

Lección magistral: Importancia de la nutrición en la insuficiencia renal del adulto y del niño

A.M. DARTOIS
INSERM (U-192)
HOSPITAL NECKER
ENFANTS-MALADES
PARIS

Vamos a abordar el papel de la nutrición en la insuficiencia renal. Para ello es necesario un cierto conocimiento de los alimentos, de su composición y de su rol en el organismo.

Vamos a ver como alimentar al enfermo en función de la evolución de la insuficiencia renal y en función de sus necesidades específicas.

La nutrición es el arte de alimentar a los seres humanos según su estado fisiológico.

- Los sanos: - en crecimiento, los niños, las embarazadas, las nodrizas
- los adultos activos y sedentarios
- los ancianos.

- Los enfermos: - niños y adultos.

La alimentación propuesta puede ser muy variada:

- según los hábitos alimentarios, costumbres regionales, presupuesto.
- Según las fuentes del país: por ejemplo: en la alimentación japonesa el 70% de la energía proviene de los glúcidos y el 15% de los lípidos; para los esquimales tradicionales es a la inversa. Pero la ración protéica permanece constante en todas las civilizaciones y es alrededor del 10 al 15% de la energía total.

Disponemos de alimentos muy variados, participando todos al equilibrio nutricional. Se les ha clasificado en grupos característicos que deben estar presentes diariamente en nuestras comidas.

GRUPO I: la leche, los productos lácteos tales como yoghurt, quesos, etc.

GRUPO II: carnes, vísceras, pescados, huevos.

GRUPO III: legumbres y frutas proveen vitaminas, sales minerales (K^+), fibras, agua y un poco de glúcidos.

GRUPO IV: pan, cereales, patatas, legumbres secas, productos azucarados; son esencialmente glúcidos y por lo tanto energéticos. Ellos aportan salvo el azúcar, minerales y proteínas de origen vegetal que no son bien utilizados por el organismo (1 gr. de glúcido = 17 kJ = 4 kc).

GRUPO V: grasas: grasas añadidas: aceite, mantequilla, nata, tocino; grasas de composición o grasas invisibles: grasas de la carne, de queso, etc. Las grasas son esencialmente proveedoras de energía bajo la forma de lípidos (1 gr. = 37 kJ = 9 kc).

GRUPO VI: finalmente el agua que consumimos como bebidas y en los alimentos que contienen generalmente del 60-80% de agua.

Destino de los alimentos

Los alimentos permiten al organismo mantenerse, desarrollarse y repararse, proveyendo los nutrientes, Proteínas, Lípidos, Glúcidos, minerales, vitaminas y agua.

1.- En el tubo digestivo, gracias a los enzimas, se transforman en moléculas simples:

- las proteínas en aminoácidos y oligopéptidos
- los lípidos en ácidos grasos

- los glúcidos en glucosa

- los minerales y las vitaminas son transformados.

II.- Absorbidos a nivel de la célula intestinal, son utilizados por el organismo, que elimina una parte:

- Lípidos y glúcidos no se eliminan por el riñón.
- La utilización de las proteínas origina desechos más o menos tóxicos que el riñón debe eliminar.
- El agua y los minerales son eliminados parcialmente por el riñón: Na^+ , P^+ , K^+ , etc.

Funciones renales

Las funciones principales del riñón son:

- 1.- Excretoras: de la creatinina, urea, ácido úrico, ácidos orgánicos y otros desechos, moléculas pequeñas y medianas.
- 2.- Reguladoras del equilibrio ácido básico e hidroelectrolítico.
- 3.- Endocrinas: participando en la producción directa de hormonas como la eritropoyetina, la renina, las prostaglandinas, o en la conversión de la vitamina D en la vitamina activa.

Objetivos de la dietética en la I.R.

- 1.- Paliar el defecto de funcionamiento renal disminuyendo el aporte de sustancias que deben ser depuradas por el riñón y aumentando aquellas cuyo balance es negativo.
- 2.- Impedir el daño de las nefronas restantes.

3.- Mantener el equilibrio nutricional y lograr el crecimiento en el niño corrigiendo las alteraciones específicas de la malnutrición energético-protéica.

Todas las restricciones alimentarias impuestas al enfermo tienen por finalidad asegurarle los aportes nutricionales necesarios con un mínimo de productos de desecho.

La dietética deberá permitirle nutrirse bien en el sentido médico, pero también en el sentido gastronómico (si es posible). "Dieta" en griego significa "el arte de vivir", en este caso el arte de vivir con la enfermedad renal.

Los controles de la alimentación se ejercen sobre los aportes energéticos, protéicos, hídricos, electrolíticos y vitamínicos.

Control del aporte energético

La energía desprendida durante el metabolismo de los alimentos es medida en kJ en el sistema internacional de unidades (1 kc = 4.18 kJ).

Cuando no se consume energía en cantidad suficiente, el organismo pierde peso y disminuye su ritmo de crecimiento y utiliza su propio tejido, aumentando los productos de desecho.

El aporte energético debe tender en lo posible hacia la normalidad, por ejemplo, para los adultos no obesos: 35-40 kc (145-165 kJ) por kilo de peso ideal y por día. Estas cantidades son reguladas según las necesidades individuales proporcionales a la talla, la edad y la actividad física.

Para el lactante el aporte energético es tres veces el del adulto, es decir, 100-120 kc/kg/día, para disminuir a medida de su desarrollo pondo-estatural.

El aporte calórico se hace fundamentalmente a partir de lípidos y glúcidos.

La energía proveniente de las proteínas corresponde aproximadamente al 10%.

En cuanto a la utilización de

lípidos, existe la tendencia de indicar grasas no saturadas ricas en ácido linoleico, ácido esencial, que se encuentra en aceites de girasol, maíz, pepitas de uvas, y también la margarina hecha con los mismos productos. Todo esto en la esperanza de normalizar las perturbaciones del metabolismo lipídico. De hecho en la I.R. existe un aumento de los triglicéridos y del colesterol. Los glúcidos simples (como glucosa, sacarosa) también contribuyen en esta alteración de los lípidos, por lo tanto se tiende a disminuirlos utilizando más bien dextrina y almidón.

Todas estas restricciones crean problemas para dar el aporte energético máximo.

Control del aporte protéico.

El cálculo de proteínas se hace en forma individual; de acuerdo con la edad y con el desarrollo pondo-estatural, en los enfermos renales debe tenerse presente la filtración glomerular ya que los productos del metabolismo protéico son eliminados por el riñón: creatinina, úrea, ácido úrico, moléculas pequeñas y medianas, Na⁺, K⁺, P⁺, sulfatos... La urea no es tóxica en sí misma pero su acumulación en la sangre indica una alteración de la función renal. En cuanto a la elección del tipo de proteínas, se buscarán las proteínas de origen animal ya que estas contienen aminoácidos esenciales (no sintetizados por el hombre).

Las cifras normales de filtración glomerular son las mismas en el niño que en el adulto, es decir, 100 a 120 ml/m.1,73 m². Pero en el lactante menor de 6 meses el aclaramiento corresponde a 50 ml/m. En el niño el cálculo se refiere siempre a la superficie corporal del adulto, lo que se llama aclaramiento corregido.

En el adulto cuando el aclaramiento de la creatinina es alrededor de 30 ml/m se recomienda un régimen con 1 gr. de

prot/kg de peso ideal. Por debajo de 30 ml/m existe el peligro de hiperfosforemia, hiperuricemia y acidosis, por lo que se aconseja la disminución del consumo protéico a 0,7 gr/Kg más o menos. La mitad de esta ración será de origen animal.

Durante la hemodiálisis el aporte será de 1 a 1'2 g/Kg.

La diálisis peritoneal acarrea pérdidas protéicas en el líquido de dializado por lo que se calculará de acuerdo a esto.

En el niño el aporte protéico se hace en función de la filtración glomerular y de las necesidades de crecimiento. El cálculo se hace de acuerdo a su desarrollo estatural y no a su edad cronológica, ya que en estos niños se observa frecuentemente una talla menor. Nosotros hemos tomado como base los aportes protéicos normales recomendados por los Estados Unidos, estos aportes constituyen el mínimo, pero en la práctica los niños de países desarrollados comen el doble del aporte recomendado.

APORTES RECOMENDADOS

(R. D. A. - N. R. C. - U. S. A. 1980)

EDAD (años)	PROTEINAS (g)
0 - 12	2.2 por kg
12 - 1	2. "
1 - 3	23 diarios
4 - 6	30 "
7 - 10	34 "
Jóvenes	
11 - 14	45 "
15 - 18	56 "
Niñas	
11 - 18	46 "

1 mmol Na = 23 mg = 1 mEq

1 g sal, ClNa = 400 mg Na = 17 mmol

1 g bicarbonato de Na = 12 mmol

Niveles de limitación

El primer nivel de restricción corresponde a un aclaramiento

de 75-50 ml/m. En este estado se hace una evaluación de la alimentación mediante un interrogatorio dirigido, adecuándose los aportes a 120-150% de la recomendación americana.

Para un aclaramiento de 50-20 ml/m el aporte protéico es del 110% del recomendado y es del 100% cuando el aclaramiento está entre 20 y 5 ml/m.

Por debajo de 5 ml/m las cantidades de proteínas deben disminuirse al 75% del aporte recomendado.

NIÑO CON I.R. RACION PROTÉICA, EN %, DE LA RECOMENDACION NUTRICIONAL AMERICANA (N.R.C. 1980)		
Clearance creatinina ml/min/1.73 m ²	Edad Estatural (años)	
	0 - 1	1 - 18
75 - 50	100 %	120 - 150 %
50 - 20	100	110
20 - 5	100	100
5	75 - 100	75
<hr/>		
H ₂ O	100	
<hr/>		
D. P. I.	100	
D. P. C. A.	más pérdidas protéicas en el dializado	
D. P. C. C.		

En la medida que las cantidades de prot. son restringidas es necesario vigilar que el aporte energético sea elevado (para evitar la utilización de éstas en la producción de energía) y por otra parte que las proteínas sean ricas en A.A. esenciales. Los productos más ricos en este sentido son los huevos, la carne, los pescados, la leche y quesos; la leche de mujer aporta proteínas del más alto nivel. Debe tratarse de dar el porcentaje más elevado de proteínas animales.

Durante los dos primeros años de vida esto se logra fácilmente, ya que los niños consumen principalmente leche y harina sin proteínas (almidón dextrinizado de arroz, maíz, tapioca, etc...). A medida que el niño crece su alimentación se hace más variada y se introducen las proteínas vegetales (cereales, legumbres); el porcentaje de proteínas animales disminuye al 70-75% y para obtener este porcentaje es necesario dar productos hipoproteicos (pan, pasta, pasteles hechos con harina sin proteínas); la aceptación del régimen será más difícil ya que el niño ha establecido

sus gustos. Con un simple juego de equivalencias se puede variar de un día a otro el tipo de alimentación protéica sin cambiar la cantidad total de proteínas permitidas.

En el niño sometido a depuración extrarrenal tenemos lo siguiente:

- 1.- En hemodiálisis se aconseja una ración protéica correspondiente al 100% de los aportes recomendados.
- 2.- En diálisis peritoneal se agrega al 100% las pérdidas del líquido de diálisis.

Control del aporte de agua

Los aportes normales o habituales son aproximadamente los siguientes (en agua total):
150 ml/Kg de peso durante el primer año de vida.
100 ml/Kg de peso de 1 a 3 años.
90 ml/Kg de peso de 4 a 6 años.
75 ml/Kg de peso de 7 a 10 años.
75 a 50 ml/Kg de peso de 10 a 12 años.
50 ml/Kg de peso de 13 años y en el adulto.

El agua total comprende el agua de bebidas y el agua de composición de los alimentos. Esta última corresponde entre el 60% y 90% de nuestra alimentación. Por ejemplo:
70% agua en la carne
88% agua en la leche
90% agua en las legumbres y frutas
80% agua en la papilla, purés
35% agua en el pan

Los aportes libres dependen de la sed, mientras no exista una disminución importante de la Filtración Glomerular.

Por otra parte cuando existe una alteración de la capacidad de concentración renal, el enfermo bebe más para compensar las pérdidas. Esta noción es particularmente importante en el lactante.

Pueden ser impuestas restricciones de agua importantes en el caso de intoxicación hídrica (hiponatremia, edema) oligoanuria y anuria. En los casos agudos, en el niño, la cantidad de agua permitida corresponde a aquella de la diuresis de 24

horas, más las pérdidas insensibles (15-20 ml/Kg) y las pérdidas fecales (diarrea).

En hemodiálisis las cantidades de agua permitidas son: en el adulto: corresponden a la diuresis de 24 H más 1/2 l de bebida más el agua de composición de los alimentos, estimada alrededor de 1 l por día. El aumento de peso tolerado entre una diálisis y otra es de aproximadamente de 1 Kg. por día.

En el niño: anúrico los aportes de agua total (bebida y alimentos) son de 50-60 ml/kg para los más pequeños y 30 ml/kg para los más grandes; si el niño mantiene una diuresis residual se agregará a las cifras anteriores. El aumento de peso tolerado entre dos diálisis es alrededor del 5 al 7% del peso ideal.

En diálisis peritoneal: crónica intermitente el aporte hídrico es libre en los días de diálisis, debiendo ser ajustado a la diuresis residual los días restantes. En D.P.C. ambulatoria y D.P.C. cíclica el aporte es en general libre.

En los casos en que ha habido un aumento de peso importante, generalmente se debe a un mal seguimiento del régimen.

La sed está ligada a la sal, si se aumenta el aporte de ésta, habrá un consumo de agua mayor.

Control del sodio: la sal.

Por control de la sal entendemos el control del aporte de Na que puede ser: normal, restringido o algunas veces aumentado.

APORTES DE SODIO		
"NORMALES" (muy variables)	Na de los alimentos	
	Na añadido	cocina / conservas
niño 3 - 25 kg	: 3 mmol/kg	
> 25 kg	: 80 - 100 mmol/d	
adulto	: 100-170 mmol/d = 6 - 10 gClNa	

Los aportes "normales" o habituales varían mucho de una persona a otra y corresponden a la cantidad de Na⁺ contenido en los alimentos en la preparación,

de la conservación y la sal añadida en la mesa. Un adulto normal consume un promedio de 8 a 10 gr. de Cl Na por día. Los niños se adaptan al consumo familiar (la leche de mujer contiene poco sodio).

REGIMEN LIMITADO EN SODIO ("SIN" SAL)	
1.	Suprimir la sal de cocina, de mesa, quesos secos, productos comerciales
2.	Reemplazar el pan normal, y los bizcochos por el pan sin sal y bizcochos sin sal
3.	Se puede cambiar la carne por pescado, huevo se prohíben: jamón, embutidos, mariscos, conserva para lactantes
4.	Reemplazar legumbres en conserva normales o para lactantes por legumbres frescas congeladas

En cuanto a la restricción de sal depende de la cantidad de Na⁺ contenido en los alimentos (indicado en las tablas de composición de los mismos) es decir 20 - 40 mmol por día (500 a 1000 mg Na⁺ ó 1 a 2 gr Cl Na) en adulto y en el adolescente; en el niño es aproximadamente la mitad.

Las indicaciones del régimen restrictivo de Na⁺ se hace fundamentalmente en la hipertensión arterial y el síndrome edematoso, ocasionalmente cuando se utilizan algunos tratamientos con corticoides o medicamentos que contienen Na⁺, y en el curso de algunas pruebas funcionales del riñón. Por lo tanto la elevación de la urea y la presencia de una proteinuria no justifican el uso de tales regímenes.

Control del potasio.

Es de vital importancia el control del aporte de K⁺, dado los enormes riesgos que acarrea la hiperkaliemia.

El K⁺ se encuentra en todos los alimentos animales y vegetales a excepción de las sustancias puras: almidón, azúcar y grasas.

Los aportes habituales o "normales" son también muy variados siendo para el adulto y el niño mayor, de 50 a 130 mmol/día (2000 a 5000 mg), en el niño pequeño son del orden de 3 a 6 mmol/Kg/día (117 a 234 mg/Kg de peso).

En cuanto a la reducción de los aportes, se hace en general en situaciones de hiperkalemia (más de 5 mmol/L) (disminución del clearance de la creatinina alrededor de 20 ml/m, acidosis con hiperkalemia).

1.- En un primer nivel de restricción se permite de un tercio a la mitad de los aportes corrientes. Se suprime por lo tanto los alimentos muy ricos en K⁺ (legumbres secas, frutos secos, aceitunas, nueces, almendras, cacahuetes, aguacate, plátanos, cacao, chocolate) que contienen un promedio de 600 a 700 mg/100 g. y las sales dietéticas que contienen K⁺.

2.- Cuando el clearance de la creatinina es inferior a 10 ml. min. 1,73 m², la restricción es mayor alrededor de 50 mmol (2000 mg) por día en el adulto y el adolescente. 20 - 40 mmol (800 a 1600 mg.) por día en los niños. Se hace perder potasio a los vegetales y frutas pelándolos, cortándolos en pequeños trozos y poniéndolos en remojo. En estas condiciones la pérdida de K⁺ sobrepasa el 40%. Además se limitan las cantidades de estos alimentos dándolos en forma de porciones. Una porción es igual a 1 mmol (39 mg) este sistema de equivalencias permite variar la alimentación del niño, tratar de evitar la repetición y adaptarse a la vida familiar.

Si las restricciones alimentarias no son suficientes, o el enfermo no cumple su régimen, será necesario asociar las resinas de intercambio (polisulfonato de Na⁺ o Ca Kayexalato "Resin Calcio").

Estos productos actúan intercambiando Na⁺ o Ca⁺⁺ por K⁺ de los alimentos, por lo tanto deben darse junto a las comidas. En el caso de dieta hiposódica debe tomarse en cuenta el Na⁺ intercambiando en estas condiciones; ya que un tercio es absorbido.

Control del fósforo.

La hiperfosforemia es muy frecuente en la insuficiencia re-

nal terminal y tiene consecuencias graves sobre el metabolismo fosfórico y el estado óseo.

Dado el hecho que el fósforo se encuentra en la mayoría de los alimentos vegetales y animales es difícil su restricción. Los alimentos más ricos son la leche y los quesos, las carnes, los pescados, los huevos (yema), los cereales (trigo).

En el régimen de la insuficiencia renal la limitación del aporte protéico va unida a la restricción del fósforo. De esta forma el consumo disminuye de 1600 a 800 mg de P⁺⁺ por día en adultos y adolescentes y de 800 a 400 mg en el niño.

Estas restricciones en el aporte son a menudo insuficientes para mantener la fosforemia por debajo de 2 mmol/L, en este caso se indicará un quelante del P⁺⁺ (hidróxido de aluminio).

APORTES DE FOSFORO

"NORMALES"	mg/d
adulto)	1200-1600
adolescente)	
niño	400-600

REDUCCION DE 50 %

- Disminución de :
- leche de vaca (90 mg/100 g), quesos (200-800)
 - carne (200), pescado (200-300)
 - huevo (200), yema (550)
 - pan (200), pasta, arroz (160-180)

Control del calcio.

En el niño normal las necesidades de Ca⁺⁺ son satisfechas por el consumo de leche y queso. Estos últimos están disminuidos en el régimen hipoprotéico, por lo que existe un aporte bajo de calcio: 300 a 600 mg por día en lugar de 600 a 800 mg de la dieta normal.

En la I.R.C. hay una alteración de metabolismo fosfocálcico que se traduce por una hipocalcemia que debe corregirse dando un complemento de Ca⁺⁺ (1000 mg por metro de superficie corporal y día) y agregando un metabolito activo de la vitamina D (25-OH-D₃ ó 1-OH-D₃ si hiperparatiroidismo).

Vitaminas.

Las fuentes de vitaminas son: para la vitamina C: las legumbres y frutas crudas; para las vitaminas del grupo B: (12, PP) los cereales completos, carne, pescado, huevo, leche, queso; para la vitamina A: la mantequilla, la leche, el queso y el hígado; la vitamina D está muy escasa en los alimentos.

Si el régimen de la I.R. es variado existirá un aporte suficiente de vitaminas con la excepción de la vit. D para los niños.

Cuando el régimen es muy restringido en legumbres y frutas es necesario agregar vitamina C.

En el paciente hemodializado existe una pérdida de vitaminas en el líquido de diálisis que no es compensada por la alimentación y por lo tanto se debe indicar preparados multivitamínicos con excepción de la vitamina A que se acumula en la sangre.

ALIMENTOS	CARNE	PROT. (g)	K (mmol)	P (mg)
Leche de vaca	100	3,2	5,7	90
Yogurt	1	5,0	6,2	125
Carne, pescado, huevo	80	13,5	6,1	160
Pan sin sal, sin prot.	90	0,9	0,9	45
Patatas	150	3,0	11,4	90
Arracapa sin prot.	50	1,7	0,8	40
Ensalada verde to equiv. K	30	1-2	3,0	12
Manzana to equivalente K	200	-	6,0	22
Nula	20	0,6	0,3	15
Aceite, margarina insaturada	20	-	-	6
Azúcar, dextrina-maltilosa	80	-	-	17
Miel, mermelada				
Total		29	40	610

K, calorías: 1560 = 6,5 M.J.
 Proteínas: 22 g; 75 % Fr Tot.
 Repartición de la energía: 7 %

Para finalizar haremos un cálculo práctico para un niño con un aclaramiento de la creat. entre 20 a 5 ml/m o que es hemodializado 3 veces por semana.

Ejemplo: paciente de 8 años con un peso de 20 kg y una talla de 114 cm. Esta talla corresponde a una edad de 6 años aproximadamente, entonces el cálculo se hará de acuerdo a las necesidades de un niño de esta edad. Sus requerimientos son de 30g/día: 100g de leche proporcionan 3,2g. de proteínas, etc.

La dietética es un tratamiento importante de estos pacientes y la mejor forma de cumplirla es gracias al esfuerzo de un equipo de trabajo integrado por médicos, enfermeras dietistas y por supuesto el paciente.

Las exigencias impuestas por la dietética no son siempre fáciles de poner en práctica debido a las limitaciones intelectuales, económicas, y familiares del paciente y su medio ambiente.

Es por esto que es necesario hacer una evaluación completa de manera regular a fin de constatar la comprensión y controlar el seguimiento del régimen.

Bibliografía.

- LOUIS C.J., DOLANE E.M. Removal of Potassium in Potatoes by leaching.
- LENOIR G.DARTOIS A.M. Le traitement conservateur de l'insuffisance rénale chronique chez l'enfant. Revue de Pédiatrie, T XV, 4, 1979, pp 185-196.
- DARTOIS A.M. Diététique et régime. Petite Encyclopédie Médicale J.HAMBURGER, Flammarion 1981. 16ème edit. Paris.
- DARTOIS A.M. FOLIO D. Dietary management of children on maintenance dialysis. E.D.T.N.A. Proceedings of the 10th Conference held in Paris, 1981.
- DARTOIS A.M. BROYER M. Diététique et Néphrologie pédiatrique in ROYER, P.: Néphrologie pédiatrique, 3ème edit, Flammarion, Paris. 1983.