



Correlación de VSG contra VGO para detección de riesgo nutricional en pacientes pediátricos en Hemodiálisis

Mariana Lizeth Valenzuela Villicaña¹

¹ Doctoranda Universidad Americana de Europa, UNADE

Resumen

La enfermedad renal crónica (ERC) es un problema de salud grave, que impacta en forma significativa a las personas afectadas, a su familia, la sociedad y a los servicios de salud. Es considerada un problema de salud pública en el ámbito mundial debido a su creciente prevalencia e incidencia en la población. La prevalencia de Desnutrición en pacientes con ERC en Hemodiálisis es elevada, oscilando entre el 50 – 70% de la población, asociándose con mayor riesgo de complicaciones de la enfermedad, e incrementa el riesgo de morbilidad y mortalidad. Los objetivos fueron detectar la correlación de Valoración Global Subjetiva (VGS) y Valoración Nutricional Objetiva (VGO), para desarrollar un plan de propuesta para disminuir la incidencia de desnutrición.

Se llevó a cabo un estudio hipotético -deductivo

Palabras clave . Hemodiálisis, Pediatría, Riesgo nutricional.

ABSTRACT

Chronic kidney disease (CKD) is a serious health issue that significantly impacts affected individuals, their families, society, and healthcare services. It is considered a global public health problem due to its increasing prevalence and

de observación social, con muestreo no probabilístico, por casos consecutivos. El tamaño de muestra se estableció mediante población finita, estimando 7 pacientes con ERC en Hemodiálisis según los criterios de inclusión y exclusión, fueron valorados nutricionalmente mediante la VGS y VGO, para realizar un análisis bi-variable y establecer la prevalencia de determinantes y su asociación. Los resultados destacados: El 85% de los participantes tuvo cambio de peso significativo, con pérdida de masa muscular y masa grasa subcutánea. El 57.14% presentó desnutrición severa y 42.86% Desnutrición Moderada estimado tanto con ambas herramientas. Las conclusiones fueron que la VGS tiene correlación con la VGO para la detección de riesgo nutricional en pacientes pediátricos con ERC en hemodiálisis.

incidence in the population. The prevalence of malnutrition in CKD patients undergoing hemodialysis is high, ranging between 50–70% of the population, and is associated with a higher risk of disease complications, increasing morbidity and mortality rates. The objectives were to detect the correlation between Subjective Global Assessment (SGA) and Objective Nutritional Assessment (ONA) to develop a proposal aimed at reducing malnutrition incidence. A hypothetical-deductive social

observation study was conducted using non-probabilistic consecutive case sampling. The sample size was determined based on a finite population, estimating seven CKD patients undergoing hemodialysis who met the inclusion and exclusion criteria. They were nutritionally assessed using both SGA and ONA to conduct a bi-variable analysis and establish the prevalence of determinants and their associations. The key results showed that 85% of participants experienced significant weight changes, with muscle mass loss and subcutaneous fat reduction. A total of 57.14% had severe

INTRODUCCIÓN

malnutrition, while 42.86% had moderate malnutrition, as estimated by both assessment tools. The conclusions indicated that SGA correlates with ONA in detecting nutritional risk in pediatric CKD patients undergoing hemodialysis.

Keywords: Hemodialysis, Pediatrics, Nutritional Risk.

La enfermedad renal crónica (ERC) es un problema de salud grave, que impacta en forma significativa a las personas afectadas, a su familia, la sociedad y a los servicios de salud, tanto que hoy en día es considerada un problema de salud pública en el ámbito mundial debido a su prevalencia e incidencia creciente en la población. El registro Estatal de Diálisis y Trasplante de Jalisco (REDTJAL) ha informado un aumento continuo en el número de pacientes con insuficiencia renal crónica terminal. En términos de incidencia, la cifra se incrementó, de 92 pacientes por millón de habitantes (ppmh) en 1999 a 372 ppmh en el año 2007, lo cual constituye la segunda cifra más alta del mundo. La prevalencia de IRCT en Jalisco en el año 2003 fue de 394 ppmh, mientras que en el 2007 fue de 986 ppmh según The United States Renal Data System (USRDS) en 2009. En Latinoamérica, los datos de Jalisco sitúan actualmente a México con el doble de la tasa de incidencia de países como Uruguay, Argentina y Chile, mientras que nuestra prevalencia es prácticamente la misma de Chile o Uruguay, países que tradicionalmente habían tenido las mayores tasas de la región.

En nuestro país el tratamiento de la enfermedad renal crónica depende de la posibilidad de acceder a algún sistema de seguridad social (Instituto Mexicano del Seguro Social, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios) que cubra el alto costo del tratamiento. En los adultos tan sólo uno de cada 4 pacientes con insuficiencia

renal tiene acceso al tratamiento y, si bien no se tienen cifras exactas, en los niños la situación debe ser muy similar. El costo del tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica Terminal es extremadamente caro. En México, en el año 2005, en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) el 21% de los gastos total del mayor programa (Seguro de Enfermedades y Maternidad) se invirtió en tan solo 0.7% de los derechohabientes, cifra que correspondió a la población con IRCT de esa institución (Secretaría de Salud, 2009)¹.

En pacientes con Enfermedad Renal Crónica en tratamiento con Hemodiálisis, es frecuente la desnutrición, lo que ocasiona un aumento de la morbi-mortalidad, mayor número y duración de los ingresos hospitalarios condicionando una baja calidad de vida. La Guía de Práctica clínica, Prevención, diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica Temprana de la Secretaría de Salud, refiere que, durante el tratamiento sustitutivo de Hemodiálisis, la prevalencia de desnutrición parece ser elevada oscilando entre el 20-70% según diferentes estudios. (Secretaría de Salud, 2009)².

Una forma de prevenir la malnutrición es identificando a aquellos sujetos que se encuentren en riesgo nutricional, es decir, a aquellos en los que existe probabilidad de que su situación nutricional se deteriore. Por ello, Su importancia relativa se encuentra en la carga de enfermedad, su comportamiento crónico o permanente, su potencial letal, así como también es importante realizar una valoración del estado nutricional de los pacientes y prestar especial atención en este aspecto, ya que en ellos la intervención nutricional tendrá mayor probabilidad de éxito y buscará evitar el deterioro progresivo y permitir su recuperación, lo cual redundará en una reducción de los riesgos asociados a la desnutrición.

El objetivo general de este estudio fue correlacionar la Valoración Global Subjetiva, contra la Valoración Nutricional Objetiva para la detección de riesgo nutricional, en pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis. Teniendo como objetivos específicos el identificar factores de riesgo de riesgo nutricional, distinguir el género, clasificar el IMC. Costando la Hipótesis “La Valoración Global Subjetiva, tiene correlación con la Valoración Nutricional Objetiva para la detección de riesgo nutricional, en pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis”.

ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

México quiere y requiere un nuevo sistema de salud, ya que en todos los ámbitos de su vida económica, política y social sufre una renovación, la salud está ligada al destino general de la nación, el actual sistema de salud tiene ya más de 60 años, ya que nació en 1943, fue entonces cuando vieron la luz,

SSA, IMSS e HIM, durante todos estos años se han logrado avances significativos, en el descenso de la mortalidad, cobertura más amplia y la investigación científica, al tiempo que consolidan sus fortalezas, las instituciones deberán superar los obstáculos que aun debilitan su desempeño.

Por fortuna el sistema de salud mexicano ha mostrado la energía necesaria para adaptarse a los cambios del entorno, sin embargo, en la actualidad surge la necesidad de diseñar con la participación de la sociedad esquemas efectivos e innovadores para el financiamiento y la prestación de los servicios de salud, las condiciones cambiantes en México exigen una reforma urgente en los sistemas de salud.

Todo intento por definir un proyecto social en materia de salud debe partir de un balance objetivo, en este balance hemos de analizar de dónde venimos y hacia dónde queremos ir.

El Diagnóstico de Salud contempla aspectos geográficos, demográficos socioeconómicos, ambientales, así como la estructura de las unidades médicas, servicios otorgados, resultados de programas, morbilidad, mortalidad de la población etc. Llevando a cabo un análisis profundo y completo de la problemática, que favorece la implementación de estrategias de mejora para el otorgamiento de la atención médica de manera oportuna y con calidad.

Desnutrición proteico-energética

La desnutrición proteico-energética (DPE) continúa siendo un problema de salud pública debido a que reduce la productividad del ser humano, lo que a su vez perpetúa más desnutrición, infección, enfermedad, pobreza e inestabilidad socioeconómica y política, y se traduce en importantes costos económicos para la sociedad. Por otra parte, en el contexto mundial, principalmente en los países de ingresos bajos y medios como es el caso de México (Ramos, 1996)⁴, es urgente la implementación de nuevas estrategias que disminuyan la morbimortalidad debida a la coexistencia de la desnutrición y las deficiencias de nutrientes específicos que han emergido en estos países, la cual caracteriza el fenómeno de transición nutricional que se está viviendo.

La desnutrición proteico-energética (DPE), una enfermedad que afecta todos los órganos y sistemas del ser humano es potencialmente reversible y se produce por una disminución drástica, aguda o crónica, en la incorporación de los nutrientes a las células del organismo. Desde el punto de vista fisiopatológico es un estado de adaptación, funcional y de comportamiento, para sobrevivir a agresiones como la carencia

de nutrientes y el exceso de pérdidas. Se manifiesta por grados de déficit antropométrico, signos y síntomas clínicos y alteraciones bioquímicas, hematológicas e inmunológicas.

La DPE se puede clasificar de acuerdo con su etiología (Ramos, 1996): 1. Desnutrición primaria cuando el individuo recibe una dieta inadecuada por su situación socioeconómica y cultural, la cual condiciona una pobre disponibilidad de alimentos y escasa información nutricional; a ello se le suele sumar infecciones digestivas y respiratorias intermitentes, especialmente en el lactante; 2. Desnutrición secundaria cuando es el resultado de enfermedades que se asocian a otros mecanismos además de a la baja ingestión, como malabsorción, incremento de los requerimientos energéticos o pérdida anormal de nutrientes; 3. Desnutrición mixta cuando se combinan los factores sociodemográficos y los patológicos, que puede ser el caso de los países en vías de desarrollo.

Del punto de vista clínico se identifican tres tipos de DPE grave (Grover Z, 2009): 1. Kwashiorkor, que se caracteriza por una caída brusca en la concentración de albúmina por déficit en la ingestión de proteínas o exceso de pérdidas; 2. Marasmo, que se refiere a un déficit importante de la reserva de energía caracterizada principalmente por una atrofia muscular generalizada; 3. El tipo mixto, que conjunta ambos tipos clínicos de desnutrición, más común entre los 12 y los 24 meses de edad y es la entidad más grave y de peor pronóstico de las tres.

Con respecto a la clasificación de la DPE por antropometría (entendiendo por antropometría la medición de las dimensiones físicas del cuerpo humano en diferentes edades y su comparación con estándares de referencia), es necesaria la valoración del estado de nutrición que implica la realización de mediciones y el cálculo de índices e indicadores antropométricos, cuyo propósito es el diagnóstico de desviaciones observables. Las mediciones tradicionalmente utilizadas para el diagnóstico del estado nutricional son el peso y la talla; otras mediciones como la circunferencia cefálica, la circunferencia media del brazo y los pliegues cutáneos (Rodríguez P, 2013)⁶, permiten realizar indicadores relacionados con la composición corporal, pero no se utilizan en las clasificaciones de desnutrición vigentes. Los indicadores más utilizados son: peso para la edad, talla para la edad, peso para la talla, circunferencia media del brazo, pliegue cutáneo tricipital y área grasa y muscular del brazo para la edad. De acuerdo con su severidad, la DPE moderada se define como un peso para la talla o talla para la edad entre -2 y -3 DE, y es grave cuando la desviación de la normalidad para ambos indicadores es mayor de -3 DE. En años recientes la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha considerado al edema como un signo clínico de desnutrición grave (Rodríguez P, 2013).⁶

Más del 90% de los pacientes que ingresan a hemodiálisis están catalogados en una desnutrición moderada a severa. La desnutrición es una causa frecuente de morbilidad y mortalidad infantil. La malnutrición representa un desafío socioeconómico sustancial en el panorama actual del cuidado de la salud, con una prevalencia estimada de 30-50%. La prevalencia puede ser aún mayor en hogares de estancia, donde se ha reportado hasta en 85% de los pacientes hospitalizados padecen algún tipo de desnutrición (Jensen G, 2009)⁷.

Podemos considerar la desnutrición como un balance negativo que presenta como características depleción orgánica y cambios en la composición bioquímica del organismo. Puede expresarse como un conjunto de fenómenos de dilución, hipofusión y atrofia. Cabe señalar que hace falta una definición unificada para el término de malnutrición. The American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) define la malnutrición como un desbalance en la nutrición (Jensen G, 2009)⁷.

Jensen y cols., proponen una definición global de malnutrición como «una disminución de la masa corporal magra con potencial de deterioro funcional a múltiples niveles». (Jensen, G. 2009)⁷. La ASPEN utiliza un mínimo de dos de seis características importantes para diagnosticar la malnutrición utilizadas desde 2009, cuando fueron propuestas, y que consta de: 1. Ingesta energética insuficiente; 2. Pérdida de peso; 3. Pérdida de masa muscular; 4. Pérdida de grasa subcutánea; 5. Acumulación local o generalizada de fluidos; 6. Disminución del estado funcional.

Desnutrición en Enfermedad Renal Crónica en niños de 4 a 15 años de edad.

La guía Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) en 2017, define Enfermedad Renal Crónica (ERC) como la presencia durante al menos tres meses de filtrado glomerular (FG) inferior a 60 ml/min/1,73 m² o lesión renal, definida por la presencia de anomalías estructurales o funcionales del riñón, que puedan provocar potencialmente un descenso del FG (KDIGO, 2017)⁸.

La lesión renal se pone de manifiesto directamente a partir de alteraciones histológicas en la biopsia renal (enfermedades glomerulares, vasculares, túbulo-intersticiales) o indirectamente por la presencia de albuminuria, alteraciones en el sedimento urinario, alteraciones hidroelectrolíticas o de otro tipo secundarias a patología tubular o a través de técnicas de imagen.

La enfermedad renal crónica (ERC) es consecuencia de la pérdida irreversible de un gran número de nefronas funcionales. A pesar de la amplia variedad de enfermedades que pueden conducir a una ERC, el

resultado final es esencialmente lo mismo “una pérdida gradual, progresiva e irreversible de la función renal” (Secretaría de Salud, 2009)¹.

Los criterios para la definición de enfermedad renal crónica (ERC) en pediatría son:

a) Daño renal de > 3 meses de duración definido por alteraciones estructurales o funcionales determinadas por biopsia renal, técnicas de imagen o alteraciones en analítica de sangre u orina, con/sin disminución del filtrado glomerular; referencia y b) filtrado glomerular < 60 ml/m/ 1.73m $\geq$ 3 meses con/sin los signos de daño renal comentados previamente (KDOQUI, 2005)⁹.

Las causas de ERC en niños, en todas las series son distintas a las de los adultos, ya que los factores más frecuentes son las malformaciones congénitas (hipoxia, prematuridad, uropatías obstructivas, nefropatía por reflujo, displasia-hipoplasia renal, síndrome urémico hemolítico), más usuales en niños de menor edad. Actualmente, gracias a los controles ecográficos prenatales, la mayoría de estos niños son diagnosticados desde recién nacidos.

El siguiente grupo etiológico lo constituyen las enfermedades glomerulares primarias o secundarias, más frecuentes en los niños mayores, en este apartado destaca el síndrome nefrótico corticorresistente por esclerosis segmentaria y focal con o sin base genética. Siendo el resto de etiologías mucho menos frecuente (síndrome hemolítico urémico, cistinosis, oxalosis).

La ERC y el estado urémico se caracterizan por la acumulación de sustancias que normalmente se excretan o metabolizan en el riñón y la carencia de los que se sintetizan como la eritropoyetina o el calcitriol. Dentro de las sustancias que se excretan, la creatinina, BUN, ácido úrico y fosfato se determinan rutinariamente en el laboratorio, pero existen otros productos metabólicos (β 2 microglobulina, aminoácidos), que se acumulan, son tóxicos y responsables, en parte, de la disfunción multiorgánica de esta patología (Zamora et al., 2008)¹⁰.

El tratamiento para ERCT, la opción del inicio de la diálisis como terapia de reemplazo de riñón (TTR) comienza en el estadio 5 de la ERC, cuando la TFG cae a menos de 15 mL/min/1.72 m², aunque algunos pacientes pueden requerir dicho inicio a niveles más altos de función renal. KDOQUI se refiere a la ERC dependiente de la diálisis como CKD 5D (KDOQUI, 2005)⁹.

Los dos tipos principales son hemodiálisis (HD) y diálisis peritoneal (DP). En la HD, la sangre de una arteria circula a través de un dializador mecánico, donde es filtrada y devuelta al cuerpo mediante una vena paralela (Pereida y cols, 2017)¹¹.

El tratamiento de HD consta de tres partes: un compartimiento con sangre, un compartimiento con líquido para diálisis y una membrana de celofán que separa los compartimientos. La membrana de celofán es semipermeable y permite que todas las moléculas, excepto las células de sangre y las proteínas plasmáticas, se muevan con libertad en ambas direcciones (desde la sangre hacia la solución para diálisis y desde ésta hacia la sangre). La dirección del flujo depende de la concentración de las sustancias contenidas en las dos soluciones. En condiciones normales, los productos de deshecho y el exceso de electrolitos en la sangre se difunden hacia la solución de diálisis. El acceso de al sistema vascular se efectúa a través de un cortocircuito arteriovenoso externo o con mayor frecuencia, a través de una fístula arteriovenosa interna. La mayoría de los pacientes se someten a hemodiálisis tres veces por semana en sesiones que duran de 3 a 4 horas.

En el inicio de la terapia sustitutiva renal se sugiere considerar e investigar uno o más de los siguientes factores: síntomas o signos atribuibles a la insuficiencia renal (serositis, trastorno ácido-base o electrolíticos, prurito, etc.); incapacidad para controlar el estado del volumen o la presión arterial; deterioro progresivo del estado nutricional refractario a la intervención dietética o deterioro cognitivo. Lo que a menudo, se produce cuando la TFG se encuentra entre 5 y 10 ml/min/1.73 m² (Osuna, 2016)¹².

Dado que el inicio programado de la terapia de la sustitución renal se asocia a un mejor pronóstico del paciente, debe preverse su inicio para que el paciente pueda decidir libremente sobre la técnica a emplear, una vez que se han descartado contraindicaciones médicas y psicosociales para cada una de ellas y de acuerdo a sus condiciones clínicas. Los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 4 (TFG estimada < 30 ml/min/m²) deben recibir información sobre terapias sustitutiva renal (diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante renal) (Conde, 2011)¹³.

Entre las indicaciones para iniciar diálisis peritoneal y hemodiálisis, se incluye: síndrome urémico grave, sobrecarga de volumen que no responde al tratamiento con diuréticos, hiperkalemia no controlada por la terapéutica, acidosis metabólica grave, episodio de sangrado masivo y de difícil control relacionado a uremia, pericarditis urémica y taponamiento cardíaco.

La malnutrición proteico-calórica se tiene cada vez más en cuenta como una complicación de los pacientes en hemodiálisis (HD). Su diagnóstico se ha facilitado por el uso de criterios de valoración nutricional, y aunque muchos de ellos no han sido totalmente validados y estandarizados en esta población se han publicado numerosos estudios que revelan que un elevado porcentaje de los pacientes en hemodiálisis presentan un grado de desnutrición que va desde moderado hasta severo.

Se conoce como la existencia de varios factores implicados en el desarrollo de esta malnutrición, como son la disminución de la ingesta calórica – proteica, las pérdidas proteicas durante la diálisis y el incremento del catabolismo relacionado con la misma.

La prevalencia de desnutrición aumenta durante la evolución de la enfermedad renal crónica, de por lo menos el 40% de los pacientes que comienzan con hemodiálisis presentan síntomas de desnutrición.

Por otra parte, parece que la malnutrición puede afectar al curso clínico de los enfermos y estar, de alguna forma, relacionada con la morbilidad y mortalidad (KDIGO, 2017)⁵.

Situación actual de la Enfermedad Renal Crónica

En la actualidad, a nivel mundial, existen alrededor de dos millones de personas con ERC, lo que significa que se requerirán un poco más de un billón de dólares para su atención. Cabe destacar, que la ERC está considerada como una situación catastrófica de salud pública, debido a: a) número creciente de casos, b) altos costos de inversión, c) limitados recursos de infraestructura y humanos, d) detección tardía y e) elevadas tasas de morbilidad y mortalidad en programas de sustitución.

En nuestro país, el problema de la ERC terminal posee dimensiones alarmantes y con base en proyecciones, se estima que el número de casos continuará en aumento, de hecho, si las condiciones actuales persisten, para el año 2025 habrá cerca de 212 mil casos y se registrarán casi 160 mil muertes relacionadas a dicha enfermedad. La mortalidad en pacientes con diálisis es de 6.3 a 8.2 veces mayor al compararse con la población general (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2014)¹⁵.

A pesar de que, en la población pediátrica, no existen reportes epidemiológicos, la incidencia en diferentes registros internacionales oscila de 7 a 15 por millón de población de 0 a 19 años; la prevalencia según el Registro Nacional de Datos de Norteamérica en el año 2007 es de 84.5 por millón en el mismo grupo de edad (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2014)¹⁵.

En México, la insuficiencia renal crónica se encuentra entre las primeras 10 causas de mortalidad general en el Instituto Mexicano del Seguro Social y representa una de las principales causas de atención en hospitalización y en los servicios de urgencias. Datos recientes del Instituto Mexicano del Seguro Social publicados en la Guía de práctica clínica “Tratamiento Sustitutivo de la Función Renal. Diálisis y Hemodiálisis en la Insuficiencia Renal Crónica en el Segundo y Tercer Nivel de Atención”, demuestran una población de 59,754 pacientes en terapias sustitutivas, de los cuales 35,299 se encuentran en diálisis peritoneal (59%) y 24, 455 en hemodiálisis (41%); las principales causas relacionadas en la población adulta son: diabetes mellitus con 53.4%, hipertensión arterial 35.5% y glomerulopatías crónicas 4.2%; los grupos de edad mayormente afectados son los > de 40 años (Méndez DA, 2014). Mientras que en la población pediátrica las principales causas de ERC son las malformaciones congénitas, principalmente la uropatía obstructiva, aplasia- hipoplasia renal y las glomerulonefritis (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2014)¹⁵.

La terapia de sustitución renal incluye la diálisis peritoneal, la hemodiálisis y el trasplante renal. México es un país en el que históricamente ha predominado el uso de diálisis peritoneal, aunque recientemente se ha dado impulso a la hemodiálisis. El trasplante renal es la mejor opción de tratamiento para la ERC; no obstante, en nuestro país ésta no es una solución viable debido a la falta de donaciones, los altos costos iniciales y el nivel de deterioro orgánico que presentan los pacientes por las enfermedades primarias (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2014)¹⁵.

Epidemiología

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 mientras que en los adultos las principales causas son diabetes mellitus e hipertensión arterial (Medeiros et al 2015)¹⁶.

Se ha mencionado que el tener un familiar directo con enfermedad renal es un factor de riesgo para el padecimiento. La supervivencia a largo plazo en niños con enfermedad renal terminal ha mejorado en los últimos 25 años, pero la mortalidad es todavía aproximadamente 30 veces más alta que la esperada para la edad. En promedio 3-6 niños/millón habitantes/año. La edad de inicio depende de la etiología, lo mismo

que la frecuencia por sexo, siendo más frecuentes en el sexo masculino las uropatías obstructivas, nefropatías hereditarias y glomerulopatías primarias; y en el femenino las hipoplasias renales.

En una investigación sobre la prevalencia de enfermedad renal en niños aparentemente sanos con antecedente familiar de remplazo renal donde se incluyeron 45 sujetos, de los cuales 24 eran varones (53%), con una mediana de edad de 9.6 años y el 62% de los participantes la causa de enfermedad renal primaria en el familiar fue desconocida, pero esta prevalencia fue del 91% en los aquellos en quienes se documentaron alteraciones urinarias/enfermedad renal, y del 53% en los que tuvieron valoración renal normal (Medeiros y cols 2015)¹⁶.

Servicio de Nefrología

La nefrología es una especialidad médica que se ocupa del estudio de la estructura y la función de los riñones, incluyendo las vías urinarias que repercuten sobre el parénquima renal. La palabra nefrología deriva de la voz griega (nephros), que significa riñón, y del sufijo -logía (estudio, tratado). La nefrología se refiere al diagnóstico de las enfermedades renales y de su tratamiento, tanto con medicamentos como con terapia de reemplazo renal (hemodiálisis, diálisis y trasplante renal).

El servicio de nefrología pediátrica se lleva a cabo con todo éxito el programa de de hemodiálisis, donde se llevan a cabo procedimientos de hemodiafiltración en pacientes críticos, aún en los de muy bajo peso, lo que ha marcado una pauta terapéutica de vanguardia.

El Manual de Procedimientos Clínico nutricional para pacientes en hospitalización en unidades médicas hospitalarias del Servicio de Nefrología Pediátrica, señala que la misión del servicio es ofrecer a los pacientes un servicio ético, de asistencia, docencia e investigación en el estudio y tratamiento de las enfermedades renales y de las complicaciones que de ella derivan (Gobierno de México, 2019)¹⁷.

Aspectos Económicos y Sociales de la Terapia de Reemplazo Renal

La enfermedad renal crónica terminal (ERCT) es un problema cada vez más grave de salud pública que aumenta en todo el mundo y se asocia a gran morbilidad, mortalidad y elevados costos.

Las enfermedades avanzadas del riñón constituyen un importante problema médico y económico de salud pública en todo el mundo debido a sus características de afectar a todos los grupos de la sociedad, en mayor proporción a la población dentro de las edades productivas de la vida. No sólo conllevan un deterioro

físico, psíquico y social del paciente, sino que también afectan directamente a la familia con repercusiones importantes en las áreas social y económica al generar un mayor consumo de servicios sociales y de salud, generalmente de alto costo, y ser causa de un gran número de muertes.

Varias causas interrelacionadas explican este cambio, el crecimiento demográfico, el incremento de la población adulta y envejeciente: 5 a 8% por año en promedio, aumento de la incidencia de las enfermedades crónicas propias en estos grupos de edad, la rápida urbanización e industrialización, los cambios en los estilos de vida y el mayor acceso a los servicios. De otro lado, las condiciones de salud medidas por la tendencia de la mortalidad siguen mejorando en el conjunto de la región de las Américas, pero las brechas entre países y entre grupos poblacionales definidos por ubicación geográfica, género, ingresos, educación o etnia son constantes y tienden a aumentar como lo expresa la Organización Panamericana de la Salud en su publicación sobre orientaciones estratégicas y programáticas. También las consideraciones económicas han tenido un profundo impacto sobre la población de pacientes con ERC terminal.

En México, los estudios de evaluación económica en el campo de la nefrología son escasos. La primera publicación aparece en 1998 y, hasta la fecha, solo se han publicado 11 estudios, de los cuales 8 fueron realizados desde la perspectiva del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), según la revista Impacto económico de la enfermedad renal crónica: Perspectiva del Instituto Mexicano del Seguro Social.

En el año 2014, el tratamiento de la ERCT representó para el IMSS el 15% del gasto total anual de su mayor programa (Seguro de Enfermedades y Maternidad), aproximadamente \$13 250 millones de pesos; este gasto se invirtió en tan solo el 0.8% de los derechohabientes (población con ERCT). En el mismo Instituto se han desarrollado modelos de proyección demográfica, epidemiológica y financiera de las enfermedades con mayor impacto económico para la institución. Con base en las proyecciones del número de pacientes en tratamiento y los costos médicos asociados, se estima que, en el año 2050, el gasto que consumirá el IMSS en el tratamiento de la ERCT, se incrementará 20 veces más en relación al gasto ejercido en 2010.

Los costos de la ERC se han incrementado en forma vertiginosa desde su implementación y la financiación para los pacientes presenta problemas que no se encuentran con la mayoría de otras enfermedades; aun cuando la ERC no es la única catastróficamente costosa, la carga económica para el paciente, su familia y la institución continúa en mayor o menor grado por el resto de la vida del paciente.

Los costos asociados al tratamiento de la Insuficiencia Renal en México son muy elevados y desafortunadamente causan estragos económicos a los pacientes que no tienen acceso a Instituciones de Salud que cubran este padecimiento. Por ejemplo, los pacientes tratados con hemodiálisis pueden llegar a gastar un promedio de \$250 mil pesos al año ya que necesitan hemodializarse hasta tres veces por semana y los costos de cada sesión varían de entre \$1,500 a \$3,000 pesos si se realiza en clínicas privadas. En el caso de los pacientes tratados con diálisis peritoneal la situación no es mejor, ya que, si bien es cierto que el tratamiento reduce los costos, la naturaleza del mismo impide que el paciente lleve una vida normal y por lo general dejan de trabajar al paciente o familiar para llevar su tratamiento al pie de la letra. Para los pacientes a quienes les es factible realizar un trasplante de riñón la situación no mejora, ya que el costo de una operación de trasplante puede rebasar fácilmente los \$100 mil pesos, y el tratamiento con inmunosupresores que debe seguir para evitar el rechazo del nuevo riñón puede ascender a los \$15,000 pesos por mes y se debe mantener de por vida.

La carga económica que ejerce la enfermedad renal crónica sobre las Instituciones de Salud Pública también es considerable. Durante el 2009 en el IMSS, la Insuficiencia Renal Crónica ocupó el 3er lugar en el gasto por padecimientos, con una inversión de \$4,712 millones de pesos en una población que representa el 4% de sus derechohabientes. Ése mismo año, la Secretaría de Salud informó que sólo el 22% de los pacientes que requirieron tratamiento realmente lo recibieron y el costo asociado ascendió a los \$7,550 millones de pesos. Esto significa que para lograr atender al 100% de los pacientes nefrópatas el promedio se elevaría a \$34,000 millones de pesos por año (Cortés et al. 2017)¹⁸.

Factores de riesgo para Desnutrición Energético Proteica

La historia natural de las enfermedades renales crónicas (ERC) indica que el filtrado glomerular va disminuyendo a lo largo del tiempo, progresando a estadios más avanzados de insuficiencia renal. Desde la publicación de los primeros trabajos del grupo de estudio sobre modificaciones de la dieta en la enfermedad renal (MDRD), se han identificado múltiples factores que pueden acelerar esta evolución. Algunos son dependientes de la etiología, pero otros son comunes a todas ellas, y que pueden acelerar la evolución de la enfermedad (García de Venesa, 2008)¹⁹.

Factores de riesgo no modificables son: la etiología de la enfermedad, Grado de función renal inicial, sexo, edad, factores genéticos, raza, peso al nacer.

El mayor grado de insuficiencia renal en el momento del diagnóstico de la ERC es un factor de mal pronóstico. Aunque no está en nuestra mano modificar la función renal inicial si podemos dirigir nuestros esfuerzos hacia una detección precoz de las nefropatías y referencia precoz de los pacientes al nefrólogo, lo que facilita implementar las medidas renoprotectoras en estadios iniciales de la enfermedad, donde estas son más eficaces, y, además, detectar causas reversibles de deterioro de la función renal. Los factores raciales también modifican la incidencia y evolución de las enfermedades renales. La enfermedad vascular hipertensiva y la nefropatía diabética no solo son más frecuentes entre la población negra en Estados Unidos, sino que además su evolución hacia la insuficiencia renal es más rápida, pero es difícil separar la influencia de los factores raciales y de factores sociales, económicos, ambientales o dietéticos que influyen sobre la incidencia y evolución de las enfermedades renales. Así, en humanos el número de glomérulos al nacimiento se correlaciona directamente con el peso al nacer y probablemente con la ingesta proteica durante el embarazo. La disminución de la reserva glomerular en niños de bajo peso al nacimiento, conllevaría una hipertensión glomerular compensatoria que podría acelerar la evolución hacia la insuficiencia renal. También pueden existir otras alteraciones genéticas que favorezcan la rápida progresión de la ERC: los portadores del genotipo DD del gen de la enzima convertidora de la angiotensina progresan más rápidamente que los portadores de los genotipos II o DI. Los hombres parecen tener un peor pronóstico en relación a las mujeres y los ancianos tienen una masa renal disminuida y un elevado porcentaje de glomérulos esclerosados que va aumentando con los años (García de Venesa, 2008)¹⁹.

Factores de riesgo modificables, se ha demostrado su correlación en prevenir la progresión de la ERC y disminuir riesgos cardiovasculares en la población general.

La proteinuria es el principal factor de progresión de las enfermedades renales. Múltiples estudios clínicos han demostrado una correlación entre el grado de proteinuria y la progresiva pérdida de función renal y en base a ello hoy se considera a la proteinuria como el más potente predictor de progresión de la ERC, por encima incluso de la hipertensión arterial (HTA). Así mismo en el “Modificaciones de la dieta en la enfermedad renal” (MDR Study Group) demostró que el riesgo asociado al incremento de la presión arterial (PA) es más relevante en presencia de proteinuria significativa y en base a ello se recomienda el control estricto en las cifras de PA (< 125/75 mmHg) en pacientes con proteinuria superior a 1 g/día (García de Venesa, 2008)¹⁹.

Asumiendo que la proteinuria es el factor de riesgo independiente más importante en la progresión de la ERC, es de suponer que cualquier medida que consiga disminuir la proteinuria debería frenar esta evolución.

Dentro de los mecanismos propuestos de lesión renal se encuentran la toxicidad mesangial, hiperplasia y sobrecarga tubular, toxicidad directa relacionada con compuestos filtrados y posteriormente reabsorbidos a nivel tubular como transferrina, hierro y albumina unida a ácidos grasos.

La inducción del factor quimiotáctico atrayente proteína 1 (MPC1) y citoquinas inflamatorias. El incremento marcado en la filtración de proteínas y la reabsorción proximal de las mismas causa lesión del túbulo por liberación de lisozimas dentro del intersticio. El disminuir el grado de proteinuria con medicamentos y un mejor control de la PA pueden disminuir los cambios hemodinámicos a nivel del glomérulo lo que conduce a menor lesión y finalmente a disminuirla tasa de pérdida de función renal.

Presión arterial: La elevación de las cifras de PA elevada a nivel sistémico, se han relacionado con un aumento de la presión a nivel del glomérulo, ocasionando alteraciones crónicas hemodinámicas de la arteriola aferente y llevando a un fenómeno conocido como hiperfiltración adaptativa. Esta es posiblemente la fase inicial de la ERC (Santamaría Olmo y cols, 2013)²⁰.

Los cambios hemodinámicos de mayor relevancia en este proceso son la respuesta compensadora de la nefrona para mantener la FG; la vasodilatación renal primaria, que ocurre en los pacientes con diabetes mellitus y otros desordenes; La reducción compensatoria de la permeabilidad de la pared del capilar glomerular a pequeños solutos y agua. La caída de la FG es soportada por un aumento de la presión intraglomerular, respuesta mediada por una reducción del flujo hacia la macula densa con la subsecuente activación túbulo glomerular (D'Achiardi y cols, 2011)²¹.

Dislipidemias: Se ha reportado que el control metabólico, la hiperlipidemia y la acidosis metabólica se pueden relacionar con progresión de la ERC.

El estudio SHARP proporcionó evidencia adecuada acerca de la eficacia y seguridad de disminuir los niveles de colesterol LDL en la incidencia de eventos ateroscleróticos mayores, en pacientes con ERC sin terapia de soporte renal. Aunque se encontró descenso en el deterioro de la FG calculada por las fórmulas MDRD4 y por COCKCROFT GAULT en pacientes tratados con simvastatina, no se alcanzó diferencia

significativa en términos estadísticos, sin embargo, la estatina puede tener un efecto renoprotector en aquellos pacientes con ERC y enfermedad cardiovascular (D'Achiardi y cols, 2011)²¹.

La actuación terapéutica sobre estos factores ha demostrado que consigue reducir la velocidad de progresión de la ERC (Fuerza de Recomendación A). No existe una clara evidencia de que su corrección consiga frenar la ERC (Fuerza de Recomendación C), aunque si se ha demostrado su beneficio sobre el riesgo cardiovascular a otros.

Herramientas para la identificación de riesgo nutricional.

Existe suficiente evidencia científica de que una intervención nutricional adecuada es capaz de prevenir las complicaciones de la malnutrición, mejorar tanto la calidad de vida como la tolerancia y respuesta al tratamiento y acortar la estancia hospitalaria. Por tanto, estaría justificada una evaluación correcta del estado nutricional para detectar los pacientes que sufren malnutrición o que están en riesgo de padecerla con el fin de iniciar un adecuado tratamiento nutricional lo más precozmente posible.

Para llevar a cabo un certero abordaje nutricional es necesaria la existencia de un equipo terapéutico multidisciplinar que trabaje en base a un programa protocolizado de tratamiento. La valoración del estado nutricional debe realizarse en cada paciente al diagnóstico de la enfermedad tumoral y, de forma secuencial, a lo largo de su evolución. Por ello sería necesario disponer de un método de valoración del estado de nutrición que sea sencillo de realizar, reproducible, pueda ser llevado a cabo por cualquier terapeuta, de bajo coste y capaz de identificar a pacientes con déficit nutricional o riesgo de malnutrición.

El objetivo fundamental de la valoración nutricional es identificar a pacientes con malnutrición o con riesgo aumentado de complicaciones por su propia enfermedad o los tratamientos aplicados (cirugía, quimioterapia, radioterapia) que se beneficiarían de un adecuado abordaje nutricional. Por tanto, la valoración nutricional ayuda a discriminar qué pacientes requieren actuación nutricional y permite una adecuada monitorización del tratamiento.

Un adecuado estado nutricional permite mantener la composición corporal y las funciones celulares del organismo; por tanto, la malnutrición conlleva una serie de alteraciones anatómicas y funcionales. Las primeras son las más evidentes y suponen una pérdida de grasa corporal y de masa libre de grasa. Se caracterizan por pérdida de peso y disminución de las medidas antropométricas en caso de déficit calórico

o por depleción de proteínas plasmáticas asociado o no a edemas, pero con normalidad de las medidas antropométricas en situación de aporte inadecuado de proteínas.

Las alteraciones funcionales son las más importantes, ya que condicionan la aparición de complicaciones asociadas a la malnutrición (disminución de la defensa contra la infección, dificultad para cicatrización de heridas...). Por tanto, los métodos de valoración funcional son los más adecuados para identificar a pacientes con riesgo de complicaciones asociadas a la malnutrición. De igual forma, las alteraciones anatómicas repercuten en la función celular cuando son extremas (Gómez et col) ²².

Valoración global subjetiva

La valoración global subjetiva (o SGA, por sus siglas en inglés, Subjective Global Assessment) es una prueba de tamizaje desarrollada por Detsky y cols. en 1987, en el Hospital General de Toronto, de estimación del estado nutricional a través de la historia clínica y la exploración física. Este método de evaluación del estado nutricional tiene mayor sensibilidad y especificidad que la valoración a través de medición de albúmina, transferrina, pruebas de sensibilidad cutánea, antropometría, índice de creatinina-altura o el índice nutricional pronóstico (Destky y cols, 1987)².

La VGS puede ser utilizada para predecir que pacientes requieren una intervención nutricional y cuáles se beneficiarían de un soporte nutricional intensivo. Los datos obtenidos de la historia clínica serían: evolución del peso, ingesta dietética actual en relación con la ingesta habitual del paciente, síntomas digestivos presentes en las últimas dos semanas, capacidad funcional y los requerimientos metabólicos.

Dentro del examen físico se evalúa la pérdida de grasa subcutánea, musculatura y la presencia de edema o ascitis. Cada uno de los apartados se valora como leve, moderado o severo y con los datos de todos ellos se clasifica a los pacientes en tres grupos: A. Pacientes con un adecuado estado nutricional; B: Sospecha de malnutrición o malnutrición moderada y C: Pacientes que presentan una malnutrición severa.

Se trata de un método sencillo para evaluar y seguir la situación nutricional de los pacientes, con una serie de datos nutricionales, clínicos y antropométricos de fácil obtención y que ha demostrado su utilidad en pacientes hospitalizados (Destky y cols, 1987)².

Tradicionalmente se han utilizado métodos antropométricos, bioquímicos, encuestas dietéticas y marcadores clínicos para definir el tipo y grado de malnutrición. Actualmente Galvan mediante la Red de Comunicación e Integración biomédica, propone la valoración global subjetiva como un método de

evaluación del estado nutricional apropiado que, realizado por una persona con entrenamiento mínimo, obtiene datos comparables a los alcanzados por una combinación del resto de técnicas de valoración del estado nutricional (Galván, 2009)²³.

Valoración Nutricional objetiva

La valoración nutricional objetiva (VGO), es un “test” eficiente para la valoración del estado nutricional en el paciente con algún tipo de patología, con una buena relación coste-eficacia, y que además de cumplir estos requisitos, ayuda en la toma de decisión sobre el tratamiento nutricional más adecuado. Ha demostrado ser tan eficaz como una combinación de los métodos tradicionales de valoración nutricional, es menos complejo y precisa un menor tiempo para su realización.

Es aplicable por cualquier miembro del personal sanitario con un nivel mínimo de adiestramiento y debería estar incluido en el protocolo de evaluación y tratamiento del paciente hospitalizado como lo indica el Manual de procedimientos clínico nutricional para pacientes en hospitalización en unidades médicas hospitalarias del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Al igual que la VGS, se trata de un método sencillo para evaluar y seguir la situación nutricional de los pacientes, con una serie de datos nutricionales, clínicos y antropométricos de fácil obtención, con la diferencia que incluye datos bioquímicos.

Los resultados de los exámenes de laboratorio más recientes a su atención nutricional, solicitada al paciente por el médico tratante.

Los valores normales serán de acuerdo a la referencia de cada unidad. De acuerdo a los datos de laboratorios que presente el paciente se anota resultado del cálculo de la cuenta total de linfocitos y del índice de riesgo nutricional que ha demostrado su utilidad en pacientes con fracaso renal (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2012)³.

Nutrición y enfermedad renal

En los pacientes con ERC, el estado nutricional es uno de los principales predictores de morbilidad y mortalidad, por lo cual su evaluación y manejo deben hacer parte de un tratamiento integral. La frecuencia de Malnutrición en pacientes hemodializados oscila hasta un 40% y de ellos, entre el 6 y el 8%

presentan desnutrición severa (Kopple y cols, 1997), y se ha visto relacionada con una disminución en la sobrevida, incremento en la estancia hospitalaria y mayores costos (Huidobro, 2001)²⁶.

Se ha propuesto clasificar las necesidades nutricionales de los pacientes con ERC en tres grupos. En primer lugar, se encuentran los pacientes con falla renal que acusan un estado de hipercatabolismo, para los cuales el objetivo nutricional se centra en cubrir con profusión los requerimientos de nutrientes y prevenir la pérdida de masa magra; adicionalmente se busca estimular la cicatrización y mejorar la inmunocompetencia. El segundo grupo está comprendido por pacientes con ERC, pero aún sin diálisis, y a los que se les fijan como objetivos del tratamiento nutricional: mantener el estado nutricional de base, disminuir la toxicidad urémica y retardar la progresión de la insuficiencia renal. Por último, en el tercer grupo se encuentran los pacientes en terapia de reemplazo renal sin enfermedad catabólica, a quienes se les busca mejorar la síntesis proteica, estimular la inmunocompetencia y mejorar la calidad de vida teniendo en cuenta la morbimortalidad de la ERC (Arreaza y cols, 2016)²⁷.

El proceso de cuidado nutricional es un grupo organizado de actividades que permite la identificación de las necesidades nutricionales y la provisión de asistencia para satisfacerlas, establecido por la Asociación Americana de Dietética (ADA) en 2003, hoy conocida como Academia de Nutrición y Dietética.

En siguiente documento suscrito en Estados Unidos por American Dietetic Association: chronic kidney disease evidence-based nutrición practice guideline en 2010, describe el proceso estandarizado para el abordaje nutricional compuesto de 4 pasos: 1. Valoración del estado nutricional: implica la obtención y evaluación del ABCD del estado nutricional, es decir, datos e indicadores bioquímicos, clínicos y dietéticos que permiten evaluar el estado actual del paciente, identificado características asociadas con problemas nutricionales; 2. Identificación del diagnóstico nutricional: es el nexo crítico en el proceso de atención nutricional entre la valoración y la intervención. Después de la valoración del estado nutricional, utilizando los datos disponibles, se identifica el diagnóstico nutricional, se priorizan y registran en la historia clínica, el cual comprende la identificación de problema, etiología y signos y sintomatología (PES); 3. Ejecución de las intervenciones nutricionales: tiene como objetivo resolver el diagnóstico o problema nutricional, el cual es necesario disponer de la mejor evidencia científica para establecer criterios con mejor calidad y eficiencia, toda intervención deberá ir acompañada de los objetivos que se estén estableciendo paciente – nutriólogo, al igual estará anexada la educación nutricional y por la prescripción o tratamiento que se le esté brindando al paciente. El plan nutricional puede cambiar a medida que se resuelvan los

diagnósticos identificados o que se reconozcan nuevas necesidades, así como cuando el paciente ni este respondiendo a las intervenciones realizadas; 4. Vigilancia y evaluación de los resultados: es el último paso en el proceso de cuidado nutricional (PCN), el cual su finalidad es vigilar y después evaluar la intervención prescrita, mediante el establecimiento de los indicadores a vigilar para corroborar que el plan de intervención está dando resultados o si hay incumpliendo de los objetivos, así como surgimiento de nuevas necesidades, comenzando de nuevo la valoración, diagnóstico y abordaje del nuevo plan de asistencia nutricional (American Dietetic Association, 2010)²⁸.

Tratamiento en Enfermedad Renal Crónica

La Desnutrición proteico energética es muy común en pacientes con ERC en tratamiento sustitutivo a consecuencia de las complicaciones, infecciones, hípercatabolismo, alteraciones metabólicas y disminución del consumo dietético de los pacientes. De ahí la importancia de controlar la ingesta de fósforo y potasio, reducir el acumulo de la urea entre las sesiones de diálisis y reemplazar las pérdidas de nutrientes durante el tratamiento sustitutivo. Su intervención nutricional tiene como objetivo la eliminación, mejora, disminución y/o prevención de las complicaciones propias de la ERC y el diagnóstico nutricional (Osuna, 2016)¹².

En el documento “Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (SEGHPN) por la Asociación Española de Pediatría en 2010, refiere que el objetivo del tratamiento nutricional del niño con ERC es conseguir un aporte energético y proteico que favorezca un crecimiento y desarrollo óptimos sin que aumente la velocidad de deterioro de la función renal. Para lograrlo, el tratamiento debe ir dirigido a las siguientes metas: 1. Mantener un balance nitrogenado positivo, para no condicionar una situación de hiperfiltración renal; 2. Asegurar unos aportes suficientes de energía, macro y micronutrientes, con un control riguroso en el aporte de proteínas, fósforo, sodio y lípidos; 3. Prevenir el ascenso precoz en la concentración sérica de parathormona (PTH), para frenar la evolución a osteodistrofia renal. El aumento de PTH está en parte provocado por la hiperfosforemia secundaria a la propia enfermedad renal; 4. Minimizar los efectos secundarios del tratamiento y las complicaciones de la propia enfermedad renal, como la hipertensión, la dislipidemia y la proteinuria, situaciones que necesitan un componente dietético en su tratamiento (AEP, 2010)²⁹.

La intervención nutricional deberá iniciarse desde el momento que el paciente es diagnosticado con cualquier grado de ERC. La instauración del Tratamiento Médico Nutricio (TMN) en las etapas tempranas (I y

II) tiene por finalidad de retardar la progresión, mientras que en las etapas III y IV tiene que disminuir la acumulación de productos nitrogenados y evitar las alteraciones metabólicas de la uremia, evitando el desarrollo de la desnutrición (Román D y cols., 2008)³⁰.

Tratamiento en ERC en terapia sustitutiva

Las guías KDOQUI recomiendan un consumo energético de 30 a 35 kcal/kg, se ha debatido que el paciente con ERC podría necesitar más energía al considerarse una condición hipermetabólica por la presencia de inflamación e hiperparatiroidismo.

El aporte de proteína se recomienda de 1.1 gr/kg, con un aporte promedio de 1.2 g/kg, asegurando una ingesta de al menos 50% de proteínas de alto valor biológico (AVB), respecto a la cantidad de sodio, se recomienda una ingesta menor de 2400 mg/d o del equivalente de 6 g de NaCl. Durante la etapa 5 es necesario hacer restricciones en el potasio por el acumulo que suele presentarse, buscando una ingesta de 40 mg/kg de peso corporal.

Las recomendaciones del aporte del fosforo son de 800 a 1000 mg/día, correspondientes a 10 – 12 mg/g de proteína. Es de utilidad considerar el fosforo se divide en orgánico e inorgánico, el orgánico se absorbe entre 40 – 60%, mientras que el inorgánico es absorbido en un 100%, en lo que respecta al cociente de fosforo/proteína, se ha demostrado un mayor riesgo de muerte en pacientes de HD con una relación arriba de 16 mg/g, aunque este indicador no informa sobre la absorción intestinal del fosforo en diferentes tiempos de alimentos.

Es necesario individualizar el aporte de calcio para mantener sus concentraciones normales, buscando un aporte de 2000 mg/día. En lo que respecta al aporte de líquidos, se sugiere un aporte de 1000 ml más la diuresis, o bien dependiendo de la diuresis, si esta es mayor de 1 L, dar 2 L de líquidos, si es menor de 1L, de 1 – 1.5 L al día, y en el caso de pacientes anuricos, indicar 1 lt. Los demás porcentajes de macronutrientes deberán oscilar entre un 50 -60% de HC, 20 – 25% de Lípidos, cuidando un aporte menor de 200 mg de colesterol, menos de 7% de grasa satura, y al menos 20 a 30 gr de fibra al día (Osuna, 2016)¹⁹.

Métodos para evitar y tratar desnutrición proteico – energética

El desgaste proteico energético (DPE) es altamente prevalente en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, lo que incrementa la mortalidad, complicaciones y el uso de recursos sanitarios. Los objetivos del soporte nutricional (SN) incluyen: adecuar el aporte de nutrientes, prevenir el DPE, preservar la masa

corporal magra, mantener el estado nutricional, evitar otros trastornos metabólicos, mejorar la cicatrización de heridas, apoyar la función inmune y reducir la mortalidad (Pérez y cols., 2017)³¹.

Medidas generales

Control de proteinuria y Presión arterial; múltiples estudios clínicos han demostrado una correlación entre el grado de proteinuria y la progresiva pérdida de función renal y en base a ello hoy se considera a la proteinuria como el más potente predictor de progresión de la ERC, por encima incluso de la Hipertensión arterial (HTA).

Un subanálisis del estudio Modification of Diet in Renal Disease (MDRD), demostró que el riesgo asociado al incremento de la Presión arterial (PA) es más relevante en presencia de proteinuria significativa y en base a ello se recomienda el control estricto en las cifras de PA (< 125/75 mmHg) en pacientes con proteinuria superior a 1 g/día (Santamaría, 2013)²⁴.

Asumiendo que la proteinuria es el factor de riesgo independiente más importante en la progresión de la Enfermedad Renal Crónica. Es de suponer que cualquier medida que consiga disminuir la proteinuria debería de frenar esta evolución. Esta hipótesis se ha confirmado con numerosos ensayos clínicos que han demostrado una relación estadísticamente significativa entre la disminución de la proteinuria y el menor deterioro de la función renal a largo plazo (García de Vinuesa, 2008)¹⁹.

La mayoría de los estudios se han realizado utilizando bloqueantes del sistema renina-angiotensina (SRA), Inhibidores del enzima convertidor de la angiotensina (IECA) o Antagonistas de los receptores AT1 de la angiotensina II (ARA II), que reducen la presión intraglomerular y bloquean los efectos tisulares proliferativos de la angiotensina, lo que condiciona un efecto antiproteinúrico añadido a la acción antihipertensiva. Pero no debemos olvidar que independientemente de los fármacos usados, el control de la PA, por sí mismo ejerce un efecto beneficioso respecto a la proteinuria y a la progresión de la enfermedad renal. Así que el efecto óptimo sobre la proteinuria se conseguirá con un estricto control de las cifras de PA (< 125/75 mmHg) utilizando un régimen antihipertensivo que incluya bloqueantes del SRA en dosis adecuada (Santamaría, 2013)²⁴.

También la restricción de proteínas y de sal en la dieta y el uso de diuréticos, probablemente a través de su efecto sobre la presión arterial, potencian el efecto antiproteinúrico de estos fármacos. Igualmente se ha demostrado que la pérdida de peso en los pacientes obesos se acompaña de una marcada reducción de

la proteinuria. En general se acepta como objetivo mantener la proteinuria en niveles inferiores a 0,5 g/día, pero debemos tener presente que la albuminuria, además de ser el principal factor de progresión de la Enfermedad Renal Crónica, es un factor mayor de riesgo cardiovascular reconocido (Secretaría de Salud, 2009)².

En el estudio Prevention of Renal and Vascular Endstage Disease (PREVEND), Halbesma et al., los datos demuestran que el riesgo cardiovascular asociado a la albuminuria comienza a partir de cifras tan bajas como 10 mg/día y también se ha demostrado que la regresión de la albuminuria se acompaña de una disminución significativa de la mortalidad cardiovascular.

Aunque el control de la proteinuria y de la presión arterial son pilares fundamentales del tratamiento de los pacientes con ERC en la prevención del daño cardiovascular y renal progresivos, no debemos olvidar otras medidas terapéuticas destinadas a prevenir tanto el RCV como renal y entre ellas nos encontramos con las modificaciones de hábitos de vida poco saludables, corrección del sedentarismo y sobrepeso/obesidad, mejorar en control de la glucemia en pacientes diabéticos, controlar el metabolismo mineral y del ácido úrico, tratar la dislipidemia y anemia, evitar el uso de fármacos nefrotóxicos y detectar precozmente las descompensaciones agudas de la función renal y tratar sus causas (deshidratación, disfunción cardíaca obstrucción del tracto urinario etcétera) (Santamaría et col, 2013)¹⁴.

Suplementos enterales

Ante el riesgo de desarrollo de desgaste proteico energético en esta población, se recomienda utilizar suplementos enterales durante las sesiones de diálisis y hemodiálisis, ayudando a mantener un aporte óptimo de energía y proteína, lo cual se ha encontrado mejora al estado nutricional y el perfil inflamatorio de los pacientes, observando incrementos en la albumina y peso seco; así como en la masa libre de grasa, según lo encontrado por Sezer y cols, en una población en hemodiálisis luego de administrar durante 6 meses un suplemento específico para población renal. A pesar de esto, en la mayoría de las clínicas de hemodiálisis se prohíbe ingerir alimentos a los pacientes por el riesgo de complicaciones durante el tratamiento dialítico. Sin embargo, no se ha logrado demostrar que comer o beber durante la sesión disminuya la eficacia, tampoco se ha demostrado incremento de náuseas y vómito, o bien que sean más frecuentes los episodios de hipotensión (Osuna, 2016)¹⁰.

Suplementos vitamínicos

Se estima que más de 90% de pacientes con ERC estadios 5 y terapia de reemplazo renal tienen deficiencia de vitamina D. La revisión de sistemática de Melamed y Cols, sugirió un posible incremento en los niveles séricos de albumina y hormona paratiroidea (PTH) tras dosis variables de Vitamina D, y también reporto mejoría de la relación proteinuria/creatinuria con esta conducta. Al igual que pueden disminuir los niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1C) de manera significativa y del riesgo cardiovascular, por lo que se recomienda suplementar con la IRD 0.5mcg orales en cada sesión de hemodiálisis y ergocalciferol 500.000UI una vez por semana.

Su uso en el tratamiento la insuficiencia renal 3 y 4, ya que en este punto inicia la insuficiencia sérica de vitamina D. El estudio de Teplan y Cols, siguió a 105 pacientes con ERC durante tres años, el estado nutricional y la progresión de la entidad se evaluó teniendo en cuenta tres protocolos terapéuticos: 1. Dieta baja en proteínas (0.6 gr de proteína y 35 kcal/kg/día) con eritropoyetina humana recombinante a 40 kg/semana y cetoácidos 100 mg/kg/día; 2. Dieta baja en proteínas y Ehr (Eritropoyetina Humana Recombinante); 3. Dieta baja en proteínas solamente.

Se encontró que el primer grupo de pacientes tuvo mejores resultados ya que hubo una disminución de la TFG, aumento de la albumina, transferrina y leucina sérica, incremento en HDL e índice de masa corporal, disminución de proteinuria y triglicéridos séricos; por lo anterior se estableció como esquema terapéutico como un tratamiento que retarda una falla renal en progresión. Con respecto a los ensayos clínicos aleatorizados, Mann y Cols, consideraron una posible asociación entre la suplementación intensiva de vitamina D y mejoría del riesgo cardiovascular. En contraste con los beneficios evidenciados con el suministro de vitamina D, Daud y cols., reportaron que en casos de pacientes en hemodiálisis crónica no existe evidencia estadísticamente significativa que respalde el uso de vitamina E en cuanto a marcadores inflamatorios.

La administración simultanea de vitaminas C y E se evaluó en estudio de Khajehdehi y cols., cuyos resultados mostraron una disminución en el número de calambres musculares en 97% de los pacientes que recibieron suplemento al compararlos con el 7% de los que tomaron placebo; cabe destacar que estos son un efecto secundario frecuente en pacientes sometidos a hemodiálisis (Román, 2008)³⁰.

La suplementación de zinc en pacientes en hemodiálisis se ha asociado con disminución significativa en los niveles de homocisteína y aumento de colesterol HDL. Lo cual mejora el riesgo cardiovascular.

Calcio y fosforo: el calcio es un elemento esencial de la nutrición debido a sus funciones biológicas, como la mineralización ósea. Se recomienda monitorear desde estadio G3 los niveles séricos del calcio, fosforo, PTH y la actividad de la fosfatasa alcalina (Al Rukhaimi M, 2014)³⁴.

El balance de calcio en la enfermedad renal crónica tiene las siguientes características a diferencia de los sujetos sin la enfermedad: disminuye la calciuria, disminuye la absorción de calcio por el déficit de vitamina D, aumenta el calcio sérico que procede del hueso secundario a hiperparatiroidismo, disminuye el papel amortiguador en presencia de enfermedad ósea adinámica, favorece el depósito de calcio en tejidos blandos en presencia de fósforo (evento que causa daño) (Craver L, 2013)³⁵.

En pacientes en estadio v se sugiere una concentración de calcio sérico entre 1.25 a 1.50 mmol/L, (2.5 a 3.0mEq/L), (5 a 6mg/dl).

Pacientes en estadio G3 a G5, se recomienda ingestión total de calcio no mayor a 2000 mg/día (incluyendo el calcio dietético, suplementación de calcio o calcio contenido en los quelantes de fósforo) (ADA, 2010)³⁶.

Al igual que mantener el fósforo sérico en valores normales en pacientes en estadios G3 a G5, incluyendo aquellos en diálisis y limitar la ingestión de fósforo dietético como tratamiento único de la hiperfosfatemia o en combinación con otro tratamiento en pacientes en estadios G3 a G5 (Al Rukhaimi M, 2014)³⁴.

En pacientes con filtración renal menor de 45 ml/min/1.73m² (categoría G3b G5) se sugiere mantener los niveles séricos de fosfato en rango normal, de acuerdo a los laboratorios de referencia (KDIGO, 2012)³⁷.

Para los pacientes con ERC en estadio G3 a G5 la recomendación de fósforo es una dieta (baja en fósforo) que proporcione 800 -1000 mg/día o 10-12 mg/g de proteína (KDIGO, 2012)³⁷.

Sin embargo, en un ensayo aleatorizado, descrito por Langman y cols., recalcaron que los pacientes con ERC tienen una tasa de excreción baja de este elemento por la afección de la TFG; por lo anterior, en la medida en que la absorción sea mayor que la excreción, produce posibles implicaciones negativas como calcificaciones vasculares. Este estudio concluyo que la mejor manera de prevenir la hipocalcemia es corregir las concentraciones de vitamina D. la apreciación es similar en cuanto al suplemento del fósforo:

los estudios reportan una asociación entre la hiperfosfatemia y un pronóstico desfavorable en los pacientes con ERC, que incluso aumenta el riesgo de mortalidad (Arreaza, 2016)³⁸.

Ácidos grasos: En la dieta, los ácidos grasos se encuentran disponibles en alimentos como el pescado; los principales son el ácido eicosapentanoico (EPA) y el ácido docosahexanoico (DHA). En el ensayo clínico de Khosroshahi y cols., con 88 pacientes encontró una reducción significativa en los niveles de homocisteína (hasta un 50%) en un grupo de pacientes tratados con omega 3 (3 gr/día), lo que se asocia con una disminución de riesgo cardiovascular.

Tayyebi-Khosroshahi y cols., evaluaron los niveles de factor de necrosis tumoral (TNF) como marcador de riesgo cardiovascular, y concluyeron que la suplementación de omega 3 se relacionó significativamente en los niveles de TNF; igualmente se encontró una disminución en los niveles de triglicéridos.

Es frecuente encontrar síntomas depresivos en pacientes en hemodiálisis, tanto que se encuentra una prevalencia hasta de 60% de esta condición. El estudio de Gharekhani y cols., asocio el suplemento de ácidos grasos de cadena larga con una mejoría significativa en la sintomatología depresiva (Arreaza, 2016)³⁸.

Proteínas: Moretti y cols., evaluaron el impacto de la suplementación oral con proteínas en pacientes con tratamiento sustitutivo. El grupo no tratado presento mayor tasa de catabolismo proteico, mientras que el grupo tratado mostro mejoría en los niveles de albumina. El ensayo clínico aleatorizado realizado por Sundellet y cols., evaluó el efecto de la suplementación de aminoácidos esenciales y no esenciales comparada con placebo en 6 pacientes en hemodiálisis; los resultados muestran que puede haber una mejoría en el anabolismo muscular en los pacientes tratados. Por ello es importante tener en cuenta que el recuento y balance proteico mostraron ser menores en los pacientes que recibieron altas dosis de aminoácidos en infusión (Arreaza, 2016)³⁸.

Ácido fólico: en un metanálisis realizado por Qin y cols., cpm 8234 pacientes que recibieron ácido fólico de 2 a 5 mg/día se encontró una reducción en el riesgo cardiovascular. En cuanto a los esquemas de suplencia, no existe una diferencia significativa en mortalidad al comparar diferentes esquemas. El ensayo clínico cuasiexperimental realizado por Dierkes y cols., en donde se administró ácido fólico (800 ug/día) más vitamina B12 (6 ug/día) y vitamina B6 (10mg/día), encontrando una mayor reducción de 50% aproximadamente de homocisteína a las 12 semanas de tratamiento (Arreaza, 2016)³⁸.

Eritropoyetina: En un estudio de cohorte transversal, multicéntrico con intervención habitual en la práctica clínica en Cataluña se encontró una prevalencia de anemia de 58.5% de un total de 504 pacientes (n=295).

En un metaanálisis (34 estudios, 2,658 pacientes) en el que se administró a pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis y anemia terapia con hierro por vía intravenosa, la evaluación del estatus de hierro mejoró y se reportó efecto adverso con marcadores de estrés oxidativo. La seguridad y eficacia de esta intervención, secundario a la respuesta adversa, requiere ser evaluada.

La anemia en el paciente con ERC se produce por deficiencia de la eritropoyetina, la deficiencia de hierro puede agravarla y reducir la respuesta de los fármacos que estimulan la eritropoyetina. El hierro puede administrarse por vía oral teniendo como efecto adverso vómito, náusea, constipación y diarrea o puede administrarse intravenoso con riesgo de efectos alérgicos severos. De acuerdo al estado clínico y bioquímico de cada paciente, determinar la conveniencia de administrar el hierro y la vía de administración idónea (Cases, 2014)³⁹.

Probióticos (Lactobacilis): se ha descrito una disbiosis en la microflora intestinal con un aumento de la flora patógena sobre la simbiote. Además, la permeabilidad de la barrera intestinal está aumentada, lo que permite el paso de endotoxinas y otros productos bacterianos a la sangre. La microflora intestinal, mediante la fermentación de productos no digeridos que alcanzan el colon, produce indoles, fenoles, o aminas, entre otros, que son absorbidos por el huésped, se acumulan en la ERC y tienen efectos deletéreos sobre el organismo. Estas toxinas urémicas generadas en el intestino y el aumento de la permeabilidad de la barrera intestinal en la ERC se han asociado a un aumento de la inflamación y el estrés oxidativo, y están implicados en diversas complicaciones asociadas a la ERC, como la enfermedad cardiovascular, la anemia, las alteraciones del metabolismo mineral o la progresión de la ERC. El uso de prebióticos, probióticos o simbióticos, entre otras aproximaciones, podrían mejorar la disbiosis o el aumento de la permeabilidad de la barrera intestinal en la ERC (Cigarran, 2017)⁴⁰.

Nutrición enteral

La nutrición enteral por sonda nasogástrica o gastrostomía ha demostrado su utilidad en el tratamiento y prevención de la malnutrición en los niños con cáncer, cuando la ingesta oral no logre cubrir los requerimientos. La posibilidad de nutrición enteral debe ser considerada siempre antes de la instauración de nutrición parenteral, aunque, en numerosos pacientes, la presencia de trombopenia o

mucositis ya establecida en el momento de la valoración dificulta la colocación de las sondas. Las ventajas que presenta la nutrición enteral con respecto a la nutrición parenteral incluyen menor riesgo de infección, menor posibilidad de alteración de la función hepática, mantenimiento de la funcionalidad de la mucosa gastrointestinal y menor coste. Para la mayor parte de los pacientes, la primera opción a utilizar será una fórmula estándar adecuada a su edad. En aquéllos que presenten alteración de la funcionalidad del tracto gastrointestinal, las fórmulas semielementales constituyen una buena opción. Estas fórmulas tienen un elevado contenido en proteínas y ácidos grasos omega-3 (Osuna, 2016)¹².

En México existen diversas opciones de suplementos enterales dirigidos para el paciente con ERC, y algunos para otras patologías, debiendo valorar el aporte de electrolitos de cada uno de ellos, para su adecuación a la dieta.

Nutrición oral intradiálisis

La suplementación nutricional por vía oral (SNO) es una intervención nutricional anabólica buena debido a que está fácilmente disponible y además es más fisiológica. Sin embargo, a pesar de sus beneficios potenciales, es llamativo el escaso número de estudios que han evaluado sus efectos sobre el metabolismo proteico en los pacientes renales, quizás por la dificultad de controlar la ingesta por vía oral, las diferencias individuales de cada paciente, problemas de diseño del estudio, la falta de cumplimiento del tratamiento y la diferente composición de los suplementos estudiados (Riobó y cols., 2011)⁴¹.

En las guías de The European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN), se establece que los suplementos orales son la vía preferente de realimentación para los pacientes en hemodiálisis.

Como se ha podido observar en la práctica clínica, siempre que un paciente presenta mal estado general con riesgo de desnutrición deben intentarse tales suplementos, intentando adaptarlos a la dieta del enfermo. Estos suplementos deben de estar especialmente diseñados para pacientes con insuficiencia renal: alta densidad energética (2kcal/ml) para limitar el aporte de agua, hiperproteicos, con restricción de potasio, sodio y fósforo, ausencia de aluminio, enriquecidos con vitamina D y fólico. En ciertos casos, con ingesta de alimentos mínima se puede intentar el tratamiento con suplementos hiposódicos no especialmente diseñados para la insuficiencia renal, sabiendo que hay que limitar el volumen y vigilar de cerca el potasio sérico ante el riesgo de hiperkalemia. Parece que la administración de los suplementos nutricionales durante la diálisis, lo que se ha denominado nutrición oral intradiálisis (NOID) puede ser

ventajoso ya que supone un mejor cumplimiento del tratamiento y, además, es en ese momento cuando el catabolismo está más elevado (Riobó y cols., 2011)⁴¹.

En las Guía de Nutrición enteral “Adulto con falla renal” por la ASPEN, hace más de 10 años, Kuhlmann y cols., randomizaron a 8 pacientes en HD malnutridos a recibir, además de su dieta habitual, suplementos nutricionales por vía oral para aumentar su ingesta un 25 o un 10% durante tres meses. En el grupo suplementado, se observó un aumento significativo de la albúmina sérica. Cockram y cols., compararon la seguridad y tolerancia de tres diferentes fórmulas, utilizadas como única fuente de nutrición en 79 pacientes de HD, con normal estado nutricional. Durante la primera semana del estudio, se determinaron los síntomas gastrointestinales, la cinética de la urea, y los datos bioquímicos, mientras los pacientes estaban con su dieta habitual. Durante las 2 últimas semanas se recogieron los mismos datos mientras los participantes ingerían por vía oral 35kcal/kg de peso actual/día, de tres fórmulas nutricionales diferentes, una estándar y dos fórmulas específicas. Los tres grupos lograron una ingesta energética y proteica media de aproximadamente 35 kcal/kg/día y 1,25 gr/proteínas/kg/día durante los últimos 10 días del estudio. No se encontraron cambios en cuanto a los síntomas gastrointestinales, la frecuencia de las heces, o la cinética de la urea entre el período basal y durante la ingesta de los productos de nutrición enteral. Pero, con las formulas especificas se logró una mejoría de los niveles de fósforo sérico y del producto calcio-fósforo en comparación con el producto estándar (Riobó y cols., 2011)⁴¹.

En el estudio de Sharma y cols., los pacientes no diabéticos en HD, con un índice de masa corporal inferior a 20kg/m y albúmina sérica inferior a 4,0g/dL se aleatorizaron en un grupo control que recibió una monitorización adecuada incluyendo registro de ingesta y consejos nutricionales para la dieta prescrita (ingesta proteica de 1,2g/kg/día e ingesta energética de 35-40kcal/kg/d) y otros dos grupos de tratamiento, que además recibieron un suplemento nutricional después de la diálisis que aportaba 500kcal y 15g de proteína (uno casero y otro un suplemento específico para diálisis) durante 30 días. Todos los grupos presentaron una mejoría del peso seco y del índice de masa corporal, pero en los grupos suplementados se vio un aumento significativo de los niveles de albúmina, y del grado funcional, evaluado con la escala de 10 puntos de Karnofsky (desde 8,0 a 8,4 frente a 8,1 a 8,0 en el grupo control) (Riobó y cols., 2011)⁴¹.

También hay otros estudios no randomizados que han evaluado el papel de la NIOD. Cuppari y cols., estudiaron a 10 pacientes en HD antes y después de tres meses de suplementos orales y encontraron un aumento significativo del peso (+1,5kg; 3%) y de la masa grasa, pero no de la masa muscular.

Beutler et al asignaron a suplementos nutricionales y consejo dietético a 11 pacientes en HD, frente a otros pacientes que sólo recibieron consejo dietético. A los 4 meses las cifras de albúmina sérica mejoraron significativamente desde $3,2\pm 0,8$ a $3,32\pm 0,8$ mg/dL en el grupo suplementado y permanecieron sin cambios en el grupo control.

En el estudio de Patel y cols., 17 pacientes en HD, con una baja tasa de catabolismo proteico y una ingesta de proteínas inferior a 1,2g/kg de peso corporal recibieron suplementos dietéticos durante dos meses. Se observó un aumento de la tasa de catabolismo proteico y de la ingesta proteica en relación con la situación basal a los dos y 6 meses, pero no se observaron cambios en el estado nutricional (Riobó y cols., 2011)⁴¹.

Aporte de nutrientes mediante diálisis

El aporte energético y proteico: deben basarse en el PCE o el peso seco (PS). Las metas deben ajustarse según se necesite para estrés, enfermedad e infecciones. Las recomendaciones proteicas para la diálisis son más altas, debido a pérdidas a través de la membrana del riñón artificial y a la pérdida de sangre en la HD.

Los pacientes presentan mayor riesgo de desnutrición proteica, en parte por las grandes pérdidas de aminoácidos y proteínas (8 a 10 gr/día) en el dialisato a través de los intercambios diarios. La supresión del apetito, como efecto directo de las calorías de dextrosa del dialisato así como de la uremia, puede contribuir a una ingesta menos que óptima. La proteína debe de representar cuando menos 50% de AVB de la proteína permitida.

La restricción de potasio solo es necesaria si el paciente hiperkalemia. Los pacientes en HD pueden tener mayores necesidades de potasio cuando se usan diuréticos depletos de potasio o el aumento en las pérdidas esté relacionado con la etiología de la insuficiencia renal, como la enfermedad renal poliquística o en la función renal de alto residuo.

La ingesta de sodio es limitada para ayudar al control de la expansión del volumen, sed y edema. la alta ingesta y la inadecuada remoción de sodio durante la HD provocan un exceso de la ingesta de líquidos e hipertensión el volumen de sobrecarga se asocia con un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad.

La ingesta de fósforo se limita para mantener los niveles de fósforo sérico en el rango objetivo y reducir la estimulación de la secreción de HPT. El nivel de fósforo se controla también con la inclusión de

fármacos que se unen al fosfato y que, tomados con las comidas y colaciones, se unen al fósforo en el tracto gastrointestinal y reducen la cantidad de fosforo que se absorbe en la sangre.

La ingesta de calcio elemental aportado por alimentos y fármacos debe de limitarse a 2000 mg/día. Los agentes con base de calcio se unen al fosfato y los alimentos fortificados con calcio que se hallan diseminados en la provisión de alimento deben recibir estrecha atención para satisfacer esta limitación.

Las limitaciones de líquidos se establecen por la cantidad de diuresis y el aumento de peso entre diálisis. Las ganancias objetivo de fluidos entre tratamientos de HD no deben exceder de 5% del peso seco estimado. Los pacientes no deben de cursar con falta de aliento, edema (periférico, facial y ascitis), ni una elevación de significativa de presión arterial antes del tratamiento.

METODOLOGÍA

El tipo de investigación fue observacional, descriptivo, prospectivo, transversal.

Población y muestra

En el presente estudio se realizó en niños de 4 a 15 años de edad con Enfermedad Renal Crónica, de ambos sexos que se encuentren en tratamiento de hemodiálisis que cumpla con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión: Pacientes de ambos sexos que se encuentren entre los 4-15 años de edad, con Enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo pertenecientes/adscritos en el servicio de nefrología pediátrica del Instituto Mexicano del Seguro Social; Pacientes hospitalizados de ambos sexos que se encuentren cursando con ERC con tratamiento de HD

Criterios de exclusión: Pacientes fuera del rango de edad, sin tratamiento sustitutivo, no adscritos al Instituto mexicano del seguro social; Pacientes cuyo estado no permita la realización de la encuesta y toma de medidas antropométricas, y/o que se nieguen a participar.

Tipo de muestra

No probabilístico; por casos consecutivos. En el servicio de hemodiálisis, de nefrología pediátrica, según los criterios de inclusión y de exclusión establecidos.

Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra para estimar una proporción, se calculó mediante la siguiente fórmula, para población finita:

$$n = \frac{N \times z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Dónde:

N es el total de la población.

$z_{2\alpha}$ es 1.962 si la seguridad deseada es del 95%.

p es la proporción esperada (en este caso 5 % ó 0.05).

q=1-p (en este caso 1-0,05=0,95).

d es la precisión (en este caso se desea un 3 %).

Se determinará realizando una prueba con un nivel de confianza o seguridad (1- α) del 95%, precisión (d) 3%, proporción 5%, proporción esperada de pérdidas (R) 20%.

Siendo el universo (N) 7 pacientes, y la muestra ajustada a pérdidas de 7 pacientes, por lo que se decide tomar el universo.

Métodos de investigación

El método utilizado fue hipotético - deductivo de observación social.

Toda información fue ingresada a una base de datos SPSS, en donde también se procesó la información para el análisis estadístico y presentación de resultados (frecuencia: número de casos y porcentaje, medidas de tendencia central: mediana y promedio, medidas de dispersión)

Se realizó un análisis bi-variable para establecer la prevalencia de determinantes y su asociación con las variables efecto – resultado, considerando significativo los valores de $P < 0,05$, Según la relevancia del dato se presentan los resultados en tablas y gráficos recomendados por la metodología.

Instrumentos de medición para la recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó el formato Cédula de Evaluación Nutricia (CEN) nd07, 2660-009-022, clave 2660-003-019, anexo 17, que es la evaluación global subjetiva de Detsky, diseñada en Toronto en 1987, y el Registro Dietético para Pacientes con Enfermedad Renal nd-09b (RDPER), 2660-009-080, clave: 2660-003-019, anexo 24, ambos incluidos en el Procedimiento Clínico Nutricional para Pacientes en Hospitalización en Unidades Médicas Hospitalarias, 2660-003-019, validado y registrado el 19 de abril de 2012, con folio 010, del Instituto Mexicano del Seguro Social, Dirección de Prestaciones Médicas.

RESULTADOS

Se aplicaron dos cuestionarios; cédula de evaluación nutricia y la valoración global subjetiva renal, en el departamento de Nefrología en el Hospital General Regional Número 1, siendo el tamaño de muestra 7 pacientes con Enfermedad Renal Crónica en tratamiento sustitutivo de Hemodiálisis.

En la Tabla 1 Características generales de la población, se visualiza la estadística descriptiva de edad; una muestra de 7 pacientes, donde la edad media es de 9 años, el peso de 26 kg, una talla de 122 cm, IMC de 15 kg/m²; Siguiendo con una mediana de 9 años, un peso de 20.5 kg, una talla de 119 cm y un IMC de 14.1m². Según la moda de la edad es 14 años, sin especificar las demás variables (peso, talla e IMC). A continuación, se escriben la desviación estándar de las variables estudiadas; edad 3.9, peso 22, talla 21.3, IMC 6.8. Se obtuvieron los siguientes rangos; edad 9 años, peso 64 kg, talla 62 cm, IMC de 22.2 kg/m². Resultados mínimos; edad 9 años, peso 9 kg, talla 98 cm, IMC 6.3 kg/m². Resultado máximo; edad 14 años, peso 73 kg, talla 160 cm e IMC de 28.5 kg/m².

Tabla 1

Características de la población

ESTADISTICA	Edad (años)	peso (kg)	talla (cm)	IMC (kg/m²)
MUESTRA	7	7	7	7
MEDIA	9	26	122	15
MEDIANA	9.0	20.5	119.0	14.1
MODA	14	0	0	0

DESVIACION ESTANDAR	3.9	22.0	21.3	6.8
MINIMA	5	9	98	6.3
MAXIMA	14	73	160	28.5
RANGOS	9	64	62	22.2

En la Tabla 2 Síntomas gastrointestinales, se muestra una frecuencia de 3 pacientes con síntomas de anorexia y náuseas persistentes por más de dos semanas con un porcentaje de 42.9%, y una frecuencia de 4 pacientes, con un porcentaje de 57.1% sin presentar alguna sintomatología.

Tabla 2

Síntomas Gastrointestinales

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ninguno	4	57.1	57.1
Náuseas, anorexia	3	42.9	100.0
Total	7	100.0	

En la Tabla 3 Ingesta diaria. Se visualiza; una frecuencia de 2 pacientes, los cuales tuvieron un cambio notorio, con la ingesta diaria de alimentos representando el 28.6%; y con una frecuencia de 5 pacientes con cambio severo en su ingesta diaria de alimentos significando un 71.4%.

Tabla 3

Ingesta diaria

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Cambio Significativo	2	28.6	28.6
Cambio severo	5	71.4	100.0
Total	7	100.0	

En la Tabla 4 Presencia de deterioro funcional. Se obtuvo que el 57.1% presenta empeoramiento del funcionamiento, con una frecuencia de 4 pacientes, 28.6% no presenta cambios en su funcionamiento con una frecuencia de 2 pacientes, mientras solo un paciente presenta mejoría con un porcentaje de 14.2%.

Tabla 4

Presencia de deterioro funcional

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Mejora	1	14.3	14.3
Sin cambio	2	28.6	42.9
Empeoramiento	4	57.1	100.0
Total	7	100.0	

En la Tabla 5 Cambio de peso; se observó una frecuencia de 6 pacientes con perdida severa de peso corporal equivalente al 85.7%, mientras solo 1 paciente tuvo una pérdida significativa de peso representando un 14.3%.

Tabla 5

Cambio de peso

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Pérdida Significativa	1	14.3	14.3
Pérdida severa	6	85.7	100.0
Total	7	100.0	

En la *Tabla 6* Pérdida de masa muscular. Se muestra que el 6 de los 7 pacientes presenta una perdida severa de masa muscular, representando el 85.7%, mientras que el porcentaje restante de 14.3% no presenta perdida muscular.

Tabla 6

Pérdida de masa muscular

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin perdida	1	14.3	14.3
Pérdida severa	6	85.7	100.0
Total	7	100.0	

En la Tabla 7 Pérdida de masa grasa subcutánea, se obtuvo al igual que en la tabla anterior, un 85.7% de perdida severa de masa grasa subcutánea y un 14.3% sin pérdida significativa.

Tabla 7

Pérdida de grasa subcutánea

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin perdida	1	14.3	14.3
Pérdida severa	6	85.7	100.0
Total	7	100.0	

En la Tabla 8 Presencia de Edema. Se observó que el 100% de los participantes presenta un edema severo.

Tabla 8

Presencia de edema

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Presencia	7	100.0	100.0
Total	7		

En la Tabla 9 Comparación de diagnóstico. En donde se observan las comparaciones de las diferentes evaluaciones. Donde la valoración global subjetiva (ND-07) identifico al 57.14% de los pacientes con desnutrición severa (con frecuencia de 4 pacientes) y a un 42.86% con desnutrición moderada (frecuencia de 3 pacientes). Mientras que en la valoración Nutricional objetiva (ND-09) se obtuvo que el 85.7% de los participantes con desnutrición severa (siendo la frecuencia de 6 pacientes) y el resto con un porcentaje de 14.30 con Desnutrición moderada (frecuencia de un paciente).

Tabla 9

Comparación de Diagnósticos

	RDPER (Nd-09)		CEN (Nd-07)	
Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desnutrición Severa	6	85.7	4	57.14%

Desnutrición Moderada	1	14.30	3	42.86%
Total	7	100.0	7	100.0

En la Tabla 10 Estadísticos de muestras relacionadas y en la Tabla 11 Correlación de muestras relacionadas, se describen las mediciones a comparar y se presenta la correlación entre las mismas.

Tabla 10

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Cedula de Evaluación Nutricia	2.57	7	.535	.202
	Evaluación Dietética Para Paciente Renal	4.86	7	.378	.143

Tabla 11

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Cedula de Evaluación Nutricia y Evaluación Dietética Para Paciente Renal	7	.471	.286

En la Tabla 12. Prueba de muestras relacionadas, donde se tiene a la prueba estadística propiamente dicha, en la que se describen la diferencia media, la desviación estándar de las diferencias, el error estándar de las diferencias, y finalmente la prueba t. En donde La **correlación es positiva**, ya que ambas variables covarían en el mismo sentido, se observa un valor de t de -12.394, una GL de 6 grados de libertad y una significancia de $p = 0.000$, menor que 0.05 por lo que la Cedula de Evaluación nutricia tiene perfecta correlación con el Registro Dietético Para Paciente Renal, y por último una medida estandarizada de 0.488, lo cual indica un tamaño de fuerza de efecto mediano.

Tabla 12

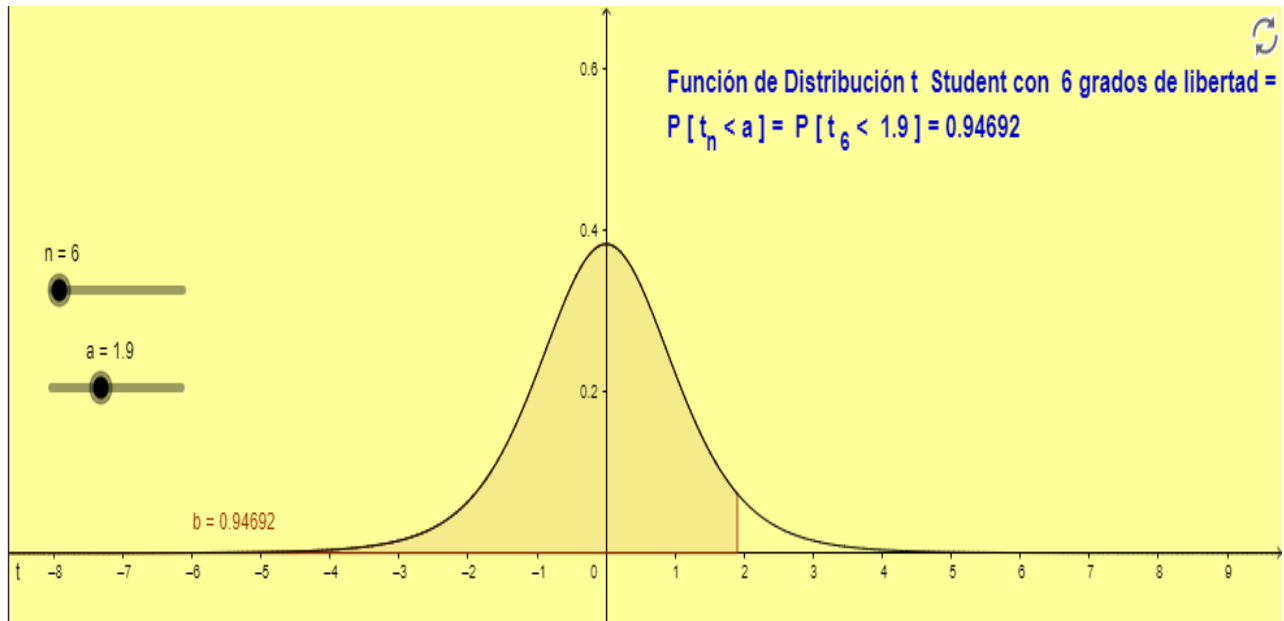
Prueba de muestras relacionada

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Cedula de Evaluación Nutricia - Evaluación Dietética Para Paciente Renal	-2.286	.488	.184	-2.737	-1.834	- 12.394	6	.000

En la Figura 1. Distribución *t student*, se puede observar la función de distribución, donde n es igual a 6 grados de libertad, y a, es el valor crítico de *t* de 1.9 (una cola).

Figura 1

Distribución T student



DISCUSIÓN

La nutrición durante la Insuficiencia renal crónica en pacientes pediátricos con tratamiento de diálisis, es de suma importancia, dado que el encontrarse en buen estado nutricional óptimo puede ayudar a retardar la progresión de la enfermedad, así como disminuir la incidencia de Desnutrición, al igual que disminuir la mortalidad y/o morbilidad de las personas que lo padecen.

En este estudio el tamaño de muestra fue de 7 pacientes cursando Enfermedad Renal Crónica en tratamiento sustitutivo de hemodiálisis, llevándose a cabo en el Hospital General Número 1 (HGR 1) con estancia en el servicio de Nefrología pediátrica. Para la identificación del riesgo de desnutrición, se aplicaron dos cuestionarios; Cedula de Evaluación nutricional (Nd-07) y Valoración Global Objetiva (Nd-09), en donde se obtuvieron varios resultados; peso, índice de masa corporal, hábitos alimentarios, consumo de suplementos alimenticios, síntomas gastrointestinales persistentes por más de dos semanas, deterioro funcional, presencia de edema entre otros. El promedio de IMC fue de 15 kg/m², el 71.4% de los pacientes tuvieron cambio en su ingesta diaria de alimentos, 42.9% presentaba síntomas gastrointestinales persistentes por más de dos semanas, el 85% de los participantes tuvieron cambio de peso y pérdida de masa muscular y

cutánea, y el 57.1% presento empeoramiento en el funcionamiento y el 100% de los pacientes estudiados, presentó edema.

CONCLUSIONES

La valoración global subjetiva tiene correlación con la valoración nutricional objetiva, para la detección de riesgo nutricional en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis.

La Valoración Global Subjetiva correlaciona adecuadamente con el sistema de valoración global objetiva donde se incluyen medidas antropométricas como peso/talla, grasa corporal, masa muscular, etcétera, y pruebas de laboratorio como albúmina sérica, creatinina, conteo de linfocitos en sangre periférica, entre otros.

La VGS nos permite distinguir entre pacientes bien nutridos y aquellos que están en riesgo de desnutrición o bien con algún grado de ésta, sin necesidad de utilizar medidas antropométricas sofisticadas o pruebas de laboratorio, con una sensibilidad y especificidad aceptables. Para dicha eficacia, es importante que el personal esté capacitado y tenga alta fiabilidad en metodología intra e inter observacional, al momento de aplicarla. En lo que se refiere a los puntos adversos de la VGS, destaca el hecho de que su exactitud depende de la experiencia del examinador.

El diagnóstico del estado nutricional es ampliamente reconocido por su importancia en la monitorización y evaluación del paciente con Enfermedad Renal Crónica en tratamiento sustitutivo de Hemodiálisis como parte fundamental del control médico, durante todo el tratamiento y de investigación de deficiencias nutricionales a fin de corregirlas, pues se sabe que afecta frecuentemente a la respuesta del paciente a la afección y a la terapéutica empleada.

Todavía no hay un consenso sobre que índice refleja mejor el estado nutricional del paciente hospitalizado; sin embargo, la pérdida de peso reciente, la reducción de la circunferencia braquial, el pliegue cutáneo del tríceps e índice de masa corporal han sido rutinariamente utilizados para determinar el riesgo nutricional.

En este estudio se estimó una media de edad de 9 años y predominó el género femenino con 57 %, en donde los resultados de esta investigación indican que el 85% de los participantes tuvo pérdida severa de masa grasa subcutánea y masa muscular.

La Valoración Global Subjetiva global ha evolucionado hasta convertirse en el estándar dorado de la evaluación de la dimensión clínica del estado nutricional del paciente con ERC, a pesar de que la actualmente no sea tan solo subjetiva como la Valoración Global Objetiva que incluya algunos datos donde un estado nutricional óptimo implica compartimientos corporales conservados. Este se reconoce por la turgencia de las masas musculares y la redondez de los depósitos de grasa subcutánea que cubren las prominencias óseas. Por otro lado, los valores de las medidas antropométricas sirven para estimar tanto la magnitud como la severidad de la malnutrición existente y proporcionan información de las reservas calóricas y proteicas que posee el paciente, las cuales conjuntamente con las determinaciones bioquímicas e inmunológicas ayudan a definir el grado de malnutrición.

El examen de la dimensión bioquímica del estado nutricional es imprescindible en la vigilancia de los cambios que ocurren en el medio interno del sujeto, como consecuencia de la malnutrición y la reacción a los esquemas de intervención nutrimental que se instalen; sin embargo, dicho examen ocupa un lugar preponderante, puesto que constituye la única vía para obtener información del estado de integridad del compartimiento hístico visceral.

Al correlacionar los momentos de evaluación en esta serie, se encontró que todos los pacientes presentaron algún grado de malnutrición, propia de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica con tratamiento sustitutivo de Hemodiálisis, además se estimó que el 42% de los participantes tuvo algún síntoma gastrointestinal y 71.4% tuvo cambio significativo en la ingesta diaria de alimentos, dado por sus especiales características, y favorecido por múltiples factores, como lo son patologías asociadas, estado inflamatorio, pérdida de nutrientes por el hemodializado, entre otros.

Durante esta investigación se ha encontrado que la mayoría de los pacientes presentan riesgo de malnutrición estimado tanto por la evaluación global subjetiva, donde el 57.14 % presenta desnutrición severa y un 42.8 % desnutrición moderada, como por la Valoración Nutricional Objetiva, ya que igualmente el 86% tiene un estado de desnutrición severa y un 14% desnutrición moderada. Por tanto, debemos utilizar la combinación de varios métodos para evaluar adecuadamente el estado nutricional e identificar aquellos con riesgo de malnutrición.

Se pudo concluir que, a pesar de los avances en la prevención, detección y tratamiento de las enfermedades, la malnutrición sigue siendo un importante problema entre los pacientes con ERC en tratamiento sustitutivo de Hemodiálisis. Asimismo, los métodos idóneos para la valoración nutricional de estos pacientes durante su estancia hospitalaria son los tamizajes a su ingreso para la detección, prevención, disminución y/o corrección de malnutrición y su sintomatología, ya que también se encontró que el 42% de los participantes tuvo algún síntoma gastrointestinal y 71.4% tuvo cambio en la ingesta diaria de alimentos.

En lo que respecta sobre el tratamiento nutricional para los pacientes en hemodiálisis, las guías KDOQUI recomiendan un requerimiento energético de 30 a 35 Kcal/kg/día en situación basal. El objetivo proteico es alcanzar un aporte de 1,1-1,2 g/Kg día de proteínas, asegurando una ingesta del 50% de proteínas de alto valor biológico. En relación al sodio, se recomienda una ingesta menor a 2 400 mg/día o al equivalente de 6 gr de Cloruro de Sodio.

Durante la etapa 5 es necesario hacer restricciones en el potasio por el acúmulo que suele presentarse, buscando una ingesta de 40 mg/kg de peso corporal. Las recomendaciones del aporte del fósforo son de 800 a 1 000 mg/día, correspondiente a 10-12 mg/g de proteína.

Es necesario individualizar el aporte del calcio para mantener sus concentraciones normales, buscando un aporte menor de 2 000 mg/día. En lo que respecta a las necesidades de líquidos, depende de la diuresis residual, a lo que se puede añadir 500-800 ml al día. En pacientes anúricos, se debe reducir al mínimo el aporte de agua y sodio.

Los resultados de los estudios sugieren que los suplementos nutricionales podrían ser útiles en los pacientes con ERC tanto en estadios iniciales como avanzados, aunque la mayoría de los artículos hacen referencia a pacientes con falla renal dada a su alta tasa de malnutrición y mayor requerimiento de suplemento proteico.

Las recomendaciones establecidas en la literatura presentan variaciones de acuerdo con el objetivo del soporte nutricional en la ERC, teniendo en cuenta no solo las necesidades de los diferentes estadios, sino con mayor importancia de la disminución de la toxicidad urémica y retraso de la progresión de la enfermedad en etapas iniciales, y énfasis en la suplencia de requerimientos nutricionales en estados hipercatabólicos característicos de la terapia de reemplazo renal.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por estar conmigo siempre en mis momentos buenos y sobre todo en los días más difíciles, diciéndome que siga superándome y retándome a mí misma día con día. Sin ellos no tendría, ni sería nada de lo que hoy soy. Esto es por ellos, por motivarnos a superarnos y ser mejores de lo que ellos fueron, ya que con lo poco que tuvieron, lograron salir adelante, por su lucha y sacrificio de vernos a mí y a mis hermanos superarnos, vernos plenos y felices a lo que hacemos, es su mayor recompensa, gracias por darme las herramientas necesarias, el apoyo moral, económico, por decirme que puedo hacer todo lo que me proponga y más, pero sobre todo por la confianza que tienen puesta en mí. Por ellos, estoy donde estoy, y donde estaré en un futuro, porque son mi ejemplo de superación personal y el motivo más grande de salir adelante.

REFERENCIAS

Achiardi Rey, R., Varga, J. y Echeverri, J. (2011). Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. Revista Med, 19(2).

Conde J. (2011). Aspectos económicos y organizativos del tratamiento de la enfermedad renal crónica. Nefrología;14(S1):22.

Cortés L, Álvarez Santana y Orozco González C. (2017). Impacto económico de la enfermedad renal crónica: Perspectiva del Instituto Mexicano del Seguro Social. Revista de Medicina del Instituto Mexicano del Seguro Social. 55(2):124-132.

Detsky A, McLaughlin J, Johnston N, Wittaker S y Meldelson R. (1987). What is subjective global assessment of nutrition status?. 1st ed.

Galván Barahona J. (2019). Valoración Global Subjetiva (VSG). Red CIB. 2-4.

García de Venesa, S. (2008). Factores de progresión de la enfermedad renal crónica. Prevención secundaria. Sociedad Española de Nefrología, 3(1), pp.17-21.

Gómez C, Peña M. Evaluación del estado nutricional en el paciente oncológico. Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico. 1:8-12.

- Grover, Z. (2009). Protein energy malnutrition. *Pediatric Clin North*, 56(5). pp.1055-1068.
- Huidobro M, A. (2001). Prevalencia de desnutrición calórico proteica en pacientes hemodializados crónicos. *Revista médica*, 129(5).
- Instituto del Seguro Social. (2012). Manual de Procedimiento Clínico-Nutricional para pacientes en hospitalización en unidades médicas hospitalarias. IMSS.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2014). Tratamiento Sustitutivo de la Función Renal. Diálisis y Hemodiálisis en la Insuficiencia Renal Crónica en el Segundo y Tercer Nivel de Atención. México: CENETEC; p. 8-10.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2019). Manual de Procedimiento Clínico-Nutricional para pacientes en hospitalización en unidades médicas hospitalarias.
- Jensen GL, Bistrain B, Rubenoff R y Heimbürger DC. (2009). Malnutrition syndromes: a conundrum vs continuum. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*.
- Kopple JD. (1997). Mc Collum Award Lecture. Protein-energy malnutrition in maintenance dialysis patients. *Clin Nutr*. 1544-57.
- Medeiros M, Andrade Veneros G, Toussaint Martínez de Castro G, Ortiz Vásquez L, Hernández Sánchez A y Olvera N. (2015). Prevalencia de enfermedad renal en niños aparentemente sanos con antecedente familiar de terapia de reemplazo renal. 72(4):257-261.
- Official Journal of The International Society Of Nephrology. (2017). Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease–Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD);7(1):22-25.
- Osuna Padilla I. (2016). Proceso de cuidado nutricional en la enfermedad renal crónica. México D.F.: Editorial El Manual Moderno.
- Pereira J., Boada L., Peñaranda D. y Torrado Y. (2017). Diálisis y hemodiálisis: Una revisión actual según la evidencia. *Nefrología Argentina*;15(2):2.

Ramos G. (1996). Medicina Interna Pediátrica. 1st ed. México: McGraw-Hill.

Rodríguez González P y Larrosa Haro A. (2019). Desnutrición y Obesidad. 1st ed. México: Alfil.

Santamaría Olmo R, Gorostidi Pérez M. (2013). Presión arterial y progresión de la enfermedad renal crónica. Nefroplus. 5(1):1-88.

Santamaría Olmo, R. y Manuel Gorostidi Pérez, M. (2013). Presión arterial y progresión de la enfermedad renal crónica. Nefrología, 5(1), pp.1-15.

Secretaría de Salud. (2009). Guía de Práctica Clínica Prevención, diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica. 1st ed. México: CENETEC.

The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. (2005). Clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in children with chronic kidney disease. 1(4):4-5.

Zamora I, Sanahuja M. (2008). Enfermedad renal crónica. Nefrología Infantil.1(1):232-234.