

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE ATEMAJAC
DIPLOMADO EN NUTRICIÓN PEDIÁTRICA



**“NUTRICIÓN EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO CON
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA”**

**LICENCIADA EN NUTRICIÓN
DANIELA PEREGRINA SANTOSCOY**

ZAPOPAN, JALISCO

MAYO DE 2015

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DEFINICIÓN	4
3. CLASIFICACIÓN	5
4. ESTADO NUTRICIONAL EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	6
5. EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN EL NIÑO CON ERC	9
- Métodos subjetivos	9
- Métodos objetivos	10
6. SOPORTE NUTRICIONAL EN EL NIÑO CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	12
<u>Aporte energético</u>	13
- Tratamiento conservador o prediálisis	13
- Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis	14
<u>Aporte proteico</u>	14
- Tratamiento conservador o prediálisis	15
- Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis	16
<u>Aporte de lípidos y carbohidratos</u>	16
- Tratamiento conservador o prediálisis	17
- Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis	17
<u>Aporte de líquidos</u>	17
- Tratamiento conservador o prediálisis	18
- Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis	18
<u>Aporte de sodio</u>	18
- Tratamiento conservador o prediálisis	19
- Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis	19
<u>Aporte de fósforo</u>	19
- Tratamiento conservador o prediálisis	19
- Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis	20
<u>Aporte de potasio</u>	20
- Tratamiento conservador o prediálisis	20
- Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis	20

<u>Aporte de vitaminas y minerales</u>	21
- Tratamiento conservador o prediálisis	21
- Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis	21
7. LISTADO DE ALIMENTOS SEGÚN SU CONTENIDO EN FÓSFORO	22
8. LISTADO DE ALIMENTOS SEGÚN SU CONTENIDO EN POTASIO	23
9. BIBLIOGRAFÍA	24

1. INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como el daño renal (estructural o funcional) que permanece por tres meses o más (Medeiros Domingo & Muñoz Arizpe, 2011). Es un estado catabólico caracterizado por disminución de la grasa corporal y alteraciones del metabolismo proteico que general pérdida progresiva de la masa muscular y de la proteína muscular (Riella & Martins, 2004).

En el 2002 la *National Kidney Foundation* (NFK) clasificó la función renal en cinco estadios de acuerdo al filtrado glomerular (Martínez y Martínez, 2009).

Debido a que la malnutrición es una de las complicaciones más comunes de la ERC, es importante tener una estrecha monitorización del estado nutricional y del grado de catabolismo proteico (Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013).

La terapia nutricional de los niños con ERC es de suma importancia para el control de la desnutrición energético-proteica y de los trastornos metabólicos (Riella & Martins, 2004). De la misma forma que la ERC afecta al estado de nutrición del paciente, la dieta también puede ser un factor en la progresión de la enfermedad renal (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

El tratamiento nutricional de la ERC en niños debe considerar aspectos como energía, proteína, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales, líquidos, fósforo, potasio y sodio; y puede clasificarse en: (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007)

1. Tratamiento conservador o prediálisis
2. Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis

Por lo mencionado anteriormente, las recomendaciones dietéticas en los niños con ERC deberán ser individualizadas (Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013).

2. DEFINICIÓN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como el daño renal (estructural o funcional) que permanece por tres meses o más (Medeiros Domingo & Muñoz Arizpe, 2011). Es un proceso fisiopatológico cuya consecuencia es la pérdida inexorable del número y funcionamiento de nefronas. Se caracteriza por ser constante, progresiva e irreversible (Martínez y Martínez, 2009).

Otros autores la definen como el deterioro de la tasa de filtración glomerular (FG) durante más de tres meses. El FG equivale al concepto de aclaramiento de una sustancia: volumen de plasma (ml) depurado de una determinada sustancia a su paso por el riñón en un minuto (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

Una vez ocurrida la pérdida irreversible de la función renal endógena, en una magnitud suficiente, el sujeto dependerá de forma permanente de un tratamiento sustitutivo (diálisis o trasplante) (De la Mano Hernández & Moráis López).

En la población pediátrica el rango por año es de 1 a 2 casos por cada 100,000 niños (U. S. Department of Health and Humand Services, 2006).

Las etiologías más frecuentes de la ERC incluyen anomalías estructurales (displasias renales, nefropatía por reflujo), glomerulopatías (síndrome nefrótico), nefropatías hereditarias (cistinosis, nefronoptosis, etc), enfermedades vasculares, etc. (De la Mano Hernández & Moráis López).

La IRC se caracteriza por la falla de la función renal global en grados variables de intensidad con repercusiones derivadas de la acumulación de los productos finales del metabolismo, asociada con alteraciones del equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base, trastornos hormonales y nutricionales (Riella & Martins, 2004).

3. CLASIFICACIÓN

En el 2002 la *National Kidney Foundation* (NFK) clasificó la función renal en cinco estadios de acuerdo al filtrado glomerular (Martínez y Martínez, 2009).

- Estadio I o normal: >90 ml/min/1.73 m²
- Estadio II o falla renal leve: 60-89 ml/min/1.73 m²
- Estadio III o moderado: 30-59 ml/min/1.73 m²
- Estadio IV o severo: 16-29 ml/min/1.73 m²
- Estadio V o falla renal terminal: <15 ml/min/1.73 m², en el cual se precisaría tratamiento sustitutivo (De la Mano Hernández & Moráis López).

4. ESTADO NUTRICIONAL EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La ERC es un estado catabólico caracterizado por disminución de la grasa corporal y alteraciones del metabolismo proteico que general pérdida progresiva de la masa muscular y de la proteína muscular (Riella & Martins, 2004).

Entre las causas relacionadas al deterioro nutricional pueden mencionarse la anorexia, vómitos, alteraciones digestivas , malabsorción (Riella & Martins, 2004), aversión por el alimento (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007), ingesta alimentaria insuficiente, hipercatabolismo, alteraciones endócrinas, presencia de anemia y acidosis, resistencia tisular a la acción de la hormona del crecimiento (Riella & Martins, 2004) y las infecciones repetidas del tracto urinario acompañadas de una disminución del apetito y/o por el aumento del gasto energético (De la Mano Hernández & Moráis López).

La elevada prevalencia de malnutrición y las nuevas evidencias sugieren que la ingesta de nutrientes empieza a declinar con un filtrado glomerular <60 ml/min (Ruperto López, Barril Cuadrado, & Lorenzo Sellares, 2008). La reducción a menos de 50% de la función renal, se acompaña de alteraciones del estado nutricional entre las que se encuentran: (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

- Ingesta inadecuada

Se debe fundamentalmente a la anorexia. Se suele asociar con repulsa selectiva a alimentos con alto contenido proteico. Algunos pacientes presentan modificaciones en el sentido del gusto, que se han relacionado con una deficiencia de zinc (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

- Estado catabólico

El estado catabólico de estos niños se relaciona a una menor eficacia de la utilización de energía, lo que se traduciría en un mayor requerimiento (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

- **Anomalías hormonales**

Se ha comprobado un estado de resistencia a la insulina que da lugar a una intolerancia a la glucosa (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007) y además produce un enlentecimiento del vaciado gástrico y, por tanto, una disminución del apetito (De la Mano Hernández & Moráis López).

- **Pérdida de nutrientes causada por la terapia dialítica**

El tratamiento sustitutivo con diálisis también ocasiona un aumento en las pérdidas de proteínas, aminoácidos y vitaminas, lo cual contribuye a agravar el estado nutricional (Riella & Martins, 2004).

La hemodiálisis ha sido considerada como un proceso catabólico con pérdidas inevitables de nutrientes (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007). En estos pacientes se observan niveles reducidos de vitaminas B6, vitamina C y ácido fólico (Riella & Martins, 2004).

En la diálisis peritoneal hay pérdidas especialmente de albúmina e inmunoglobulinas, además el aporte de glucosa que pasa desde el espacio peritoneal, supone entre 5 y 20 kcal/kg/día, lo que produce sensación de saciedad, que agrava el grado de anorexia (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007). En pacientes con diálisis peritoneal hay valores reducidos de vitaminas B12, B2, B6, C y ácido fólico, por lo que se recomienda el suplemento vitamínico para alcanzar los valores ideales (Riella & Martins, 2004).

- **Alteraciones del metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas y la deficiencia de oligoelementos** (Riella & Martins, 2004).

- **Hiperazoemia y uremia**

La primera se refiere al acúmulo de metabolitos nitrogenados en sangre; la uremia es la asociación de signo y síntomas clínicos a la hiperazoemia. Esta situación origina una alteración en la absorción, excreción y metabolismo de los diferentes

nutrientes (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007). En la uremia se presentan alteraciones del gusto y del sabor de los alimentos, esta disfunción puede alterar la elección de alimentos (Riella & Martins, 2004). Además, en el síndrome urémico es común la presencia de desnutrición crónica ya que estos niños tienen tendencia a destinar más sus calorías a formar tejido adiposo que a crecer en talla (Crespo, 1990), acompañada de catabolismo proteico, lo que agrava los trastornos nutricionales y metabólicos elevando la mortalidad en estos pacientes (Riella & Martins, 2004).

5. EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN EL NIÑO CON ERC

Debido a que la malnutrición es una de las complicaciones más comunes de la ERC, es importante tener una estrecha monitorización del estado nutricional y del grado de catabolismo proteico (Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013).

En niños con poliuria, con retraso en el crecimiento, bajo IMC, presencia de comorbilidades que influyen en el crecimiento o en la ingesta de nutrientes deben tener una monitorización más frecuente (AJKD, 2009).

Los efectos de la enfermedad pueden alterar las correlaciones entre las medidas corporales y la composición del organismo. Estas alteraciones, combinadas con la disminución del estado funcional y con la tasa elevada de comorbilidad, representan un gran desafío para la metodología (Riella & Martins, 2004).

La antropometría, encuestas dietéticas de ingesta de alimentos, métodos de análisis de composición corporal, valoración del desarrollo óseo y sexual y, estudios bioquímicos, son los procedimientos habitualmente empleados (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

La evaluación del estado nutricional puede dividirse en métodos subjetivos y objetivos (Riella & Martins, 2004).

Métodos subjetivos

La anamnesis nutricional, clínica, psicosocial y el examen físico pueden aplicarse para la mayoría de los casos.

- Anamnesis

La entrevista nutricional nos ayuda a obtener información como la ingesta alimentaria, presencia o ausencia de náuseas, vómito, diarrea, estreñimiento, ingesta de sustancias no alimentarias, uso de medicamentos, patrón alimentario, condición psicosocial del niño, quién prepara las comidas, recursos económicos

para la adquisición de alimentos, frecuencia de alimentación fuera del hogar, dietas previas con restricciones alimentarias, cambios del apetito o del gusto, inflamación de la boca o dificultad para deglutir, capacidad para autoalimentarse y actividad física (Riella & Martins, 2004).

Las evaluaciones alimentarias permiten un análisis cuantitativo y cualitativo de la dieta. Los métodos recomendados son el recordatorio de 24 horas y el diario de alimentos de tres días. La recolección de datos de la ingesta alimentaria es importante para evaluar el grado de cumplimiento de las prescripciones alimentarias y debe realizarse con periodicidad, además ayudan a estimar la ingesta calórica, de macronutrientes, de vitaminas y minerales (AJKD, 2009). En el método del registro de alimentos se recomienda incluir un día del fin de semana. Para mejorar la validez del método, los registros deben ser bien detallados en cuanto a cantidades (Riella & Martins, 2004).

- **Examen físico**

La evaluación del cabello, uñas, piel, lengua, dientes, encías y aliento puede ofrecer información adicional (Riella & Martins, 2004).

Métodos objetivos

- **Antropometría**

La antropometría es muy usada para evaluar el estado nutricional de los niños con IRC por su bajo costo y facilidad de ejecución. Mediante este método es posible evaluar los parámetros de crecimiento, tales como la talla, estatura, peso, circunferencia cefálica, circunferencia del brazo y los pliegues cutáneos (Riella & Martins, 2004).

- **Peso y talla:** ofrece una descripción general del tamaño y de la masa corporal (Riella & Martins, 2004). Para el peso debe considerarse el peso seco que corresponde al peso para la talla en situación de normotensión y en ausencia de edema (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007). Cerca del 30 %, al menos, de los niños con IRC dejan de crecer situándose por debajo de 2 SD, hecho que ocurre también en los dializados y trasplantados, siendo la talla en adultos deficitaria (Crespo, 1990).

- Pliegues cutáneos: miden el tejido adiposo subcutáneo e, indirectamente, permiten extrapolar la grasa corporal total (Riella & Martins, 2004). La medición de los pliegues cutáneos de los niños sometidos a hemodiálisis debe realizarse en situación de peso seco (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).
- Circunferencia del brazo: mide la masa muscular, es decir, las reservas proteicas (Riella & Martins, 2004).
- Circunferencia cefálica: evalúa el crecimiento y desarrollo (Riella & Martins, 2004).
- IMC para la edad (AJKD, 2009).

El estado de hidratación puede influir significativamente en la evaluación del peso, pliegues cutáneos y circunferencia de brazo. En caso de que el niño esté en tratamiento hemodialítico o en diálisis peritoneal, las mediciones deben realizarse después de la sesión y las mediciones se comparan con medidas estandarizadas para niños sanos (Riella & Martins, 2004).

- **Exámenes de laboratorio**

La evaluación de laboratorio suele centrarse en la determinación de los niveles plasmáticos de proteínas y otros factores relacionados con la ingesta de nutrientes para diagnosticar desnutrición (Riella & Martins, 2004).

Las proteínas totales, albúmina, prealbúmina y proteína ligadora al retinol se relacionan con los depósitos de proteínas viscerales (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

La transferrina puede ser un buen indicador de ingesta proteica insuficiente. Y con la urea es posible evaluar el índice de catabolismo proteico (Riella & Martins, 2004).

6. SOPORTE NUTRICIONAL EN EL NIÑO CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La terapia nutricional de los niños con ERC es de suma importancia para el control de la desnutrición energético-proteica y de los trastornos metabólicos (Riella & Martins, 2004). De la misma forma que la ERC afecta al estado de nutrición del paciente, la dieta también puede ser un factor en la progresión de la enfermedad renal (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

Los objetivos del tratamiento nutricional del niño con ERC son conseguir un aporte energético y proteico que favorezca un crecimiento y desarrollo óptimos sin que aumente la velocidad de deterioro de la función renal, mejorar la sintomatología urémica, mejorar el estado nutricional (Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013), reponer los nutrientes perdidos en el dializado y atemperar los trastornos del metabolismo de las proteínas (Riella & Martins, 2004). Para lograrlo, el tratamiento debe ir dirigido a las siguientes metas: (Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013)

1. Mantener un balance nitrogenado positivo.
2. Asegurar aporte suficientes de energía, macro y micronutrientes, con un control riguroso en el aporte de proteínas, fósforo, sodio y líquidos.
3. Minimizar los efectos secundarios del tratamiento y las complicaciones de la propia enfermedad renal, como la hipertensión, dislipidemia y la proteinuria (Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013).

Las recomendaciones dietéticas en los niños con ERC deberán ser individualizadas y dependerán de la edad, del tipo de tratamiento, de la evaluación nutricional y de la evaluación bioquímica (Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013), además deben estar basadas en los requerimientos para conseguir un catch-up de la función renal residual, (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007) en las preferencias alimentarias, creencias culturales y en el estado psicosocial (AJKD, 2009).

El tratamiento nutricional de la ERC en niños debe considerar aspectos como energía, proteína, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales, líquidos, fósforo, potasio y sodio; y puede clasificarse en: (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007)

7. Tratamiento conservador o prediálisis
8. Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis

Aporte energético

El aporte energético debe ser el recomendado para los niños sanos de la misma edad (si la talla del paciente se encuentra fuera de los percentiles normales, podrán considerarse los aportes recomendados para la edad a la que corresponde su talla) (Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013). En el caso de lactantes, el requerimiento de energía es mayor, situándose entre el 110 y 115% del aconsejado por las RDA. Ello representa consumos superiores a los recomendados referidos a peso (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

Se podrían hacer las siguientes recomendaciones energéticas: (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007)

Grupo según la edad	Kcal/kg/día
Lactantes	100-120
Prepuberales	70- 100
Puberales (hombres)	44-55
Puberales (mujeres)	40-50

Algunos pacientes no alcanzan a ingerir de manera voluntaria los requerimientos calóricos y de volumen adecuados y necesitan soporte con alimentación enteral con sonda nasogástrica o nasoyeyunal con bombas de infusión (de Castaño & de Rovetto, 2007)

- **Tratamiento conservador o prediálisis**

La ingesta calórica adecuada es esencial para el aumento de peso y crecimiento lineal en estos niños, por lo que la recomendación calórica, como mínimo, equivale a la ración alimentaria recomendada para la edad estatural (Riella & Martins, 2004).

Los niños que aún no están en diálisis requieren las calorías para mantenimiento y las necesarias para recuperar el déficit o retardo que presenten. Se puede usar la siguiente fórmula (de Castaño & de Rovetto, 2007):

$$\text{Calorías para alcanzar "catch up growth"} = 120 \text{ kcal/kg} \times \text{peso promedio para talla actual/peso actual}$$

- **Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis**

En esta situación, la función renal ya está siendo sustituida, por lo que la atención debe centrarse en con seguir una óptima nutrición del paciente (De la Mano Hernández & Moráis López).

La recomendación de calorías es la ración alimentaria recomendada según la edad cronológica. Sólo debe recurrirse a la recomendación basada en la edad estatural en caso de que el niño no aumente de peso adecuadamente con la ingesta energética regular. Además, la recomendación calórica debe basarse en el peso sin edema ni retención hídrica (peso seco) (Riella & Martins, 2004)..

Un niño físicamente muy activo o con necesidad de aumento de peso, puede requerir cantidades superiores a la RDA (Riella & Martins, 2004).

En los niños en diálisis peritoneal, debe considerarse la cantidad de glucosa absorbida del dializado al calcular la recomendación calórica total. La absorción puede llegar a ser de 5-20 kcal/kg/día (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

Es importante suministrar cantidades adecuadas de kilocalorías no proteicas debido a sus efectos ahorradores de proteínas. (Riella & Martins, 2004)

Aporte proteico

La ingesta proteica sería un potente modulador de la GFR, por lo que se ha propuesto que la reducción de las proteínas de la dieta produciría un efecto

beneficioso sobre la progresión del daño renal (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

Las necesidades proteicas disminuyen con la edad, aunque en ocasiones es necesario aportar cantidades mayores para lograr un balance nitrogenado positivo (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007). Diversos autores han referido que la restricción proteica puede influir negativamente en la velocidad de crecimiento, y que no conlleva un menor deterioro de la función renal en comparación con una ingesta estándar de proteínas, siempre que junto con ésta se asegure un aporte suficiente de kilocalorías no proteicas para conseguir un balance nitrogenado positivo (De la Mano Hernández & Moráis López).

Recomendación de ingesta diaria de proteína en Enfermedad Renal: (AJKD, 2009)
(Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013)

Edad	DRI (g/kg/día)	Estadio 3 (g/kg/d) (100-140% DRI)	Estadio 4-5 (g/kg/d) (100-120% DRI)	Hemodiálisis (g/kg/d)	Diálisis Peritoneal (g/kg/d)
0-6 meses	1.5	1.5-2.1	1.5-1.8	1.6	1.8
7-12 meses	1.2	1.2-1.7	1.2-1.5	1.3	1.5
1-3 años	1.05	1.05-1.5	1.05-1.25	1.15	1.3
4-13 años	0.95	0.95-1.35	0.95-1.15	1.05	1.1
14-18 años	0.85	0.85-1.2	0.85-1.05	0.95	1.0

- **Tratamiento conservador o prediálisis**

Se sabe que la ingesta de dietas hiperproteicas produce un efecto negativo sobre la función renal y el estado nutricional ya que la ingesta excesiva de proteínas en presencia de un aporte calórico deficiente contribuye al deterioro del estado nutricional en la uremia (Riella & Martins, 2004).

La cantidad recomendada de proteínas para niños con IRC en la fase predialítica se basa en la ración alimentaria recomendada, de las cuales, al menos el 60 al 75% de las proteínas ingeridas deben ser de alto valor biológico. (Riella & Martins, 2004)

En esta etapa los aportes proteicos han de estar controlados, no restringidos. Deben ser adecuados a la edad del paciente, pero aportando un 7-9% del valor calórico total (VCT), especialmente en el caso del lactante. En lo que se refiere a alimentos de procedencia animal, se recomienda preferentemente carne de aves y pescados blancos por su menor contenido en fósforo (De la Mano Hernández & Moráis López).

- **Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis**

Los aportes proteicos han de ser relativamente elevados (15% del VCT) por la pérdida proteica que conlleva la diálisis, especialmente en el caso de la diálisis peritoneal (De la Mano Hernández & Moráis López).

Para niños con hemodiálisis se recomienda una ingesta proteica igual a la RDA para alcanzar un balance nitrogenado positivo. En la diálisis peritoneal se recomienda aumentar 0.4 g/kg/día a la RDA, para compensar las pérdidas proteicas en el dializado (Riella & Martins, 2004). Alrededor del 60 al 70% de la cantidad recomendada de proteínas debe ser de alto valor biológico (Riella & Martins, 2004).

En situaciones de hemodiálisis, al menos, hay que cubrir las necesidades referidas anteriormente, calculando una ingesta proteica de 0.3 g/cm de altura y 10 kcal/cm/día (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

Cuando el paciente está en diálisis peritoneal se incrementan las necesidades proteicas. En esta situación se recomiendan los siguientes aportes según la edad: (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007)

- Lactantes 2.5-3 g/kg/día
- Prepuberales 2-2.5 g/kg/día
- Puberales (hombres) 2 g/kg/día
- Puberales (mujeres) 1.5 g/kg/día

Aporte de lípidos y carbohidratos

Existen anomalías en el metabolismo de los lípidos hasta el 70% de los pacientes con ERC. Por ello se intenta disminuir el contenido graso para impedir el posible riesgo de enfermedad cardiovascular (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

Con respecto a los hidratos de carbono, se recomienda emplear carbohidratos complejos, ya que en la ERC existe una intolerancia a la glucosa que podría originar una hipertrigliceridemia (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

La distribución recomendada de macronutrientes es la siguiente: (AJKD, 2009)

Macronutriente	Niños de 1-3 años	Niños de 4-18 años
Carbohidratos	45-65%	45-65%
Lípidos	30-40%	25-35%
Proteína	5-20%	10-30%

- **Tratamiento conservador o prediálisis**

El aporte de kilocalorías no proteicas (hidratos de carbono y lípidos) deberá ser elevado. En lactantes, debe procurarse el aporte de un 38-42% del VCT en forma lipídica y los hidratos de carbono han de constituir 50-55% del VCT y deben ser mayoritariamente complejos, evitando la ingesta excesiva de azúcares refinados, además es conveniente incluir fibra, a través del consumo de cereales, fruta y verdura (De la Mano Hernández & Moráis López).

- **Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis**

Los hidratos de carbono deben contribuir con el 50-55% del VCT, teniendo en cuenta que la absorción de glucosa durante la diálisis peritoneal contribuye al aporte total de energía. (De la Mano Hernández & Moráis López)

Aporte de líquidos

Es obligatorio vigilar diariamente la diuresis para individualizar cada situación (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

La ingesta de líquidos debe restringirse en niños en estadios 3, 4 y 5 con presencia de oliguria (AJKD, 2009). Para la restricción diaria de líquidos debe

considerarse lo siguiente: pérdidas insensibles según la edad + orina + cantidad para reponer las pérdidas adicionales (vómito, diarrea, etc.) (AJKD, 2009).

Las pérdidas insensibles según la edad son las siguiente: (AJKD, 2009).

Edad	Pérdida de líquidos (ml/kg/d)
Prematuros	40
Neonatos	20-30
Niños y adolescentes	20

Para lograr la restricción de líquidos, se requiere que tanto los niños como los responsables de estos, estén enterados que se debe disminuir su consumo de líquidos, considerando no sólo las bebidas, sino también alimentos como helados, sopas, gelatinas, yogurt, etc. (AJKD, 2009).

- **Tratamiento conservador o prediálisis**

El aporte de agua es fundamental en el tratamiento conservador. En la mayoría de los casos existe poliuria, con la excepción de los niños con síndrome nefrótico y algunas formas de glomerulonefritis (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

La restricción de líquidos sólo será necesaria si existe restricción hídrica grave e hipertensión relacionada. En general, se prescriben 500 a 600 ml de líquidos a fin de reponer las pérdidas insensibles (Riella & Martins, 2004).

- **Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis**

En los niños tratados con hemodiálisis, la restricción hídrica depende del aumento de peso interdialítico y de la presencia de edema e hipertensión. Si fuera necesaria, la restricción aconsejada es de 400 a 600 ml/m² adicionados al volumen urinario de 24 horas (Riella & Martins, 2004).

Aporte de sodio

Las necesidades de sodio dependerán de la etiología y la patogenia del proceso (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

Como las fórmulas infantiles son bajas en sodio, a veces es necesario suplementar sodio con sales o con bicarbonato para mantener buen volumen intravascular y prevenir la acidosis (de Castaño & de Rovetto, 2007)

- Tratamiento conservador o prediálisis

Los niños en fase de tratamiento conservador sólo necesitarán restricción de sodio en presencia de edema e hipertensión relacionada (De la Mano Hernández & Moráis López). Recomendándose una restricción de 1-2 mEq/kg/día. Se debe limitar el consumo de productos comerciales ricos en sodio, como las papas fritas, quesos, salchichas, etc. (Riella & Martins, 2004)

- Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis

Tanto en la hemodiálisis como en la diálisis peritoneal, la restricción de sodio es necesaria únicamente en presencia de retención de líquidos (edema, aumento de peso interdialítico excesivo en la hemodiálisis) o hipertensión relacionada. En este caso, se recomienda restringir el sodio a 1-2 mEq/kg/día (Riella & Martins, 2004).

Aporte de fósforo

La hiperfosfatemia se inicia cuando la función renal desciende un 30% aproximadamente, por lo que sería recomendable una dieta baja en fósforo (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007).

Las recomendaciones de ingesta oral y enteral máxima de fósforo en niños con ERC son las siguientes: (AJKD, 2009).

Edad	IDR (mg/dl)	PTH elevada y Fósforo normal	PTH elevada y Fósforo elevado
0-6 meses	100	≤100	≤80
7-12 meses	275	≤275	≤220
1-3 años	460	≤460	≤370
4-8 años	500	≤500	≤400
9-18 años	1250	≤1250	≤1000

- Tratamiento conservador o prediálisis

Es esencial mantener los niveles sanguíneos adecuados de fósforo. Por lo que en presencia de hiperfosfatemia, se aconseja restringir la ingesta de este mineral a 600-800 mg/día (Riella & Martins, 2004).

- **Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis**

Las recomendaciones son las mismas que en el paciente con tratamiento conservador (Riella & Martins, 2004).

Aporte de potasio

Con respecto a las necesidades de potasio, también podrán variar en función de la etiopatogenia de la enfermedad. En estadios avanzados de la enfermedad el aporte de potasio suele estar restringido en niños con riesgo de presentar hiperkalemia (AJKD, 2009), por lo que deben evitarse en la dieta los frutos secos, jugos, papa y otros alimentos ricos en potasio (Bueno, Sarría, & Pérez-González, 2007). La intoxicación con potasio suele presentarse cuando el volúmen urinario es menor a 500 ml al día (J. & M.D., 1956).

- **Tratamiento conservador o prediálisis**

En la mayoría de los casos, la restricción de la ingesta de potasio no es una medida necesaria en el periodo dialítico. Es esencial una evaluación de rutina de los niveles séricos de potasio para determinar la necesidad de restricción o suplemento (Riella & Martins, 2004).

Será necesario restringir el aporte de potasio cuando la disminución del FG sea importante. Para ello, se hará hincapié en la ingesta de frutas y verduras con bajo contenido en potasio (De la Mano Hernández & Moráis López).

- **Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis**

La restricción de potasio depende de sus niveles séricos (Riella & Martins, 2004). Sólo se restringe a 1-3 meq/kg/día cuando la función renal es igual o menor de 10 ml/min/1.73m² (de Castaño & de Rovetto, 2007).

Aporte de vitaminas y minerales

- **Tratamiento conservador o prediálisis**

En la fase predialítica debe indicarse un suplemento de vitaminas hidrosolubles a los niños con la ingesta alimentaria insuficiente (Riella & Martins, 2004).

Se asegurarán aportes adecuados de hierro, calcio y vitamina D, así como de ácido fólico, vitamina B12 y B6 para evitar la hiperhomocisteinemia (De la Mano Hernández & Moráis López).

- **Programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis**

Existen varias alteraciones de la ingesta, metabolismo y excreción de vitaminas y minerales en los pacientes en diálisis (Riella & Martins, 2004).

En general, se recomienda cubrir el 100% de las cantidades determinadas por la DRI o la RDA en los niños con diálisis crónica. La recomendación de suplemento debe considerarse cuando la ingesta alimentaria no alcance los valores, exista comprobación de niveles sanguíneos bajos o haya signos clínicos de deficiencia (Riella & Martins, 2004).

El soporte nutricional se puede resumir en lo siguiente: (Infante Pina, Redecillas Ferreiro, & Clemente Bautista, 2013)

- Mantener un crecimiento adecuado.
- Aporte energético, proteico adecuado para no empeorar la función renal.
- Evitar toxicidad por uremia, malnutrición y osteodistrofia renal.
- Minimizar las comorbilidades de la enfermedad renal: hipertensión, dislipidemia, etc.
- Las necesidades energéticas se ajustaran según la edad, sexo, actividad física, seguimiento clínico en función de si el niño necesita más aporte.
- En cuanto a los aportes de líquidos, en el paciente oligúrico ajustar líquidos en función de diuresis, en pacientes con poliuria evitar la depleción de volumen.
- Restricción de alimentos ricos en potasio en pacientes con riesgo de hiperkalemia. En caso de hipertensión, restricción de sodio. En nefropatía con pérdida salina puede ser necesario aporte extra de sodio.
- Restricción de fósforo.
- Aportes normales de vitaminas hidrosolubles.

9. LISTADO DE ALIMENTOS RICOS EN FÓSFORO (Pérez Lizaur & Palacios González, 2009)

Alimentos altos en fósforo	Alimentos moderados en fósforo	Alimentos bajos en fósforo
Frijol cocido	Chocolate	Alubia cocida
Garbanzo cocido	Nueces	Germinado de chícharo
Germinado de soya	Almendras	Haba cocida
Lenteja cocida	Carnes	Leche humana
Soya cocida		
Soya texturizada		
Avena cocida		
Bísquet		
Surimi		
Charales secos		
Pechuga de pavo ahumada		
Bacalao		
Filete de carpa		
Hígado		
Ostión		
Pescado blanco		
Sesos		
Queso parmesano		
Salami		
Sardinas		
Yema de huevo		
Quesos		
Leche		
Yogurt		

10. LISTADO DE ALIMENTOS RICOS EN POTASIO (Pérez Lizaur & Palacios González, 2009)

Alimentos altos en potasio	Alimentos moderados en potasio	Alimentos bajos en potasio
Apio crudo	Chile jalapeño	Betabel crudo
Brócoli cocido	Jugo de zanahoria	Cebolla cocida
Champiñón crudo	Pepino con cáscara	Chayote cocido
Espinaca cocida	Tomate verde	Chile poblano
Jitomate	Zanahoria	Coliflor cocida
Lechuga	Cereza	Ejotes cocidos
Nopal cocido	Frambuesa	Espárragos crudos
Puré de tomate	Lima	Jícama
Agua de coco	Mandarina	Calabacita
Ciruelas	Jugo de mango	Pimiento cocido
Durazno amarillo	Jugo de naranja	Arándano fresco
Fresa	Pasitas	Guanábana
Guayaba	Plátano	Mango ataúlfo
Kiwi	Sandía	Manzana
Melón	Tamarindo	Papilla de fruta mixta
Naranja	Toronja	Pera
Papaya	Uva	Piña
Tuna	Zarzamora	
Pitahaya		
Alubia cocida		
Germinado de chícharo		
Haba cocida		
Frijol cocido		
Garbanzo cocido		
Germinado de soya		
Lenteja cocida		
Soya cocida		
Soya texturizada		
Aguacate		

11. BIBLIOGRAFÍA

- AJKD. (2009). KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in Children with CKD: 2008 Update (págs.16-18, 31, 43, 49, 67, 72-73). *AJKD*.
- Bueno, M., Sarría, A. & Pérez-González, J. (2007). *Nutrición en pediatría Tomo II* (págs. 457-462). Madrid: Ergon.
- Crespo, M. (1990). Crecimiento y nefropatía: Una aproximación desde la Pediatría General. *Departamento de Pediatría. Hospital N. S. de Covadonga. Universidad de Oviedo.* (págs. 298-299).
- De Castaño, I., & de Rovetto, C. (2007). Nutrición y Enfermedad Renal. *Colombia Médica* , (págs: 56-65).
- De la Mano Hernández, A., & Moráis López, A. (s.f.). Nutrición en situaciones especiales: Enfermedad renal crónica y enfermedad oncológica (págs.341-346). *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP.*
- Infante Pina, D., Redecillas Ferreiro, S. & Clemente Bautista, S. (2013). Nutrición en Insuficiencia Renal y Transplante renal . *Guía de Nutrición Pediátrica Hospitalaria (3º edición)* (págs. 102-104). Madrid: Vall d'Hebron Hospital Materno-Infantil.
- J., A., & M.D., M. (1956). Nutrition in Chronic Renal Failure. *The American Journal of Clinical Nutrition* , (pág: 499).
- Martínez y Martínez, R. (2009). *Salud y enfermedad dl niño y del adolscnte* (pág. 1058). México: Manual Moderno.
- Medeiros Domingo, M., & Muñoz Arizpe, R. (2011). Enfermedad renal en niños. Un problema de salud pública (pág. 259). *Bol Med Hosp Infant Mex.*
- Pérez Lizaur, A. B., & Palacios González, B. (2009). Sistema de Alimentos Equivalentes para Pacientes Renales (págs. 12-64). Ogali.
- Riella, M. C. & Martins, C. (2004). *Nutrición y Riñón* (págs. 259-267). Buenos Aires, Argentina: Panamericana.

- Ruperto López, M., Barril Cuadrado, G., & Lorenzo Sellares, V. (2008). Guía de Nutrición en Enfermedad Renal Crónica Avanzada (ERCA). *Guías S.E.N* , 79.
- U. S. Department of Health and Humand Services, (2006). Overview of Kidney Diseases in Children . *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases* , 1.
- U. S. Department of Health and Humand Services, (2009). Growth Failure in Children with Kidney Disease. *NIDDK National Kidney and Urologic Diseases Information Clearinghouse* , 3.