (mL/min/1.73m ²)	Tratamiento
1	Daño renal con TFGe normal o elevada	≥ 90	T
2	Daño renal con disminución leve de la TFGe	60-89	T
3	Disminución moderada de la TFGe	30-59	T
4	Disminución grave de la TFGe	15-29	T
5	Falla renal	< 15 (o diálisis)	D

TFGe = Tasa de filtración glomerular estimada mediante la fórmula de MDRD; **T** = Trasplante renal; **D** = Tratamiento dialítico; **KDIGO** = Kidney Disease: Improving Global Outcome

Tabla 1. Clasificación ERC (KDIGO)

Dehesa LE. Enfermedad renal crónica; definición y clasificación. 2008

COMPLICACIONES DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Muchas de las complicaciones de la enfermedad renal crónica pueden ser prevenidas o retardadas por detección precoz y tratamiento. La enfermedad cardiovascular (ECV) está en el centro del problema por su alta prevalencia y ser la causa principal de muerte en pacientes con ERC.⁵

ANEMIA EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La anemia es una complicación frecuente de la enfermedad renal crónica (ERC) y se asocia con una disminución en la calidad de vida de los pacientes, así como con un aumento de la morbimortalidad y de progresión de la ERC. En pacientes con ERC, la anemia se define como la situación en la que la concentración de hemoglobina (Hb) en sangre se encuentra 2 desviaciones estándar por debajo de la concentración media de hemoglobina de la población general, corregida por edad y sexo.

La principal causa de anemia en la ERC es la producción inadecuada de eritropoyetina endógena, hormona que actúa sobre la diferenciación y maduración de los precursores de la serie roja.⁶

HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA

La hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI) es un factor de riesgo mayor de mortalidad y morbilidad cardiovascular de los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) y su prevalencia, que en algunos estudios guarda una relación inversa con el grado de función renal, asciende desde el 26% en los pacientes con aclaramiento de creatinina (CCR) > 50 ml/min, hasta el 75% en los que inician tratamiento con hemodiálisis crónica (HD).⁷

OSTEODISTROFIA RENAL Y TRASTORNOS DEL METABOLISMO Y LA MINERALIZACIÓN ÓSEA ASOCIADOS A ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

Los trastornos de la mineralización y el metabolismo óseo son problemas comunes asociados a esta enfermedad, que causan una importante morbilidad y un deterioro de la calidad de vida. La expresión de los hallazgos en la enfermedad renal crónica puede sistematizarse con base en la clasificación propuesta por la conferencia internacional Kidney Disease: Improving Global Outcomes, que las divide en trastornos del metabolismo del calcio y el fósforo (sin hallazgos en imágenes), alteración de la estructura y la composición del hueso, y calcificaciones extra esqueléticas.

MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS

Osteítis fibrosa quística:

La forma más clásica de osteodistrofia renal, caracterizada por manifestaciones propias del hiperparatiroidismo secundario. Existe una alta remodelación del hueso, producto de una elevada resorción ósea secundaria, por un aumento tanto del número como de la actividad de los osteoclastos; ambos efectos son producto de una elevada secreción de la hormona paratiroidea (PTH), la cual es perpetuada por la hipocalcemia y la hiperfosfatemia crónicas que presentan los pacientes con ERC.

Osteomalacia

Trastorno de baja remodelación ósea asociada a una mineralización ósea anormal secundaria a una actividad disminuida de los osteoblastos. En los pacientes con ERC existe una menor síntesis de calcitriol (1-alfa, 25-dihidroxicolecalciferol, forma activa de Osteodistrofia renal y trastornos del metabolismo y la mineralización ósea 29 la vitamina D) a nivel renal, hormona esencial para los procesos de remodelación ósea que actúa potenciando la actividad osteoblástica y osteoclástica, y aumentando la absorción de calcio a nivel intestinal e inhibiendo la secreción de PTH.

Enfermedad ósea adinámica

Trastorno de baja remodelación ósea, a pesar de que puede ser causada por intoxicación de aluminio secundaria a terapia dialítica; actualmente la mayoría de los casos se debe a una excesiva supresión de las glándulas paratiroideas en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal tratados con análogos de la vitamina D.⁸

Terapia de sustitución renal

La diálisis es definida como un procedimiento terapéutico por medio del cual se eliminan sustancias tóxicas presentes en la sangre. Como ya se ha mencionado, el tratamiento de diálisis consiste en dos tipos de procedimientos: La hemodiálisis y la diálisis peritoneal.

El tratamiento de hemodiálisis (HD) consiste en dializar la sangre a través de una máquina que hace circular la sangre desde una arteria del paciente hacia el filtro de diálisis o dializador en el que las sustancias tóxicas de la sangre se difunden en el líquido de diálisis; la sangre libre de toxinas vuelve luego al organismo a través de una vena canulada. Dicho procedimiento, es una técnica, que, al contrario de la diálisis peritoneal, la sangre pasa por un filtro a una máquina, que sustituye las funciones del riñón, donde esta es depurada.⁵

Hemodiálisis: Evolución histórica

Hace 35 años, Clyde Shields, un paciente con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT), atendido en la pequeña unidad de diálisis para enfermos agudos de la Universidad de Washington, en Seattle, fue incluido en programa de hemodiálisis (HD) periódicas, al poderse disponer por primera vez de un acceso vascular permanente («shunt» de teflón) desarrollado por Belding Scribner y Wayne Quinton. Desde entonces ha experimentado un extraordinario desarrollo tanto en sus fundamentos teóricos y experimentales como en su evolución tecnológica y en la extensión de su uso a centenares de miles de pacientes en todo el mundo.⁹

La hemodiálisis (HD) es una alternativa indispensable para el tratamiento de la enfermedad renal crónica avanzada en niños. Pese a que la mejor opción terapéutica es el trasplante renal, tan solo un 30% de los pacientes incidentes lo reciben como primera modalidad de tratamiento sustitutivo y si bien la diálisis peritoneal, especialmente en lactantes, es la segunda opción terapéutica en España y en Europa, los datos del registro ERA-EDTA muestran que más de un 13% de los niños europeos (8,8% de los españoles) menores de 14 años en tratamiento sustitutivo recibe tratamiento con hemodiálisis hospitalaria.

El trasplante renal es la única modalidad de tratamiento sustitutivo que rehabilita totalmente al niño con enfermedad renal terminal.¹⁰

La historia del tratamiento de diálisis para niños está estrechamente relacionado con el desarrollo de la nefrología pediátrica y con la terapia de reemplazo renal en general, que comenzaron poco después de la Segunda Guerra Mundial. La primera generación de nefrólogos pediatras rara vez estuvo expuesta al cuidado de bebés y niños con insuficiencia renal aguda o crónica porque prevalecían otros problemas clínicos asociados con la enfermedad renal, como infecciones, obstrucción urinaria o hipertensión, que a menudo determinaban el resultado antes de que progresara la insuficiencia renal. Las medidas conservadoras para tratar las etapas avanzadas de enfermedad renal rara vez fueron eficientes, aunque a fines de los años 1940 y 1950, la restricción dietética, la terapia con diuréticos, la terapia con electrolitos y el uso de antibacterianos a menudo acortan la fase crítica de lesión renal aguda y con ello un mejor pronóstico en la función renal, de este modo, el pronóstico de algunos trastornos renales, como la glomerulonefritis post infecciosa aguda y el síndrome hemolítico urémico, mejoró considerablemente.

La primera hemodiálisis en un niño fue realizada por Mateer, en 1955. Las primeras unidades de hemodiálisis pediátricas en el mundo occidental fueron creadas en la década del 70.¹¹

Aspectos Históricos de la Nutrición

En la década de los cincuenta, el interés en el estudio de la desnutrición clínica severa se derivó de la existencia en México de una prevalencia elevada de esta condición. Varios hospitales en el país contaban con grandes salas de rehabilitación nutricional donde miles de niños con desnutrición severa fueron internados para su rehabilitación y tratamiento. En este periodo se realizaron estudios clínicos sobre la desnutrición severa, incluyendo los cambios bioquímicos y fisiológicos resultantes de este padecimiento, su tratamiento y su prevención. Entre éstos, destacan los estudios desarrollados en el Hospital Infantil de México por el equipo encabezado por el doctor Federico Gómez, en colaboración con los doctores Rafael Ramos Galván y Joaquín Cravioto, quienes hicieron importantes contribuciones al conocimiento de la nutrición. Estos estudios fueron un parteaguas para el entendimiento de la etiología de la desnutrición y los cambios bioquímicos y fisiológicos asociados a la desnutrición clínica severa, así como para su diagnóstico y clasificación.¹²

Existe poca información acerca de la prevalencia de las primeras etapas de la ERC durante la niñez, ya que los pacientes suelen ser asintomáticos. La mayoría de la información epidemiológica sobre la ERC se origina a partir de los datos disponibles sobre pacientes en estado terminal (ERCT), cuando la terapia de reemplazo renal (diálisis o trasplante) es necesaria para mantener la vida. Se cree que los pacientes en etapas tempranas de la enfermedad exceden por 50 veces a los ERCT. En 2008 se estimó una incidencia mundial de pacientes de 0-19 años en terapia de reemplazo renal de 9/1, 000,000 (rango de edad de 4-18 años) La etiología de la ERC es diferente en niños y adolescentes que en adultos. En los primeros son más comunes las alteraciones estructurales del tracto urinario y las glomerulopatías.¹³

Uno de los problemas que se plantea con mayor frecuencia a las personas sometidas a terapia sustitutiva de la función renal es nutrirse adecuadamente, siendo muy relevante la malnutrición, que es un importante predictor de morbimortalidad independientemente de la enfermedad de base. En distintos estudios, se refleja que entre el 30 y el 70% de los pacientes en diálisis están malnutridos y se ha correlacionado la malnutrición con la mortalidad en cualquier forma de tratamiento sustitutivo. La malnutrición no solo puede observarse en una valoración general subjetiva, sino que puede objetivarse mediante distintos parámetros como los niveles de albúmina, prealbúmina, colesterol, BUN, creatinina y masa magra.¹⁴

La presencia de malnutrición es bien conocida en la enfermedad renal crónica (ERC). El descubrimiento en los últimos 15 años de los mecanismos fisiopatológicos que desencadenan este proceso, tales como la anorexia, el aumento del catabolismo proteico y la inflamación ha generado la necesidad de una nueva

denominación por la Sociedad Renal Internacional de Nutrición y Metabolismo (ISRNM): protein energy wasting síndrome (Desgaste Proteico Energético)

MECANISMOS IMPLICADOS EN EL DESGASTE PROTEICO ENERGÉTICO

Pérdida de masa muscular

El término sarcopenia define una situación de pérdida de masa y fuerza muscular importante y de etiología multifactorial, donde puede intervenir un déficit de ingesta, alteraciones hormonales, daño neuropático, alteraciones metabólicas y presencia de toxinas urémicas. Representa un tipo de atrofia muscular crónica y en la ERC se asocia con DPE, limitando la autonomía del paciente y la calidad de vida. Produce compromiso de órganos vitales con deterioro respiratorio, músculo esquelético y del músculo cardíaco. La disminución en la ingesta, la acidosis metabólica, la inactividad física, la diabetes y la sepsis son factores asociados en la ERC que aumentan la proteólisis muscular, mediante un aumento del catabolismo, activación de distintas señales intracelulares de apoptosis de la célula muscular y disminución en la síntesis. Varios estudios demuestran una atrofia significativa de las fibras musculares en la enfermedad renal crónica

DESGASTE PROTEICO ENERGÉTICO E INFLAMACIÓN

Varios estudios han observado una asociación independiente entre procesos inflamatorios, comúnmente medidos por el aumento de PCR, IL6, IL1 y TNF- α , con el riesgo de mortalidad cardiovascular en los pacientes en hemodiálisis y en la población general. La inflamación se asocia tanto con anorexia como con un aumento del catabolismo proteico y parece ser el nexo de unión que explica la relación entre DPE y mortalidad en la ERC. La relación entre malnutrición e inflamación en pacientes con ERC puede ser una de las causas de mortalidad asociada a la malnutrición. Por otro lado, el DPE también puede ser consecuencia de estados inflamatorios crónicos en los pacientes con insuficiencia renal crónica.¹⁵

Una de las principales causas de desnutrición en niños con ERC es la anorexia que empeora a medida que disminuye la TFG y a menudo es asociado con puntuaciones más bajas de IMC, altura y peso Z.¹⁶

Aunque la importancia del estado nutricional ha sido subrayada en muchas guías clínicas sobre el manejo de niños con ERC, pocos datos están disponibles para la evaluación nutricional de pacientes pediátricos antes de la diálisis. Adicionalmente, es de destacar que el estado nutricional es aún más difícil de definir, porque es un concepto complejo que no puede ser resumido por una sola medida. Índices múltiples están obligados a hacer una descripción precisa y completa del estado nutricional, que consiste en ingesta dietética, antropometría, parámetros bioquímicos. Además, una metodología útil para predecir los resultados adversos de los pacientes.¹⁷

Un estudio realizado por el Departamento de Pediatría, Montreal Hospital de Niños / Universidad McGill, Montreal, Quebec, Canadá. Evaluaron el crecimiento de niños en hemodiálisis crónica, evaluando doce niños prepúberes o pubertad precoz (de 7 meses a 14 años). Fueron monitoreados durante un promedio de 2.2 años (rango de 4 a 81 meses)

Estos niños recibieron un promedio de 90.6% y 155.9% de su ingesta nutricional recomendada de energía y proteínas, respectivamente con un aclaramiento de urea prescrito de 5 ml / kg / min, logrando un aclaramiento medio de urea de tratamiento único normalizado para la total agua corporal de 2.00, una relación de reducción de urea de 84.7% y un tiempo promedio de hemodiálisis de 14.8 h / semana, todo más allá de las pautas actuales.

Sobre el curso de tratamiento de diálisis, la mejora en la puntuación desviación estándar de altura fue +0.31 DE / a +0.32 excluyendo a los 2 niños tratados con hormona de crecimiento humano. El crecimiento normal se logró sin obesidad manifiesta y se asoció con un crecimiento acelerado de la pubertad normal. Estos hallazgos sugieren que la combinación de diálisis aumentada y nutrición adecuada puede promover el crecimiento normal en niños tratados con hemodiálisis a largo plazo.¹⁸

Durante un tratamiento estándar de HD con membranas de cuprofano de bajo flujo, 4 a 9 g de aminoácidos se pierden durante el procedimiento a través del dializador durante el ayuno y 8 a 10 g si los pacientes están comiendo. Los péptidos también se eliminan en un rango de 2 a 3 g / tratamiento de diálisis, por lo tanto, conduce a una pérdida neta de aminoácidos de 10 a 13g / tratamiento de diálisis. En pacientes en ayunas usando dializadores de alto flujo, aproximadamente 8 g de aminoácidos libres se eliminan durante una sesión de hemodiálisis.

Durante la hemodiálisis con dializado sin glucosa, se pierde un promedio de 20 a 30 g de glucosa en el dializado.¹⁹

Wong y colaboradores investigaron la asociación entre la altura, el peso, la velocidad de crecimiento, el IMC y la mortalidad en 1.949 niños con enfermedad renal crónica, incluidos los que reciben HD, diálisis

peritoneal o con un trasplante de riñón. Su revisión de 7 años de la base de datos del Sistema de Datos Renales de EE. UU. Documentó cada disminución en la altura DS de 1, aumentó el riesgo de mortalidad ajustado en un 14%. Además, cada disminución en la velocidad de crecimiento de 1 DS aumentó el riesgo de mortalidad en un 12% (RR 0.89, IC 0.80 a 1.00).

La asociación entre DS de altura, DS de velocidad de crecimiento y mortalidad se mantuvo en todas las edades y fue independiente de la modalidad de tratamiento de enfermedad renal crónica.

El análisis multivariado reveló que los pacientes con albúmina sérica <3.5 g / dl exhibió un 90% más de riesgo de muerte que los pacientes con albúmina sérica > 3.5 (RR 1.9; IC 95%, 1.16 a 3.10). Además, edad, modalidad de tratamiento de enfermedad renal crónica (pacientes de trasplante con menor mortalidad que aquellos sometidos a hemodiálisis o diálisis peritoneal) y altura Las DS también se asociaron independientemente con la mortalidad.²⁰

Se ha establecido claramente que hay inevitables pérdidas de aminoácidos en el dializado durante la hemodiálisis. Estudios de Gutiérrez y colegas. Sugirieron que el uso de membranas de hemodiálisis incompatibles que activan el sistema del complemento podría ser la causa de este fenómeno. Sin embargo, estudios recientes de Ikizler et al. Y Veeneman y col. mostraron que estos efectos adversos se observan incluso con el uso de las llamadas membranas de hemodiálisis biocompatibles.

Debido a la alta prevalencia de desnutrición urémica y su relación con malos resultados clínicos, es crucial desarrollar estrategias para mejorar el estado nutricional de los pacientes en hemodiálisis crónica.²¹

Para investigar si el contacto entre la sangre y las membranas de diálisis pueden inducir degradación de proteínas musculares, el intercambio de aminoácidos libres a través de los tejidos fue medido por la técnica de cateterismo en tres grupos de pacientes sanos sujetos antes y después de un procedimiento de simulación de hemodiálisis de 150 minutos, es decir, el paso in vivo de sangre (100 ml / mm) a través de un dializador, pero sin dializado circulante. Dializadores con membrana de celulosa regenerada (grupo CU, N = 10 y grupo CU-IND, N= 6) o se utilizó membrana de poliacrilonitrilo (grupo AN, N = 8) en la indometacina CU-IND del grupo se administró antes (100 mg) y al final (50 mg). El flujo sanguíneo de la pierna se midió por vía venosa pletismografía de oclusión. En el grupo CU liberación neta de pierna de tirosina y la fenilalanina aumentó de 3.4 0.8 y 3.6 0.8 nmol / min / 100 g tejido, respectivamente, antes de SHDP a 7.8 1.8 y 8.3 1.8nmol / min / 100 g de tejido, respectivamente, a los 345 minutos después del inicio de SHDP (P <0,01). La liberación total de todos los aminoácidos medidos aumentó de 14831 a 309 50 nmol / min / 100 g de tejido (P <0.01). Los resultados indican esa interacción entre sangre y membranas de celulosa regenerada conduce a la degradación neta de proteínas acelerada. En el grupo

CU-IND no se observó un cambio en la liberación de aminoácidos en las piernas después de SHDP, sugiriendo que el aumento del catabolismo neto de proteínas está mediado por prostaglandinas. La hemodiálisis simulada con membranas AN no resultó en el aumento del flujo de aminoácidos de los tejidos de las piernas, lo que implica que el efecto catabólico resultante del contacto de la sangre con la membrana del dializador depende de las propiedades del dializador.²²

Enfoque nutricional en niños con Enfermedad renal crónica en diálisis

Los parámetros recomendados por las guías NKF KDOQI para la evaluación del estado nutricional en niños con ERC son los índices de ingesta dietética, antropométricos, índices y nPCR (solo para adolescentes en HD). La frecuencia de la evaluación nutricional depende principalmente de la edad del niño (los niños pequeños necesitan un seguimiento más frecuente). Estos parámetros se incluyen en nuestro propio enfoque nutricional para niños con ERC en diálisis.²³

Parámetros recomendados para la evaluación nutricional de niños con enfermedad renal crónica según NKF KDOQI ²³

1. La ingesta dietética
2. Altura o talla para la edad percentil o SDS
3. Altura o talla velocidad por edad percentil o SDS
4. Peso seco estimado y percentil de peso por edad o SDS
5. IMC para percentil de estatura / edad o SDS
6. Percentil de circunferencia de la cabeza para la edad o SDS (para niños de edad <3 años)
7. nPCR (solo para adolescentes en hemodiálisis)

En un estudio realizado en el Laboratorio de Nutrición Clínica "Christos Mantzoros", Departamento de Nutrición, Instituto de Educación Tecnológica Alexander

Treinta niños de 1 a 16 años (edad promedio de 8 años), 20 hombres y 10 mujeres, con etapas avanzadas de ERC [III, IV y en diálisis peritoneal (PD)] fueron seleccionados en una clínica pediátrica de ERC. Las etapas de la ERC se definieron de acuerdo con la fórmula de Schwartz: como etapa III estimada glomerular tasa de filtración (TFGe) 30-59 ml / min por 1.73 m², como escenario TFGe IV de 15-29 ml / min / 1.73 m² y como etapa V eGFR de <15 ml / min / 1.73 m². Seis pacientes eran poliúricos, 5 eran oligúricos, 2 eran anúricas y 17 de ellas tenían inadecuada producción de orina. El estudio

consideró la edad actual al diagnóstico y duración de la enfermedad. Tres pacientes estaban bajo tratamiento con hormona de crecimiento.

El estado nutricional se evaluó de acuerdo con directrices de la KDOQI.

El peso corporal, la altura y la circunferencia media del brazo superior fueron medidos mientras que las puntuaciones z para peso, altura, IMC se calcularon con el uso del software [ANTHRO plus (OMS, Ginebra, Suiza) y EPI INFO (Versión 7, CDC, Atlanta, Georgia, 2000)] según la edad (también se utilizó la edad de estatura donde sea necesario según KDOQI) y sexo. Múltiples mediciones de la circunferencia media del brazo superior y pliegues cutáneos de tríceps fueron realizadas por un dietista experimentado, también se calcularon el área muscular del brazo y el área grasa del brazo.

Los parámetros de antropometría y (altura, peso, IMC, MUAMC, área muscular del brazo, área grasa del brazo, reactancia,) recibieron puntuaciones de 5 para valores de > 0 SDS, 4 para valores de ≤ 0 y > -1 SDS, 3 para valores de ≤ -1 y > -2 SDS, 2 para valores de ≤ -2 y > -3 SDS y 1 para valores de ≤ -3 SDS. Se calculó un puntaje promedio para cada uno. A1 (altura, peso corporal, IMC), A2 (MUAMC, área muscular del brazo, área grasa del brazo) y BIA (reactancia, PH A, distancia) grupos, y estos se sumaron para obtener la puntuación ABN, que por lo tanto podría variar de 3 (peor) a 15 (mejor).

La ingesta dietética evaluó la ingesta de energía y proteínas durante tres días. A través de registros de ingesta de alimentos de 3 días (2 días de la semana y un día de fin de semana incluido). Los dietistas dieron instrucciones detalladas a los padres del paciente sobre el peso (o utilizar medidas cuando no era posible pesar). El análisis fue realizado utilizando el software Food Processor (versión 7.40, 1999, ESHA, Portland, OR, EE. UU.). Realizando ajustes necesarios para incluir análisis de alimentos, bajo en proteínas / bajo en fósforo.

Se elaboraron productos y platos locales. Energía real la ingesta (%) se definió como la ingesta de energía / gasto de energía individual calculado * 100 y la ingesta real de proteínas (%) como ingesta de proteínas / necesidades de proteínas individuales calculadas * 100. La energía real y la ingesta de proteínas se evaluaron en los tres análisis de registros de ingesta alimentaria diaria. Gasto energético y las necesidades de proteínas se calcularon de acuerdo con las pautas KDOQI. También se calculó la proteína / peso ideal.²⁴

Un estudio realizado sobre el efecto de la hemodiálisis frecuente en la nutrición y la composición corporal realizada en el Departamento de Medicina, División de Nefrología, Universidad de California.

Investigó los efectos de la de hemodiálisis frecuente en el estado nutricional mediante el análisis de datos en el ensayo de la red de hemodiálisis frecuente. Compararon cambios en albúmina, peso corporal y

composición entre 245 pacientes asignados al azar a 6 o 3 veces por semana en hemodiálisis en el centro (Prueba diaria) y 87 pacientes asignados al azar a 6 veces por semana durante la noche o 3 veces por semana en hemodiálisis convencional, realizada en gran medida en el hogar (ensayo nocturno). No hubo diferencias significativas entre los grupos en los cambios en la albúmina sérica o en el equilibrio de la tasa catabólica de proteínas a los 12 meses. Hubo una disminución relativa significativa en el peso prediálisis (peso de 1.5 ± 0.2 kg) en el grupo de 6 veces por semana en un mes, pero esto significativamente se recuperó en 1.3 ± 0.5 kg durante los 11 meses restantes. El agua extracelular disminuyó en el grupo de 6 veces por semana en comparación con el grupo de hemodiálisis 3 por semana. No hubo diferencias significativas entre grupos en ángulo de fase, agua intracelular o masa celular corporal. En el ensayo nocturno, no hubo diferencias significativas entre los grupos en ningún parámetro de estudio. Cualquier ganancia en el peso corporal "seco" correspondió a un aumento de la adiposidad en lugar de la masa muscular, pero no fue estadísticamente significativa. Por lo tanto, la hemodiálisis frecuente redujo el agua extracelular pero no aumenta la albúmina sérica o la masa celular corporal mientras que la hemodiálisis nocturna frecuente no produjo efecto neto sobre los parámetros del estado nutricional o la composición corporal.²⁵

El efecto de la dosis de diálisis y el flujo sanguíneo como parámetros en nutrición en pacientes en hemodiálisis.

El estudio HEMO es el mayor estudio longitudinal publicado de parámetros nutricionales en pacientes con hemodiálisis crónica. Los puntos fuertes de este estudio incluyen el gran número de pacientes seguidos, la naturaleza aleatoria de la intervención de dosis y flujo y la recopilación de datos de manera estandarizada, incluido el reciclaje anual de todo el personal. Más de 1800 pacientes fueron seguidos por un promedio de 2.8 años con mediciones mensuales de albúmina sérica, tasa catabólica de proteínas equilibrada y peso corporal y mediciones anuales de datos antropométricos, de ingesta alimentaria y de apetito auto informado. Dietistas fueron entrenados al inicio y recertificados anualmente para la recolección de medidas nutricionales no de laboratorio.

Parámetros nutricionales que se ven afectados de manera similar por intervenciones de dosis y flujo en varios modelos estadísticos puede sugerir que los hallazgos son sólidos. Es importante tenga en cuenta que el estudio HEMO no fue un estudio de intervención sobre la dieta nutricional. El objetivo de los dietistas del Estudio HEMO era controlar el estado nutricional y solo intervenir si se alcanzara un elemento de acción nutricional.²⁶

Debido a la influencia de la desnutrición en el manejo nutricional de los pacientes en diálisis parece ser de primera importancia. Es necesaria una evaluación nutricional periódica para verificar la adecuación de la dieta y para detectar la desnutrición

La albúmina sérica puede detectar desnutrición severa, lo que indica un soporte nutricional activo. Menos de 35 g / l, prealbúmina <300 mg / dl, nPCR<1 g/kg / día.

En pacientes con desnutrición severa, la nutrición parenteral intradiálisis hace posible asegurar una sesión de 15-20 kcal / kg / hemodiálisis y 0.5-1 g de aminoácidos / kg /en hemodiálisis y alcanzar los requerimientos nutricionales en la mayoría de los pacientes desnutridos, sin embargo, cuando la ingesta espontánea es inferior a 20 kcal / kg / día, la nutrición parenteral intradiálisis no puede proporcionar suficientes nutrientes para alcanzar los requerimientos nutricionales.²⁷

Actualmente en un estudio realizado en London, Ontario con 10 pacientes en hemodiálisis diaria régimen nocturno indica que esta forma de terapia está asociada con una mejora significativa tanto en PCR como en niveles séricos de albúmina. Así, la PCR aumentó de 1.0 g/kg / día a 1.7. Los niveles de g / kg / día y albúmina aumentaron de 38.6 g / L a 40.8 g / L al final de 18 meses.²⁸

En un estudio realizado en la Unidad de Nefrología Pediátrica, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad Mansoura, Mansoura, Egipto.

Evaluaron el estado nutricional en niños con enfermedad renal crónica con dinamometría con Herramienta de fuerza, determinando que, del total de 73 niños con ERC, 51 pacientes (69.8%) tenían por dinamometría la fuerza muscular por debajo del percentil 10 para la edad y sexo. Concluyendo que los valores de dinamometría con herramienta de fuerza se ven notablemente afectados en la población con ERC, siendo un método de evaluación no invasivo y confiable del poder muscular y el estado nutricional en niños con ERC.²⁹

Se analizó la prevalencia de desnutrición infantil en 3 776 menores de cinco años de edad lo que al aplicar factores de expansión representa a 9 737 540 preescolares en México. En 2018, la prevalencia de bajo peso se ubicó en 4.8%, la baja talla en 14.2% y la emaciación en 1.4%.

La prevalencia de sobrepeso más obesidad en la población menor de cinco años de edad se observó en 6.8% en 2018. Esta prevalencia es menor a la observada en 2012 (9.7%) pero ligeramente mayor a la observada en 2016 (5.8%).³⁰

En **México** el 5% de los niños de 0-4 años tiene sobrepeso y dentro de los niños y adolescentes de 5 a 19 años (2016) el 35% presentó sobrepeso y obesidad, mientras que el 2% estaba delgado o muy

delgado. Los niveles de sobrepeso y obesidad en la infancia y la adolescencia están aumentando en todo el mundo ³¹.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el área pediátrica no hay ningún ensayo clínico de dosis de hemodiálisis ni de hemodiálisis frecuente relacionados al estado nutricional, teniendo que recurrir a los artículos publicados por los grupos de hemodiálisis pediátrica con experiencia en este campo los cuales son fundamentalmente tres, el de Berlín, el de Toronto y el de Estrasburgo analizando el estado nutricional de sus pacientes.

Actualmente en México se dispone de ensayos realizados en adultos, como el llevado a cabo por PARRA LARA, JL. CHE MORALES IMSS (MERIDA/MEXICO) en pacientes mayores de 18 años. (ESTADO NUTRICIO EN UN GRUPO DE PACIENTES CON HEMODIÁLISIS. UN ANÁLISIS BASADO EN LA EDAD)

Dada la problemática actual sobre la enfermedad renal crónica, surge la necesidad del estudio de la Población infantil, donde el estado nutricional es de los principales factores a estudiar ya que las complicaciones derivadas de la enfermedad renal crónica terminarán por afectar el crecimiento y desarrollo del niño, principalmente aquellos sometidos a terapias de reemplazo renal.

En base al entorno actual de la enfermedad renal crónica y su impacto en el estado nutricional del infante, surge la pregunta:

¿Cuál es el estado nutricional en niños en programa de hemodiálisis crónica en el CMN la Raza?

JUSTIFICACIÓN

La nutrición es un aspecto fundamental de la enfermedad renal crónica y en especial de la hemodiálisis. Además, la dieta; al igual que la medicación y la dosis de diálisis debe ser un elemento prescriptivo. Con frecuencia, sobre todo en lactantes y niños de corta edad, el estado de hiporexia por la insuficiencia renal hace necesario el empleo de sonda nasogástrica o de gastrostomía para asegurar la consecución de los requerimientos necesarios para garantizar su crecimiento.

Tomando en cuenta que el Instituto Mexicano del Seguro Social atiende la mayor cantidad de pacientes con enfermedad renal crónica con terapia de sustitución renal, se determinó el estado nutricional del

paciente pediátrico en programa de hemodiálisis crónica en el Centro Médico Nacional La Raza Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, en el periodo anual comprendido entre 2019-2020.

Los pacientes seleccionados corresponden al servicio de Hemodiálisis del turno vespertino a quienes se evaluaron parámetros bioquímicos y clínicos con la finalidad de evaluar el estado nutricional.

OBJETIVOS

Objetivo General

Describir el estado nutricional en el paciente pediátrico en hemodiálisis crónica en el CMN la Raza

Objetivos Específicos

Describir las características antropométricas de los pacientes en hemodiálisis crónica (peso, talla, índice de masa corporal, estado nutricional).

Describir las características clínicas de los pacientes en hemodiálisis crónica (edad, sexo, causa de enfermedad renal crónica, tiempo en hemodiálisis)

Describir las Características Bioquímicas de los pacientes en hemodiálisis crónica (Hemoglobina, Linfocitos, Transferrina, Albúmina, Calcio, Fósforo, Parathormona, triglicéridos, glucosa, potasio, ácido úrico, urea, proteínas totales, colesterol).

HIPÓTESIS

La prevalencia de malnutrición en los pacientes en hemodiálisis crónica será cercana del 40% reportado por UNICEF Y ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-2019)

PACIENTES, MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo estudio

Es un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional.

Lugar

Expedientes de pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a terapia de sustitución renal con hemodiálisis de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza.

Tiempo

01 de noviembre del 2019 al 30 mayo de 2020

Grupo de estudio

Expedientes de pacientes de población pediátrica en programa de Hemodiálisis crónica del CMN La Raza

Cálculo de la muestra

No se realizó cálculo de la muestra puesto que se incluirán todos los pacientes en programa de hemodiálisis crónica que cumplan los criterios de selección.

Criterios de inclusión

Expedientes de:

Pacientes mayores de 2 años y menores de 17 años (Pacientes de género masculino o femenino)

Pacientes con tratamiento de hemodiálisis mayor o igual a un año en el periodo comprendido de 1° noviembre 2019 al 30 mayo 2020.

Criterios de exclusión

Expedientes de:

Pacientes menores de 2 años o mayores de 18 años

Pacientes menores de un año de tratamiento con hemodiálisis

Pacientes con enfermedad ósea metabólica severa previa al ingreso a hemodiálisis

Pacientes con Trisomía XXI, Síndrome de Turner, enfermedad tiroidea no controlada

Criterios de eliminación

Expedientes de:

Pacientes (o sus padres) que en algún momento no decidan participar en el estudio.

Pacientes con medición incompleta de variables

Descripción general del estudio.

1. El Dr. JRI (Juvenal Romero Islas) el Dr. AFP (ANGEL PADILLA FRANCO) Y la licenciada en nutrición AVB (ANAHI VALADEZ BENITEZ) acudieron a la revisión de expedientes de los pacientes en programa de hemodiálisis crónica.
2. AFP, AVB buscaron en los expedientes clínicos las variables a estudiar.
4. JRI, AFP, AVB llenaron las hojas de colección de datos.
5. AFP transcribió estos datos a una hoja de Excel creada para tal fin.
6. AFP elaboró y transcribió los datos a SPSS y llevó a cabo el análisis estadístico.
7. JRI y AFP redactaron el informe final y el manuscrito para publicación de los resultados.

Análisis estadístico

Dados los objetivos del estudio recurrimos únicamente a estadística descriptiva: Para las variables cuantitativas se usaron medidas de tendencia central (medias con desviaciones estándar o medianas con rangos según sea la distribución de los datos) y para las cualitativas frecuencias simples y proporciones. Se usó el paquete estadístico SPSS V.20.0.

Tamaño de muestra

Dado que los niños en hemodiálisis de nuestro servicio son una población finita, la muestra estuvo constituida por todos los niños que cumplieron los criterios de selección durante el periodo de tiempo referido.

Variables

VARIABLE	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variables	Indicador
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	. Se tomarón de la nota inmediata previa a la fecha de la valoración.	Cuantitativa discreta	Edad en años
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Se obtuvieron de la revisión del expediente	Cualitativa nominal	Femenino o Masculino
Causa de Enfermedad renal Crónica	<p>Diabetes: se produce cuando el nivel de azúcar en la sangre es demasiado alto. Esto causa daño a muchos órganos y músculos del cuerpo, incluido los riñones, el corazón y los vasos sanguíneos, los nervios y los ojos.</p> <p>Presión arterial alta: se produce cuando la presión de la sangre contra las paredes de los vasos sanguíneos es demasiado alta. Si no se controla la presión arterial alta, puede causar enfermedad renal crónica, ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares. Muchas otras afecciones pueden dañar los riñones. Entre ellas se incluyen las siguientes:</p> <p>Glomerulonefritis: un grupo de enfermedades que dañan las</p>	Se obtuvo de la revisión del expediente	Cualitativa nominal	Diagnóstico etiológico

	<p>unidades de filtrado de los riñones.</p> <p>Enfermedades hereditarias: como la enfermedad renal poliquística, que produce la formación de quistes en los riñones.</p> <p>Lupus y otras enfermedades que afectan el sistema inmunitario del cuerpo.</p> <p>Obstrucciones causadas por problemas como uréteres de formas anormales, cálculos renales, tumores o un agrandamiento de la glándula prostática en los hombres.</p> <p>Repetición de infecciones del tracto urinario.</p>			
Tiempo en Hemodiálisis	<p>En la hemodiálisis, la sangre es bombeada a través de tubos blandos hacia un equipo de diálisis. Dentro del equipo hay un filtro especial llamado dializador (también llamado "riñón artificial"). El dializador deja pasar los desechos y el líquido adicional, pero retiene las cosas importantes que necesita el cuerpo, como células sanguíneas y nutrientes.</p>	<p>. Se tomó de la nota inmediata previa a la fecha de la valoración nutricional.</p>	<p>Cuantitativa Discreta</p>	<p>Tiempo en meses</p>
Peso	<p>Es el intervalo de peso corporal que se relaciona con estadísticas de buena salud</p>	<p>Se tomó de la valoración nutricional inmediata previa.</p>	<p>Cuantitativa continua</p>	<p>Kg</p>

Talla	Es la estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza. En posición sentada, desde el vértice de la cabeza a la superficie donde está sentada	Se tomó de la valoración nutricional inmediata previa.	Cuantitativa Discreta	Cm
Índice de masa corporal	El índice de Quetelet o Índice de la Masa Corporal (IMC) es un indicador antropométrico que se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre la estatura en metros elevada al cuadrado	Se tomó de la valoración nutricional inmediata previa.	Cuantitativa continua	Peso(kg)/Estatura(m ²)
Hemoglobina	Proteína del interior de los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos y órganos del cuerpo; además, transporta el dióxido de carbono de vuelta a los pulmones	Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.	Cuantitativa continua	gr/dl
Linfocitos	Es un tipo de glóbulo blanco que es parte del sistema inmune. Hay dos tipos principales de linfocitos: las células B y las células T. Las células B elaboran anticuerpos para luchar contra bacterias, virus y toxinas invasoras. Las células T destruyen las propias células del cuerpo que han sido infectadas por virus o que se han vuelto cancerosas.	. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.	Cuantitativa Discreta	Microlitros
Transferrina	Es una proteína de la sangre que	Se obtuvo del	Cuantitativa	mg/dl

	tiene como función principal transportar el hierro a nivel del organismo. Ejerce un papel regulador y reajusta la cantidad de hierro circulante en función de las necesidades del organismo.	sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.	Continua	
Albúmina	Proteína hidrosoluble que se encuentra en una gran proporción en el plasma sanguíneo. Es la principal proteína de la sangre y es necesaria para la correcta distribución de los líquidos corporales que hay entre el espacio intravascular y extravascular de los tejidos	. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.	Cuantitativa Continua	gr/dl
Calcio	Es el elemento mineral más abundante en el organismo. Forma parte importante del esqueleto y los dientes. Supone alrededor del 2% del peso corporal.	. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.	Cuantitativa Continua	mg/dl
Fósforo	Es un mineral que constituye el 1% del peso corporal total de una persona. Es el segundo mineral más abundante en el cuerpo. Está presente en cada célula del cuerpo.	. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.	Cuantitativa Continua	mg/dl
Parathormona	Polipéptido de una sola cadena de 84 aminoácidos, secretada y almacenada por la glándula	. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del	Cuantitativa Continua	Picogramos/ ml

	<p>paratiroides.</p> <p>Su principal función es regular el metabolismo óseo mineral</p>	<p>reporte inmediato previo a la valoración nutricional.</p>		
Triglicéridos	<p>Los triglicéridos, triacilglicéridos o triacilglicerolos son acilglicerolos, un tipo de lípidos, formados por una molécula de glicerol, que tiene esterificados sus tres grupos hidroxilo por tres ácidos grasos, saturados o insaturados.</p>	<p>. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.</p>	<p>Cuantitativa continua</p>	<p>mg/dl</p>
Glucosa	<p>La glucosa, libre o combinada, es el compuesto orgánico más abundante de la naturaleza. Es la fuente primaria de síntesis de energía de las células, mediante su oxidación catabólica, y es el componente principal de polímeros de importancia estructural como la celulosa</p>	<p>. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.</p>	<p>Cuantitativa continua</p>	<p>mg/dl</p>
Potasio	<p>El potasio (K^+) es el principal catión del líquido intracelular. Las diferencias de concentración entre el potasio y el sodio a través de las membranas celulares crean un gradiente electroquímico conocido como potencial de membrana. El potencial de membrana de una célula se mantiene mediante bombas de iones en la membrana celular, especialmente las bombas de Na^+/K^+-ATPasa. Estas bombas utilizan ATP (energía) para bombear el sodio fuera de la célula</p>	<p>. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.</p>	<p>Cuantitativa continua</p>	<p>mEq/L</p>

	a cambio de potasio.			
Ácido Úrico	<p>El ácido úrico (AU) es el producto final del catabolismo de las purinas, bases nitrogenadas constituyentes de los ácidos nucleicos. La producción endógena de AU se da principalmente en el hígado, los intestinos y otros tejidos como los músculos, los riñones y el endotelio vascular.</p> <p>El riñón excreta dos terceras partes del total de AU producido diariamente y el resto es metabolizado por la flora intestinal y excretado por las heces.</p>	. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.	Cuantitativa continua	mg/dl
Urea	<p>La urea es una molécula orgánica compuesta por un único carbono que se une a un oxígeno y a dos grupos amino, su fórmula química es $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. La urea purificada es un cristal incoloro y sin olor. Su importancia biológica radica en que es el principal componente de excreción del exceso de nitrógeno en los mamíferos</p>	. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.	Cuantitativa continua	mg/dl
Proteínas totales	<p>Son compuestos orgánicos macromoleculares, ampliamente distribuidos en el organismo, esenciales para la vida. Actúan como elementos estructurales y de transporte y aparecen bajo la forma de enzimas, hormonas, anticuerpos, factores de coagulación</p>	. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.	Cuantitativa continua	gr/L

Colesterol	<p>Es una molécula indispensable para la vida, desempeña funciones estructurales y metabólicas que son vitales para el ser humano.</p> <p>El colesterol proviene de la dieta o es sintetizado por nuestras células (principalmente en los hepatocitos); es precursor de otras biomoléculas fisiológicamente importantes tales como, las hormonas esteroideas ácidos biliares y la vitamina D.</p>	<p>. Se obtuvo del Sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional.</p>	<p>Cuantitativa continua</p>	<p>mg/dl</p>
Estado Nutricional	<p>Es el resultado entre el aporte nutricional que recibe y sus demandas nutritivas, siendo este calificado de diferentes maneras, tanto con mediciones antropométricas (IMC) y estudios bioquímicos.</p>	<p>Se calificó como depleción leve, moderada, severa, bien nutridos de acuerdo a la albumina, linfocitos y transferrina obtenidos del sistema de laboratorio del reporte inmediato previo a la valoración nutricional, de acuerdo a los criterios de Alleyne y colaboradores, 1977; Lifshitz y colaboradores, 1991; Gottschlich y Matarese, 1993; Shakuntla y Chandra, 1985</p>	<p>Cuantitativa continua</p>	<p>Malnutrición: Sí? Cual: Depleción leve Moderada Severa Sobrepeso</p>

CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el riesgo de esta investigación es considerado como SIN RIESGO por tratarse de revisión retrospectiva de registros clínicos que se obtuvieron de la atención médica habitual y se realizaron en una población vulnerable como lo son los niños.

Los procedimientos se apegan a las normas éticas, al Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud y a la declaración de Helsinki y sus enmiendas.

El presente trabajo corresponde a una investigación **sin riesgo** para el paciente con base en el artículo 17 de la Ley de Salud en materia de investigación para la salud en nuestro país, éste (Capítulo I/título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humano: se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio). Debido a que sólo se revisaron registros clínicos, no implicó riesgo alguno para el paciente, por lo que es categoría I. investigación sin riesgo, y se mantendrá la confidencialidad de los pacientes.

Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Los pacientes no obtendrán algún beneficio, ya que la evaluación nutricional es parte de su atención médica habitual, sin embargo, como beneficio al conocimiento médico se espera que los resultados nos permitan un mayor conocimiento y abordaje del aspecto nutricional del paciente que ingresa a hemodiálisis.

Dado que se trata de un estudio sin riesgo en el que sólo se revisaron de manera retrospectiva registros clínicos con resguardo de la confidencialidad, el balance riesgo-beneficio es adecuado.

Confidencialidad.

En todo momento se preservará la confidencialidad de la información de las participantes, ni las bases de datos ni las hojas de colección contendrán información que pudiera ayudar a identificarlas, dicha información será conservada en registro aparte por el investigador principal bajo llave, de igual forma al difundir los resultados de ninguna manera se expondrá información que pudiera ayudar a identificar a las participantes. Lo anterior aplica particularmente cuando se usen fotografías corporales, en cuyo caso se hará una carta expreso para tal fin.

RECURSOS

Recursos humanos

Formaron parte el personal de la UMAE Hospital General Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza. El investigador responsable Dr. Juvenal Romero Islas es médico especialista en Nefrología Pediátrica, con 20 años de experiencia clínica, 4 tesis dirigidas y 2 como revisor. La nutrióloga Naybi Anahí Valadez Benítez es nutrióloga especialista en Enfermedad Renal, con 4 años de experiencia clínica. El Dr. Ángel Franco Padilla, Médico residente de Nefrología Pediátrica con 2 años de experiencia.

Recursos materiales.

Se contó con los registros clínicos que de manera habitual se llevan a cabo a los pacientes. El equipo de cómputo y papelería corrieron a cargo de los investigadores.

Recursos financieros

Los gastos de papelería, computadoras y paquetes estadísticos corrieron a cargo de los investigadores. No se requirió de apoyo financiero.

Factibilidad

Es un estudio factible, debido a que la enfermedad renal crónica es el padecimiento más frecuente en los pacientes de Nefrología Pediátrica. Nuestros pacientes son hemodializados en nuestro Hospital tres veces por semana.

RESULTADOS

Previa autorización del comité de investigación se realizó un estudio de tipo observacional, transversal retrospectivo, descriptivo cuyo fin fue determinar el estado nutricional en el paciente pediátrico en hemodiálisis crónica en el CMN la Raza, para lo cual se seleccionaron casos que correspondían al servicio de Hemodiálisis del turno matutino y vespertino a quienes se evaluaron parámetros bioquímicos y clínicos con la finalidad de evaluar el estado nutricional así como determinar sus características antropométricas como peso, talla, índice de masa corporal, estado nutricional y describir sus características clínicas de los pacientes como edad, sexo, causa de enfermedad renal crónica, también se determinaron sus características bioquímicas como hemoglobina, linfocitos, transferrina, albúmina, calcio, fósforo, parathormona, triglicéridos, glucosa, potasio, ácido úrico, urea, proteínas totales, colesterol para posteriormente realizar el cálculo de la prevalencia de malnutrición en los pacientes en hemodiálisis crónica durante el periodo del 01 de noviembre del 2019 al 30 mayo de 2020. Como parte de un análisis secundario se compararon las variables según el sexo del paciente.

Posterior a la selección de los casos se integró un grupo de 14 casos cuyas edades tuvieron un rango de entre 7 y 15 años con una edad de 12.6 ± 2.4 años conformándose, de un 57.1% (8) pacientes femeninos y 42.9% (6) masculinos; la talla osciló entre 1.04 y 1.55 metros con una media de 1.40 ± 0.13 metros. (Fig.1).

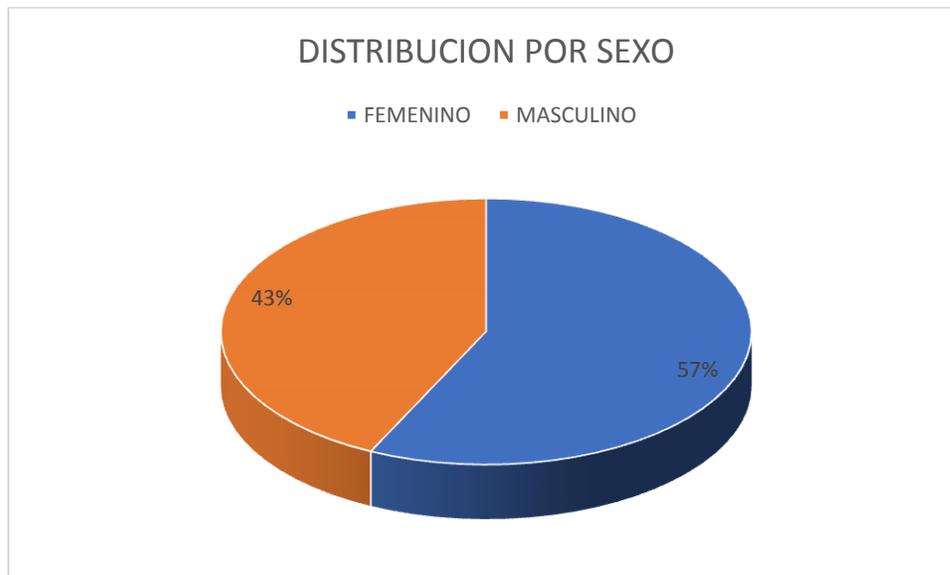


Figura 1 Distribución por sexo

La etiología observada de forma general se encontró que el 42.9% de los casos no fue posible determinarla, un 28.6% la causa fue una glomerulopatía, el 21.4% fue por causas obstructivas y un 7.1% otras causas.(Fig.2)

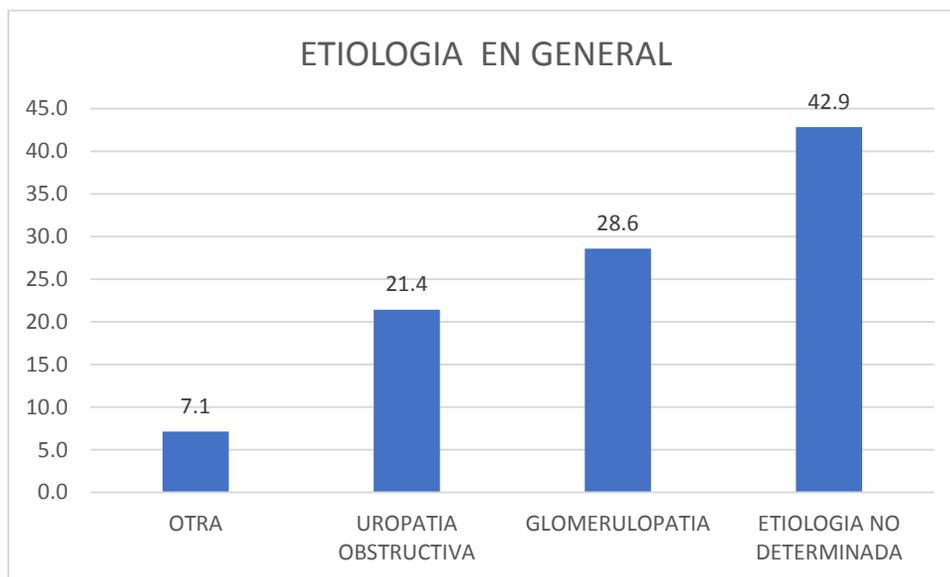


Figura.2 Etiología en general

Al analizar la etiología de la insuficiencia renal por género se encontró que en el género femenino el 50% fue de una glomerular, el 25% fue por una etiología no determinada y el 12.5% correspondió a uropatías obstructivas y otras causas también con un 12.5%

En el sexo masculino en el 66.7% de los casos la etiología de la insuficiencia renal correspondió a una etiología no determinada contra el 33.3% que fue atribuible a una uropatía obstructiva. (Fig.3)

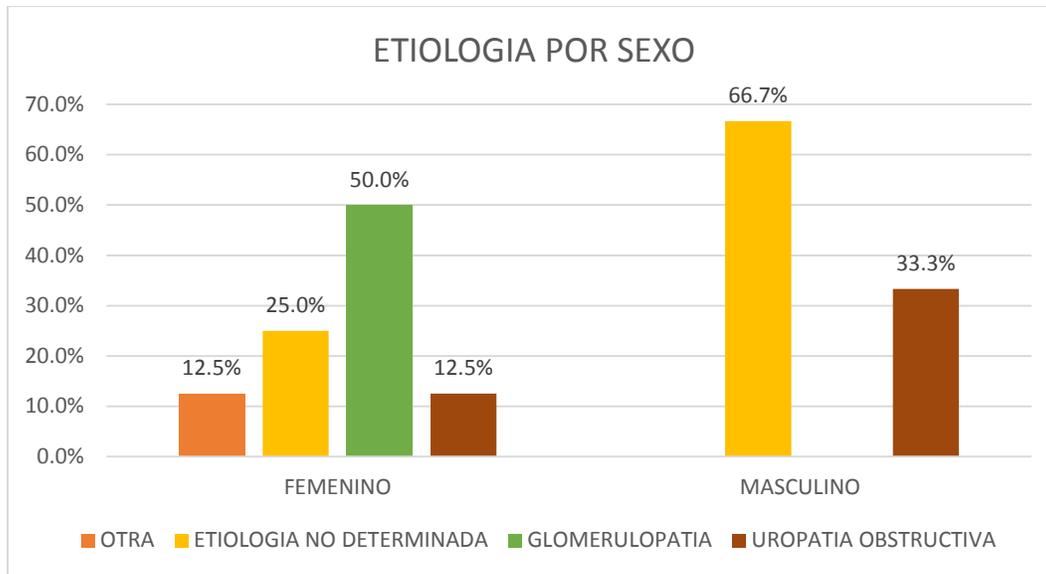


Figura 3. Etiología por sexo

Los parámetros hematológicos y bioquímicos se describen de la siguiente manera:

En la biometría hemática se encuentra un promedio de hemoglobina en hombres de $11.3(\pm 1.37)$ mg y mujeres de $9.3(\pm 2.13)$ mg, los linfocitos presentan un promedio en hombres de $31.4(\pm 24.7)$ y en mujeres de $24.5(\pm 11.52)$; en las bioquímicas se encuentra que la glucosa promedio en hombres es de $128(\pm 97.48)$ mg y en mujeres de $84.8(\pm 26.59)$, el ácido úrico promedio observado en hombres fue de $4.3(\pm 1.37)$ y en mujeres de $7.08(\pm 1.37)$ en tanto que la urea su valor promedio fue de $70.9(\pm 34.6)$ para hombres y $91.3(\pm 58.1)$ para mujeres, en el perfil de lípidos y proteínas también se observó que el valor del colesterol medio en hombres fue de $157.4(\pm 44.2)$ mg y para mujeres de $144(\pm 41.6)$, en tanto los valores de triglicéridos el valor medio para hombres fue de $154.6(\pm 104.5)$ contra $217.6(\pm 88.1)$ observado en mujeres, los valores medio de proteínas totales en hombres y mujeres fueron idénticos con un valor medio de $6.8(\pm 0.90)$, los valores medios de albumina observado en hombres fue de $4.4(\pm 0.36)$ contra $3.5(\pm 0.89)$ lo observado en mujeres; al analizar los valores de electrolitos se encontró que los valores medios de potasio en hombres y mujeres es muy parecido presentando valores de $4.8(\pm 0.84)$ y $4.7(\pm 0.83)$ respectivamente, el calcio el valor medio en hombres fue de $8(\pm 1.29)$ y para mujeres $9.1(\pm 0.56)$, en tanto los valores de fosfato el valor medio en hombres fue de $3.9(\pm 0.81)$ y en mujeres $4.1(\pm 1.16)$ respectivamente, al analizar los niveles de transferrina sérica los hombres presentaron valores medios de $182.1(\pm 37.5)$, y para mujeres lo observado fue de $158.5(\pm 28.1)$, los valores

observados en parathormona en hombres se observó un valor de 451.3(+124.6) y en mujeres el valor observado fue de 568(+248). (Tabla.1).

ANALITO	Sexo	Media	DE
Hb (g/dL)	Masculino	11.03	1.37
	Femenino	9.23	2.13
Linfocitos (K/uL)	Masculino	31.47	24.77
	Femenino	24.51	11.52
Transferrina (mg/dL)	Masculino	182.15	37.57
	Femenino	158.59	28.10
Albumina (gr/dL)	Masculino	4.40	0.36
	Femenino	3.58	0.89
Calcio (mg/dL)	Masculino	8.07	1.29
	Femenino	9.11	0.56
Fosfato (mg/dL)	Masculino	3.96	0.81
	Femenino	4.13	1.16
Parathormona (pg/mL)	Masculino	451.33	124.66
	Femenino	568.14	248.03
Triglicéridos (mg/dl)	Masculino	154.60	104.52
	Femenino	217.63	88.17
Glucosa (mg/dL)	Masculino	128.33	97.48
	Femenino	84.58	26.59
Potasio (mmol/L)	Masculino	4.80	0.84
	Femenino	4.75	0.83
Ac. Úrico (mg/dL)	Masculino	4.93	1.72
	Femenino	7.08	1.86
Urea (mg/dL)	Masculino	70.95	34.62
	Femenino	91.38	58.17
Proteínas Totales (gr/dL)	Masculino	6.83	0.90
	Femenino	6.63	0.86
Colesterol (mg/dL)	Masculino	157.40	44.26
	Femenino	144.41	41.65

Tabla 1. Bioquímica y hematología por sexo

Al comparar los valores no se observaron diferencias significativas entre ambos sexos, la única diferencia fue observada en el ácido úrico ($p=0.04$) sin haber otras diferencias. (Tab.2).

ANALITO	t	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
			Inferior	Superior
Hb (gr/dL)	1.810	0.095	-0.36904	3.98570
Linfocitos (K/uL)	0.705	0.494	-14.52369	28.43202
Transferrina (mg/dL)	1.347	0.203	-14.54584	61.67084
Albumina (gr/dL)	2.119	0.056	-0.02319	1.67319
Calcio (mg/dL)	-2.068	0.061	-2.14769	0.05602
Fosfato (mg/dL)	-0.295	0.773	-1.37009	1.04343
Parathormona (pg/ml)	-1.042	0.320	-363.60164	129.98259
Triglicéridos (mg/dL)	-1.171	0.267	-181.52827	55.47827
Glucosa (mg/dL)	1.225	0.244	-34.04611	121.56278
Potasio (mmol/L)	0.110	0.915	-0.92866	1.02700
Ac úrico (mg/dL)	-2.201	0.048	-4.26212	-0.02121
Urea (mg/dL)	-0.760	0.462	-78.94813	38.09813
Proteínas totales (gr/dL)	0.441	0.667	-0.82132	1.23799
Colesterol (mg/dl)	0.535	0.604	-40.49177	66.46677

Tabla 2. Comparativo de bioquímica y hematología por sexo

En la evaluación nutricional de forma general se observó al evaluar en IMC de forma general el 35.7% se clasificó como desnutrición severa, el 28.6% se clasificó como desnutrición moderada, el 21.4% se clasificó como normal, el sobrepeso se observó en el 7.1% de los casos así como desnutrición moderada también con un 7.1%. (Fig.4).

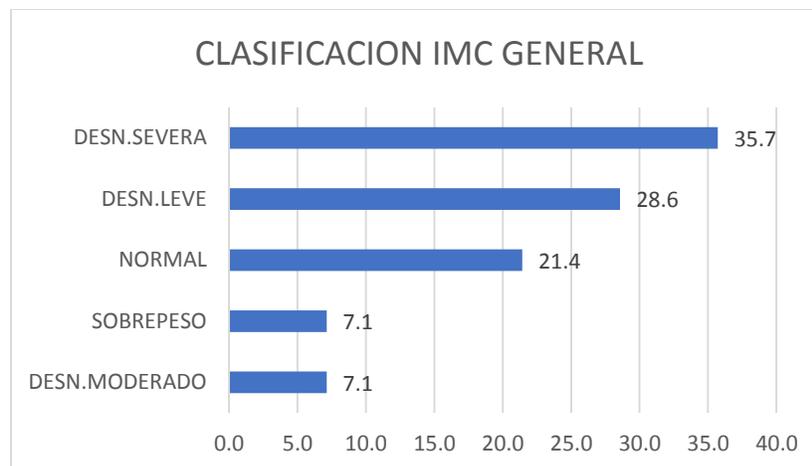


Figura 4. Clasificación IMC general.

Al analizar el IMC por sexo en los hombres el 33.3% se clasificó como desnutrición leve, el 50% se clasificó como normal y el 16.7% se clasificó como desnutrición severa, en las mujeres se observó que el 25% se clasificó como desnutrición leve, el 12,5% se clasificó como moderado, 50% se clasificó como desnutrición severa y el 12.5% se clasificó como sobrepeso, sin embargo, no se encontraron diferencias en el IMC entre los sexos ($p=0.53$). (Fig.5).

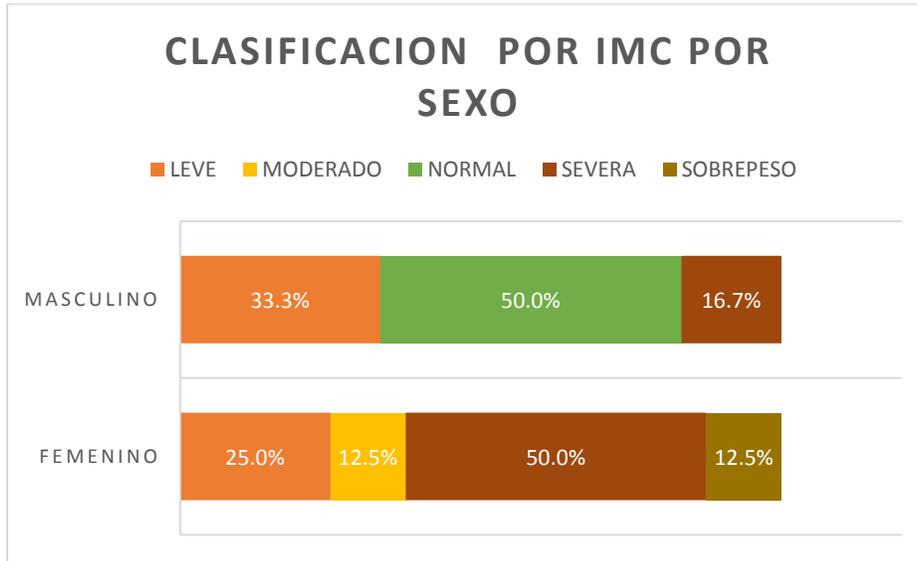


Figura 5. Clasificación IMC por sexo.

Al analizar los parámetros metabólicos se clasificó de forma general que los casos estudiados el 64% se clasificaba como desnutrición leve y un 36% como desnutrición moderada. No hubo casos de desnutrición severa. (Fig.6).

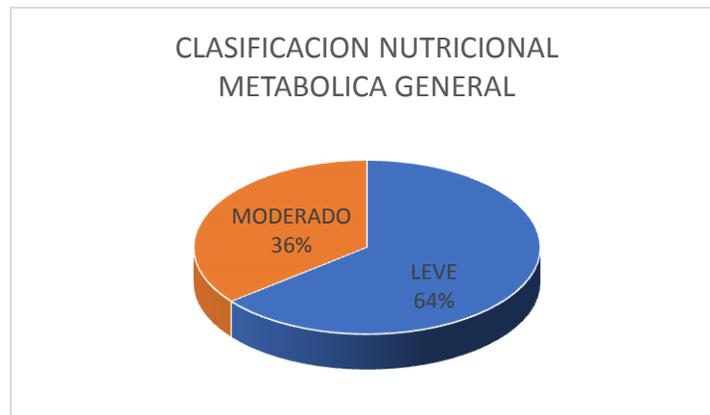


Figura 6. Clasificación metabólica general

Se analizó por sexo los parámetros metabólicos y se encontró que en los hombres el 83.3% se clasificó como desnutrición leve, y el 16.7% se clasificó como desnutrición moderada, en las mujeres se observó que el 50% se clasificó como desnutrición leve y otro 50% como desnutrición moderada. (Fig.7)

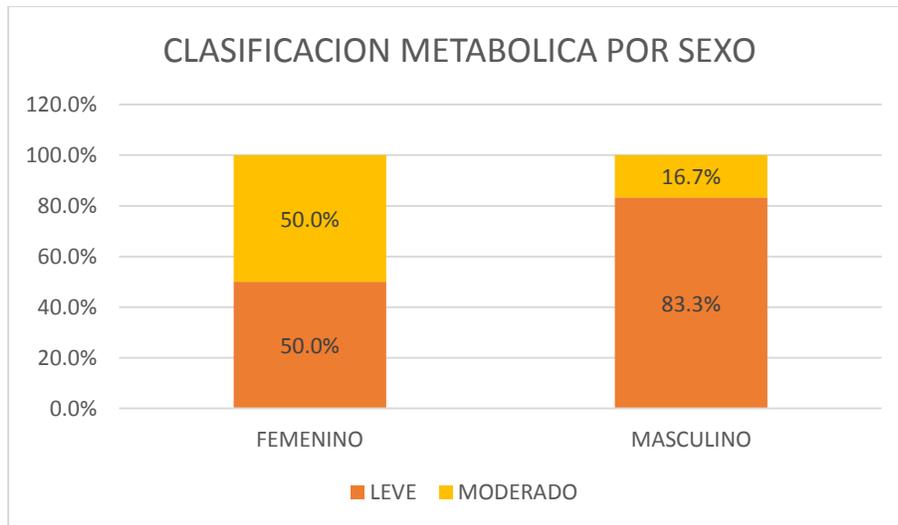


Figura 7. Clasificación metabólica por sexo

Al cálculo de la prevalencia de forma general se encontró que la desnutrición en cualquiera de sus grados tiene una prevalencia de 714 x1000 casos, en el caso de la prevalencia de desnutrición por sexo se encontró que la desnutrición en cualquiera de su grados para las mujeres es de 875x1000 casos y para los hombres la prevalencia de la desnutrición en cualquier grado es de 500x1000 casos.

DISCUSION:

A partir de los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis general que establece que existe malnutrición en los pacientes en hemodiálisis crónica será cercana del 40%.

Aunque la importancia del estado nutricional ha sido subrayada en muchas guías clínicas sobre el manejo de niños con ERC, pocos datos están disponibles para la evaluación nutricional de pacientes pediátricos antes de la diálisis. Siendo únicamente estudios realizados por el Departamento de Pediatría, Montreal Hospital de Niños / Universidad McGill, Montreal, Quebec, Canadá, el Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad Mansoura, Mansoura, Egipto, quienes han determinado estudios de evaluación nutricional en pacientes pediátricos, con diferentes métodos, siendo por ejemplo el de la Universidad de Mansoura, el uso exclusivo para la evaluación nutricional el uso de la dinamometría con Herramienta de fuerza, a diferencia de la Universidad de McGill, donde se tomó en cuenta la diálisis aumentada. Sin embargo, en lo que no concuerdan los estudios de los autores referidos con el presente, es que en base a las publicaciones internacionales, se refleja que entre el 30 y el 70% de los pacientes en diálisis están malnutridos y se ha correlacionado la malnutrición con la mortalidad en cualquier forma de tratamiento sustitutivo. La malnutrición no solo puede observarse en una valoración general subjetiva, sino que puede objetivarse mediante distintos parámetros como los niveles de albúmina, prealbúmina, colesterol, BUN, creatinina y masa magra, tomándose en cuenta en nuestro estudio diferentes variables para la evaluación nutricional.

En el estudio realizado por Apostolou A , Printza N , Karagiozoglou-Lampoudi T , Dotis J , Papachristou F Clinical Nutrition Lab “Christos Mantzoros”, Nutrition Dept, Alexander Technological Education Institute 1st Pediatric Department, Medical Faculty, Aristotle University of Thessaloniki Thessaloniki, Greece.

Comparado con el nuestro, encontramos que los parámetros bioquímicos tienen poca especificidad para el diagnóstico de desnutrición al ser comparados con valores antropométricos, siendo nuestro resultado que al comparar los valores no se observaron diferencias significativas entre ambos sexos, la única diferencia fue observada en el ácido úrico ($p=0.04$).

Denotando que el presente estudio contribuye para la evaluación nutricional del paciente pediátrico la necesidad de comparar los parámetros bioquímicos con los valores antropométricos puesto que de manera aislada sesgarían resultados exactos puesto que para la valoración antropométrica es necesario el uso de bioimpedancia y dinamometría, midiéndose de esta manera el porcentaje de agua corporal y masa magra, así mismo, para las futuras evaluaciones del estado nutricional, estas herramientas de medición con las cuales actualmente no contamos en nuestra institución, siendo de esta manera una desventaja para la continuación de la evaluación nutricional, podrían utilizarse en conjunto para

determinar el catabolismo al cual se encuentran los pacientes con diferentes hemofiltros y de esta manera poder enfatizar las necesidades nutricionales de los pacientes sometidos a hemodiálisis crónica de forma particular para cada paciente.

CONCLUSIONES:

El 57% de la población estudiada correspondió al sexo femenino.

En el 42% de los estudiados en la etiología de la insuficiencia renal fue de una etiología no determinada.

En el 50% de las mujeres la etiología observada fue la glomerulopatía.

En los hombres el 66% la etiología no pudo ser determinada.

En la evaluación por IMC el 71% de la población estudiada presentó algún grado de desnutrición.

Las mujeres presentaron en un 87% un grado de desnutrición de leve a severa por clasificación de IMC.

Los hombres por IMC solo presentaron 33% de desnutrición leve.

Metabólicamente hombres y mujeres presentaron algún grado de desnutrición.

Por clasificación metabólica el 50% de las mujeres presentaron desnutrición leve y 50% desnutrición moderada.

El 83% de los hombres presentó desnutrición leve por clasificación metabólica

La tasa de incidencia fue mayor en mujeres (875x1000) que en hombres (500x 1000).

Por cada hombre con desnutrición hubo 1.7 mujeres que la presentó (1:1.7).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIÁTRICO EN HEMODIÁLISIS CRÓNICA

ACTIVIDAD		Abr-May 2019	Jun 2019 – Jun 2020	Jul 2020 – Feb 2021	Mar – Abr 2021	Mayo 2021
Revisión bibliográfica	P	X	X	X	X	
	R	X	X	X	X	
Elaboración del protocolo de investigación	P		X	X		
	R		X	X		
Revisión por el comité	P			X	X	
	R			X	X	
Recopilación de datos	P				X	
	R				X	
Análisis datos	P					X
	R				X	
Entrega del escrito final	P					X
	R					X

P: Programado R: Realizado

REFERENCIAS

¹Gorostidi Manuel, Santamaría Rafael, Alcázar Roberto, Fernández-Fresnedo Gema, Galcerán Josep M., Goicoechea Marián et al . Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. Nefrología. 2014 ; 34(3): 302-316 [citado Jul. 15 2020]. Disponible en: shorturl.at/ksvSU

²Avendaño, LH. Historia de la Nefrología en España, 1 ed. Sociedad Española de Nefrología. España;2012.[citado Jul. 15 2020].Disponible en: shorturl.at/dmvPT

³Calderon-Margalit R, Golan E, Twig G, et al. History of Childhood Kidney Disease and Risk of Adult End-Stage Renal Disease. N Engl J Med. 2018;378(5):428-438. [citado Jul 15 2020] Disponible en:shorturl.at/hOPX3

⁴Dehesa LE. Enfermedad renal crónica; definición y clasificación. Residente. 2008;3(3). [citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/gsvQW

⁵Pereira RJ, Boada ML, Peñaranda DG, Torrado Y. diálisis y hemodiálisis. Una revisión actual según la evidencia. Nefrología. 2017;15(2)1-19.[citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/artLU

⁶Aleix Cases, M. Egocheaga I, Tranche S , Pallarés V, Ojeda R, Górriz JL , José María Portolés. Anemia en la enfermedad renal crónica: protocolo de estudio, manejo y derivación a Nefrología. Nefrología. 2018; (38)8-12. [citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/bBDP5

⁷García S, Pérez I , Luño FJ. Gómez M. Goicoechea D, Carretero F. Hipertrofia ventricular izquierda en pacientes con insuficiencia renal crónica. Nefrología. 2002;(22)0-80.[citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/xC058

⁸Astudillo J, Rolando C , Ríos D. Osteodistrofia renal y trastornos del metabolismo y la mineralización ósea asociados a enfermedad renal crónica: Manifestaciones en radiología. Rev. chil. radiol. 2016;22(1)27-34. [citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/cmzX9

⁹Álvarez F. Hemodiálisis: Evolución histórica y consideraciones generales. Nefrología. 1996;(16)25-36.[citado Jul 15 2020] Disponible en:shorturl.at/XZ578

¹⁰Melgar AA; LópezV, Fijo J. Hemodiálisis pediátrica. Protoc diagn ter pediater. 2014; (1)403-20.[citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/djNRY

¹¹Schärer, K.; Fine, R. N. The history of dialysis therapy in children [Internet]. Pediatric Dialysis. Springer,Dordrecht. 2004;1-11. [citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/aqvDQ

¹²Bourges H, Bengoa J, O'Donnell A. Historias de la nutrición en América Latina[Internet]. Sociedad Latinoamericana de Nutrición. 2002.[citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/gstU6

- ¹³ Medeiros M, Andrade GD, Martínez de Castroa GT, Ortiz L, Hernández AM, Olverad N et al. Prevalencia de enfermedad renal en niños aparentemente sanos con antecedente familiar de terapia de reemplazo renal. Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx. 2015;(72)257-261.[citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/jntHS
- ¹⁴ Andreu PD, Moreno Arroyo MC, Hidalgo MA. Nutrition Disorder in Renal Disease. Enferm Nefrol. 2016;(4)379-382.[citado Jul 15 2020] Disponible en:shorturl.at/owGN6
- ¹⁵ Iguacel G, González E, Barril G, Sánchez R, Egidob J, Ortiz A, Carreo J. Definiendo el síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica: prevalencia e implicaciones clínicas. Nefrología.2014;(34)507-519. [citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/lrFQQ
- ¹⁶ Bakr AM, Mohamed B, Bassiouni, Helal D. Assessment of nutritional status in children with chronic kidney disease using hand grip strength tool. Journal of Renal Nutrition.2018;(28)265-269. [citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/jmtEO
- ¹⁷ Zhang H, Tao Y, Wang Z, Lu J. Evaluation of nutritional status and prognostic impact assessed by the prognostic nutritional index in children with chronic kidney disease. Medicine. 2019;(98)1-5. [citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/LNT38
- ¹⁸ Tom A, McCauley L, Bell L, Espinosa P, Yu M, Yu J et al. Growth during maintenance hemodialysis: impact of enhanced nutrition and clearance. The Journal of pediatrics. 1999;(134)464-471. [citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/npxF1
- ¹⁹ Bossola M, Muscaritoli M, Tazza L, Giungi S, Tortorelli A, Rossi F, Luciana G. Malnutrition in hemodialysis patients: what therapy. American Journal of Kidney Diseases. 2005;(46)371-386. [citado Jul 15 2020] Disponible en:shorturl.at/yKRV7
- ²⁰ Srivaths P, Wong C, Goldstein S. Nutrition aspects in children receiving maintenance hemodialysis: impact on outcome. *Pediatric Nephrology*. 2009;24(5)951-957.[citado Jul 15 2020] Disponible en:shorturl.at/kBOT8
- ²¹ Pupim L, Flakoll PJ, Ikizler TA. Protein homeostasis in chronic hemodialysis patients. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care. 2004(7)89-95. [citado Jul 15 2020] Disponible en:shorturl.at/cehkX
- ²² Gutierrez A, Alvestrand A, Wahren J, Bergstrom J. Effect of in vivo contact between blood and dialysis membranes on protein catabolism in humans. Kidney international. 1990(38)487-494. [citado Jul 15 2020] Disponible en:shorturl.at/erwFN
- ²³ Mastrangelo A; Paglialonga F; Edefonti A. Assessment of nutritional status in children with chronic kidney disease and on dialysis. *Pediatric Nephrology*. 2014(29)1349-1358.[citado Jul 15 2020] Disponible en:shorturl.at/emqtR
- ²⁴ Apostolou A, Printza N, Karagiozoglou T, Dotis J. Nutrition assessment of children with advanced stages of chronic kidney disease-A single center study. Hippokratia. 2014(18) 212. [citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/cstuN
- ²⁵ Kaysen, George A., et al. The effect of frequent hemodialysis on nutrition and body composition: frequent Hemodialysis Network Trial. *Kidney international*. 2012;82(1)90-99.[citado Jul 15 2020] Disponible en: shorturl.at/hCP36

²⁶ Valderrábano F. Nutrición y calidad de hemodiálisis. Nefrología. 1994(14)2-13. [citado Jul 15 2020]Disponible en: shorturl.at/knzW3

²⁷ Cano N. Hemodialysis, inflammation and malnutrition. Nefrología. 2001; (21)0-517. [citado Jul 15 2020]Disponible en: shorturl.at/dqUX2

²⁸ Schulman G. Poor nutritional status and inflammation: The dose of dialysis in hemodialysis patients: Impact on nutrition. Seminars in dialysis. 2004; (17): p.479-488.[citado Jul 15 2020]Disponible en: shorturl.at/ahMQ8

²⁹ El Basset Bakr AM, Hasaneen, BM, Helal DA. Assessment of nutritional status in children with chronic kidney disease using hand grip strength tool. J Ren Nutr.2018(28)265-269.[citado Jul 15 2020]Disponible en:shorturl.at/jptzF

³⁰ _Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, Santaella-Castell JA, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2020. Disponible en: www.insp.mx

³¹ UNICEF. (Octubre de 2019).UNICEF. Obtenido de unicef.org

³² Palafox M ; Ledesma J. Escolar. *Manual de formulas y tablas para la intervención nutricional.2012(2ª edición)P.22. México:Mc Graw Hill;2012*

INSTRUMENTO RECOLECCION DE DATOS

 <p style="text-align: center;"> INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD INSTRUMENTO DE RECOLECCION EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIATRICO EN HEMODIÁLISIS CRÓNICA Ficha de registro </p>				
VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA HEMODIALISIS				
Tiempo en Hemodiálisis	Edad (Años)	Peso:	Talla:	IMC:
Causa de ERC:				
Sexo:				
VALORACION BIOQUIMICA				
Proteínas totales: mg/dl	Linfocitos Totales:	Urea:	Albumina:	Transferrina:
OTROS DATOS DE LABORATORIO				
Glucosa (mg/dl):	Colesterol (mg/dl):			
Triglicéridos (mg/dl):	Potasio (meq/L):			
Fósforo (mg/dl):	Ácido Úrico (mg/dl):			
Hemoglobina (gr/dl)	Calcio(mg/dl)	Parathormona (pg/ml)		

Estado Nutricio:

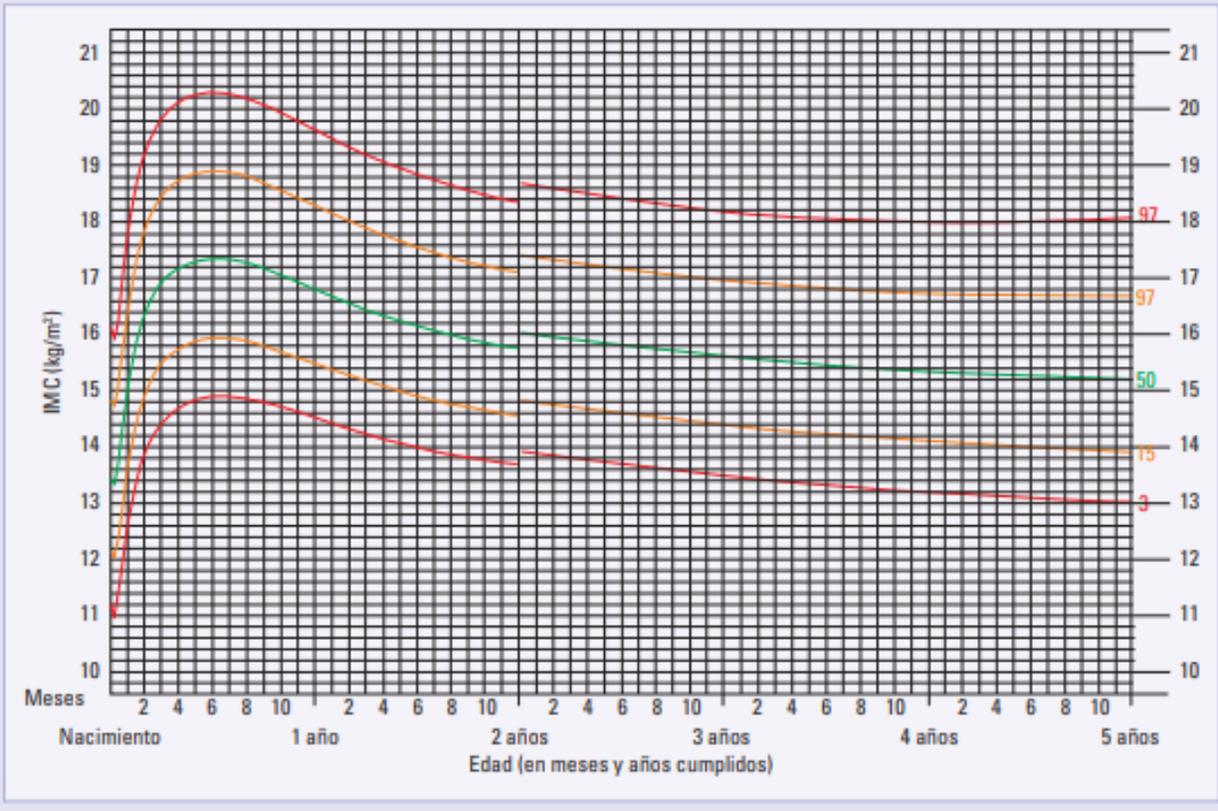
- Bien nutrido
 Depleción leve
 Depleción moderada
 Depleción severa

ANEXOS

Tabla I			
<i>Estado nutricional segun marcadores bioquimicos¹⁴</i>			
	<i>Albumina</i> (g/dL)	<i>Prealbumina</i> (mg/dL)	<i>Transferrina</i> (mg/dL)
Valores normales	> 3,5*	> 18	250-350
Desnutricion leve	3,0-3,5	17,9-15	150-250
Desnutricion moderada	2,5-2,9	14,9-10	100-150
Desnutricion grave	< 2,5	< 10	< 100

*Media \pm desviacion estandar.

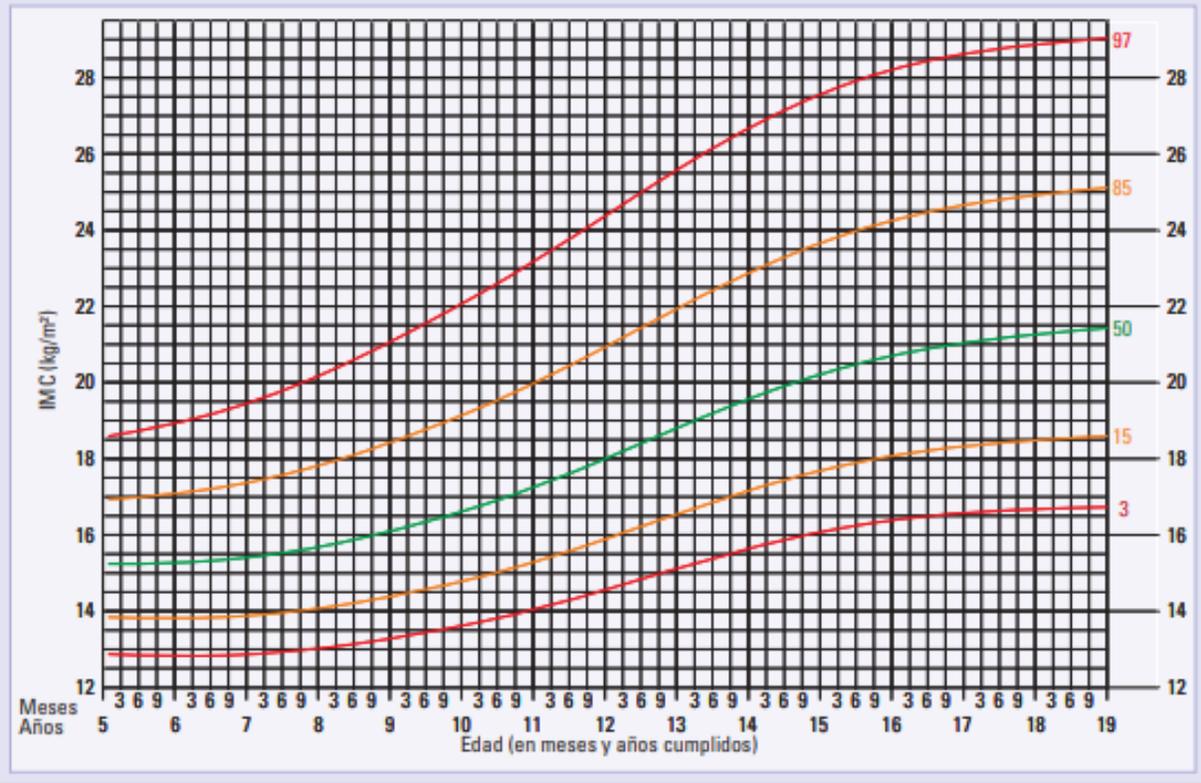
IMC para la edad niños. Percentiles (nacimiento a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Figura 1. IMC para la edad en niños. Percentiles (nacimiento a 5 años)

IMC para la edad niñas. Percentiles (5-19 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Figura 2. IMC para la edad en niñas. Percentiles (5- 19 años)

CONSENTIMIENTO Y ASENTIMIENTO INFORMADOS



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio: **EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIATRICO EN HEMODIÁLISIS CRÓNICA**

Patrocinador externo (si aplica):	Ninguno
Lugar y fecha:	Azcapotzalco, Ciudad de México, Enero 2020
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	La nutrición es un aspecto fundamental de la enfermedad renal crónica y en especial de la hemodiálisis. Además, la dieta; al igual que la medicación y la dosis de diálisis debe ser un elemento prescriptivo; es decir debemos prescribir nutrición en niños en hemodiálisis. El aporte calórico al niño en hemodiálisis debe ser superior al 100% de la DRI para edad y sexo ajustados a su actividad física. Por lo tanto, el objetivo es determinar el estado nutricional en el paciente pediátrico en hemodiálisis crónica en el CMN la Raza
Procedimientos:	Tomar medidas de algunas partes del cuerpo, medir la fuerza muscular y toma de sangre antes de la sesión de hemodiálisis y posterior a la sesión.
Posibles riesgos y molestias:	Incomodidad al realizar mediciones, dolor al realizar evaluación de la fuerza muscular (estudio Categoría II, riesgo mínimo)
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Estudiar el estado nutricional del paciente en hemodiálisis crónica y dependiendo el resultado, se tomarán decisiones para mejorar la salud
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Al término del estudio se le comentará al padre o tutor el resultado de la evaluación, en caso de presentar problema, se informará al médico tratante y al servicio de nutrición renal para su seguimiento
Participación o retiro:	Su participación es voluntaria, usted es libre de retirarse del estudio en el momento en el que ustedes decidan. El aceptar o no participar no afecta la atención médica que está recibiendo, esta será la misma.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos obtenidos solo serán conocidos por ustedes y el personal médico. Se integrará al expediente clínico la valoración nutricional. En caso de realizar alguna

publicación en revista médica no se mostrarán los datos personales del paciente.
Se le entregará a usted una copia de este consentimiento.

En caso de colección de material biológico (si aplica): NO APLICA

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes

(no aplica):

Beneficios al término del estudio:

Mejorar el estado nutricional del paciente en hemodiálisis.

Contribuir en avances de investigación.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable:

Dr. Juvenal romero islas

Correo: nefroislas@gmail.com

Investigador asociado:

Especialista en Nutrición Renal Naybi Anahí Valadez Benítez

ln.valadezbenitez@hotmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comiteeticainv.imss@gmail.com y/o al Comité de Ética en Investigación de la Unidad Médica de Alta Especialidad(UMAE) del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional (CMN) La Raza: Avenida Jacarandas sin número, Colonia La Raza. Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. Dirección de Investigación en Salud, teléfono: (55) 57 24 59 00 extensión 24428

Nombre y firma de ambos padre tutores o representante legal

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

Carta de asentimiento en menores de edad

(8 a 17 años)

Nombre del estudio: **EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIATRICO EN HEMODIÁLISIS CRÓNICA**

Número de registro institucional:

Objetivo del estudio y procedimientos: Determinar el estado nutricional de los pacientes en hemodiálisis crónica en el centro médico nacional la Raza y realizar los ajustes necesarios tanto en la dieta como en el tratamiento dialítico según el caso de cada paciente

Hola, somos el equipo de Hemodiálisis y Nutrición renal conformado por la licenciada Anahí Valadez Benítez, Dr. Juvenal Romero Islas Y Dr. Ángel Franco Padilla

Tu participación en el estudio consistiría en: ver cómo está tu estado nutricional al estar en hemodiálisis, siendo importante para tu crecimiento y tu desarrollo y para esto necesitaremos pesarte, medirte, medir el tamaño de tus brazos y tus piernas así como muestra de sangre única, la cual tomaremos mientras estés conectado a tu máquina de hemodiálisis, por lo tanto, no sentirás dolor ya que esta se sacará de las líneas de tu catéter.

Tú participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tu papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema. Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas o resultados sin que tú lo autorices, solo lo sabrán las personas que realizan el estudio.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una **(x)** en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre. Si **no** quieres participar, déjalo en blanco.

Si quiero participar

Nombre: _____

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento: _____

Fecha: _____

Clave: 2810-009-014