

# ASPECTOS DE INVESTIGACIÓN EN NUTRICIÓN E INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

Mayra Patricia García Fuentes\*  
Luis Adolfo Torres González\*\*

## Palabras clave:

enfermedad crónica,  
trasplante renal, nutrición  
molecular, hemodiálisis.

## Keywords:

Chronic  
disease, renal  
transplantation, molecular  
nutrition, hemodialysis.

## Resumen

La Investigación en las Ciencias de la Nutrición ha formado un papel importante en México en la última década para estudiar y prevenir enfermedades crónicas en distintas fases. El caso de la enfermedad crónico-degenerativa, Insuficiencia Renal Crónica (IRC), su incidencia se ha incrementado de forma acelerada. Actualmente con el desarrollo de la nutrigenómica y nutrigenética se ha obtenido información para diseñar dietas que mantengan la salud y puedan prevenir enfermedades de manera individual basada en el genoma de cada persona. En este artículo se presentan algunos resultados de revisión y experiencia en la investigación de IRC y el papel de la nutrición como terapia, prevención e investigación de nutrición y su relación con trasplante renal en México.

\*Nutrióloga del Hospital  
Regional de Alta Especialidad  
del Bajío (HRAEB)  
[paty.gf12@hotmail.com](mailto:paty.gf12@hotmail.com)

\*\*Profesor-Investigador del  
Departamento de Ciencias e  
Ingeniería,  
Universidad Iberoamericana  
León  
[adolfo.torres@leon.uia.mx](mailto:adolfo.torres@leon.uia.mx)

## Abstract

The Research in Nutrition Sciences has formed an important role in Mexico in the last decade to study and prevent chronic diseases in various stages. The case of chronic degenerative disease, chronic renal disease and its incidence has increased rapidly. Now days with the development of nutrigenomics and nutrigenomics it has obtained information to design diets to maintain health and prevent diseases based on human genome. In this article, we reviewed some results of research and experience in the renal disease and the role of nutrition therapy, prevention and research of molecular nutrition in kidney transplattation in Mexico are presented.

La Insuficiencia Renal Crónica (IRC) es una enfermedad crónico-degenerativa de la cual su incidencia se ha incrementado en las últimas décadas y es letal de no ser tratada [1, 2].

La IRC definida en las guías KDIGO como las “anormalidades en la estructura o función del riñón que tienen implicaciones en la salud por un período mayor a 3 meses”. De manera que se han realizado clasificaciones del pronóstico de la IRC de acuerdo con las categorías del filtrado glomerular y albuminuria determinando que el color verde corresponde a la ausencia de la enfermedad sin la presencia de otros hallazgos, encontrándose con bajo riesgo relativo; el amarillo al riesgo moderadamente aumentado; el naranja representa alto riesgo y rojo muy alto riesgo. Encontrándose en la categoría G5 la enfermedad renal en etapa terminal (ERCT) (Figura 1) [3].

KDIGO 2012			Albuminuria		
			Categorías, descripción y rangos		
Filtrado glomerular Categorías, descripción y rangos (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )			A1	A2	A3
			Normal a ligeramente elevada	Moderadamente elevada	Gravemente elevada
			< 30 mg/g*	30-300 mg/g*	> 300 mg/g*
G1	Normal o elevado	≥ 90			
G2	Ligeramente disminuido	60-89			
G3a	Ligera a moderadamente disminuido	45-59			
G3b	Moderada a gravemente disminuido	30-44			
G4	Gravemente disminuido	15-29			
G5	Fallo renal	< 15			

**Figura 1.** Estadificación de la enfermedad renal crónica según la guía Kidney Disease Global Outcomes 2012 [4]. Tomado de: Nefrología 2014; 34(3):302-16.

Para la ERCT se han implementado terapias sustitutivas como la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), diálisis peritoneal intermitente (DPI), hemodiálisis (HD) y el trasplante renal (TR); las cuales tienen alta demanda tanto en el sector público como privado debido a que al año se detectan alrededor de 377 casos nuevos por millón de habitantes [1,2].

Su incidencia se ha incrementado en las últimas décadas y es letal de no ser tratada

La incidencia de la IRCT es diferente entre países, se ha reportado 100 a 150 casos por millón de personas al año en Europa, 300 en México y 400 en Taiwan. Existen muchos factores y marcadores

de riesgo para el desarrollo y progresión de la enfermedad, entre los más importantes se encuentran enfermedades crónico-degenerativas como hipertensión arterial y diabetes mellitus [1, 5].

A su vez, Kottgen y colaboradores encontraron que el gen uromodulina (UMOD) tiene asociación con la IRC y la creatinina basándose en la *Tasa de filtrado glomerular* estimado (TFGe), conociéndose ahora que raras mutaciones en el gen puede ocasionar enfermedades autosómicas dominantes como la nefropatía hiperuricémica juvenil familiar, enfermedades quísticas renales y enfermedad quística medular tipo 2 [5].

**Al 2007 se estimaban que 52 000 personas en México requerían de terapia de sustitución renal**

Aunque en los países desarrollados la incidencia de la IRC se ha mantenido posiblemente a que se tiene una mayor conciencia de la enfermedad, durante los últimos 20 años se ha presentado un incremento anual del 2 al 12%, afectando particularmente a países desarrollados al destinarse 6.7% de los principales recursos de los sistemas de salud e incrementándose con ello en un 57% con respecto al presupuesto utilizado entre 1999 y 2004. En México no se cuenta con un registro de pacientes y el estadio de la enfermedad que padecen, sin embargo, al 2007 se estimaba que 52,000 personas en México requerían de terapia de sustitución renal (TSR) [1, 6].

Desafortunadamente, el común escenario en un paciente que padece IRC que progresa a IRCT es la presencia de alteraciones metabólicas que deterioran su estado nutricio desencadenando el síndrome de desgaste proteico energético (SDPE), el cual ocurre cuando no se cubren con los requerimientos de energía y nutrimentos, manteniéndose así estrechamente asociado con mayor riesgo de morbi-mortalidad sobre todo el que se encuentra bajo alguna TSR. El SDPE se manifiesta con la disminución de albúmina, prealbúmina, transferrina, sarcopenia y pérdida de peso, siendo este último uno de los mayores predictores de mortalidad en la IRC.

### **Una evaluación nutricional completa para identificar las estrategias a seguir con el apoyo nutricio**

Es ahí donde reside la importancia de realizar un tamizaje de riesgo nutricio que contribuya a detectar a los pacientes que lo presentan, de manera que pueda realizarse una evaluación nutricional completa para identificar las estrategias a seguir con el apoyo nutricio, ya que si bien la etiología del SDPE es multifactorial entre las causas del mismo se encuentra el incremento del gasto energético en reposo, la inflamación persistente, alteraciones endócrinas, disminución de la actividad física, fragilidad, la edad y el proceso dialítico per se, mismas que contribuyen a que se afecten las reservas de energía y proteína presentándose la caquexia en la etapa final [7,8,9].

Cabe mencionar que se han realizado estudios para determinar si la albúmina es un marcador nutricional observándose que los pacientes con mayor longevidad que padecen IRC tienen un mejor estado de nutrición, mayor apetito, masa muscular y grasa así como un superior consumo de proteína, encontrándose que las cifras de albúmina y el inadecuado consumo proteico son un marcador común de mortalidad en los pacientes sometidos a tratamiento sustitutivo cuando presentan una albúmina menor o igual a 2mg/dl.

Se considera que un incremento o decremento de 1 mg/gl en un período corto de tiempo aumenta o disminuye la supervivencia, de manera que al realizarse intervenciones en la dieta se podrían mejorar los resultados en los pacientes que padecen la enfermedad.

Además de los niveles séricos de albúmina, una concentración de prealbúmina menor de 300mg/dl y un puntaje de malnutrición-inflamación mayor o igual a 5 también son predictores de mortalidad. De manera que una prealbúmina menor de 200mg/dl se ha asociado con un mayor riesgo de mortalidad aún cuando los niveles de albúmina son mayores o cuando se presenta la disminución de la misma en un período de 6 meses pudiéndose revertir esto en los pacientes que incrementan su consumo de proteína.

Para proporcionar un aporte adecuado de proteína en un paciente que recibe diálisis peritoneal hay que tomar en cuenta que la administración intrabdominal de la solución dializante puede empeorar el vaciamiento gástrico contribuyendo con la inadecuada ingestión de nutrimentos, ya que aunque se absorben de 300 a 600 kcal, de 5 a 7g de proteína se pierden por efecto de la solución dializante incrementándose éstos últimos en episodios de peritonitis. [9].

### La administración intrabdominal de la solución dializante puede empeorar el vaciamiento gástrico

La recomendación energética cuando se proporciona TSR es de 30 a 35 kcal/kg, mientras del aporte de proteína se sugiere 1.2 g/kg al realizarse hemodiálisis y 1.3g/kg con diálisis peritoneal. Debido a que en investigaciones como “The HEMO study” se ha encontrado que el consumo en este grupo de pacientes es inferior a lo propuesto con  $23.2 \pm 9.5$  kcal/kg por día y  $0.96 \pm 0.43$  g/kg por día, la suplementación de la dieta se encuentra indicada de 2 a 3 veces por día preferentemente 1 hora después de las comidas proporcionando con ello de 7 a 10 kcal/kg y 0.3 a 0.4 g/kg de proteína por porción [8].

Desafortunadamente aun en pacientes que han sido trasplantados se puede presentar el SDPE, debido a que contribuyen la frecuencia y severidad de eventos de rechazo, el régimen inmunosupresor y el grado de deterioro de la función renal, principalmente en los que han presentado nefropatía crónica del injerto. Se ha estudiado de tal manera que un inadecuado estado nutricional (obesidad o desnutrición) tanto antes como después del trasplante se encuentra asociado con malos resultados incluyendo complicaciones postoperatorias, incremento en la mortalidad y disminución de la supervivencia del riñón [9, 10].

Determinar el estado nutricional de un paciente en protocolo de trasplante requiere evaluación antropométrica, bioquímica, clínica y dietética. De manera que el soporte nutricional en los pacientes depende del estado nutricional pre-trasplante, los efectos secundarios de la inmunosupresión, la función del injerto, presencia de infecciones y el estado general del paciente al tiempo de ser trasplantado.

El apoyo nutricional tiene diferentes objetivos de acuerdo con la etapa en que se encuentre el paciente: período pretrasplante, postrasplante inmediato y tardío. El objetivo en el período pre-trasplante es promover un adecuado consumo de proteína para promover la curación de heridas, mantener la masa muscular y fomentar un peso adecuado.

En el período inmediato debido al estrés de la cirugía y el uso de esteroides que contribuyen al catabolismo proteico, ocasionan que el requerimiento de proteína se encuentre incrementado, teniendo entre los principales objetivos nutricios el mantenimiento de las reservas de proteínas viscerales, cicatrización de heridas y prevención de infecciones. Asimismo se pueden presentar complicaciones como malnutrición, anemia, obesidad, dislipidemia, intolerancia a la glucosa y alteraciones del metabolismo óseo mineral. Se ha encontrado en varios casos que la recuperación de la función del riñón es seguida por una mejoría del estado nutricional.

## La recuperación de la función del riñón es seguida por una mejoría del estado nutricional

Por su parte, en el período de trasplante tardío se busca evitar la presencia de obesidad, dislipidemia, hipertensión, promover un adecuado control glucémico y enfermedades óseas [10].

Nuevas tecnologías se han desarrollado para entender cómo los nutrientes y los patrones de consumo afectan la salud y desarrollo de enfermedades [11]. Se han demostrado contribuciones genéticas para estimar la TFG en la IRC e IRCT utilizándose todo el genoma (GWAS, por sus siglas en inglés), variantes de susceptibilidad de la función renal y los loci [12, 13].

## Entender cómo los nutrientes y los patrones de consumo afectan la salud y desarrollo de enfermedades

Actualmente, con el desarrollo de la nutrigenómica y nutrigenética se ha obtenido información para diseñar dietas que mantengan la salud y puedan prevenir enfermedades de manera individual. Lo anterior, aun con la heterogeneidad genética, los mecanismos fisiológicos y la complejidad de los alimentos [14] puede contribuir de manera significativa en el tratamiento de la IRC ya que es bien conocido que es una enfermedad en la que la dieta juega un papel muy importante para prevenir la progresión de la enfermedad y manejar la sintomatología subyacente [2].

## Discusión

Afortunadamente en nuestro país la IRC es una enfermedad que cada vez es más conocida y de la que se ha promovido cada vez su prevención y detección oportuna. Sin embargo ya sea la etiología de la enfermedad nefropatía diabética o idiopática (como es el caso muchos pacientes jóvenes), afecta significativamente en el ámbito familiar, económico y psicológico.

Parte importante del tratamiento del paciente que padece nefropatía, además de ser constante en el consumo de los medicamentos es la dieta, misma que es difícil de llevar, tanto en la fase prediálisis con la restricción proteica, en el período de tratamiento de sustitución renal con la restricción de alimentos con elevado aporte de fósforo, potasio, sodio y calcio y posterior al trasplante con el incremento de peso, complicaciones como diabetes de novo ocasionada por inmunosupresores e interacciones generadas por fármaco-nutriente.

Se requiere de una constante educación en nutrición para los pacientes de manera que al encontrar diferentes métodos de preparación de alimentos y otras opciones de platillos se contribuya a lograr un mejor apego a su tratamiento nutricional y con ello evitar el SDPE tan frecuentemente presente en dichos pacientes. De manera que el paciente sea capaz de comprender las repercusiones que pueden existir cuando al consumir de manera frecuente alimentos no recomendados por los que tiene preferencia como frituras, refrescos, helados, pan dulce, jugos, galletas, dulces, líquidos o proteína por encima de las cantidades prescritas y que a su vez aprenda a intercambiarlos por alimentos de mayor valor nutritivo que contengan bajos niveles de los nutrientes señalados anteriormente.

## Conclusiones

La IRC es una enfermedad crónico-degenerativa cuya incidencia se encuentra en ascenso en la que el SDPE se presenta frecuentemente en los pacientes que no cubren con sus requerimientos de energía y nutrientes manifestándose con la disminución de albúmina, prealbúmina, transferrina, sarcopenia y pérdida de peso, los cuales se asocian con mayor riesgo de morbi-mortalidad.

**Un tratamiento  
nutricional adecuado que  
contribuya a evitar o  
tratar el SDPE**

El tamizaje de riesgo nutricional es de utilidad para poder implementar un tratamiento nutricional adecuado que contribuya a evitar o tratar el SDPE independientemente del estadio clínico en el que se encuentre el paciente.

El desarrollo de la investigación en nutrigenómica y nutrigenética ha permitido hacer notable el papel que tiene la dieta para prevenir la progresión de la enfermedad y manejar la sintomatología subyacente. ■

## REFERENCIAS ■

1. Méndez-Durán A, Méndez-Bueno JF, Tapia-Yáñez T, Muñoz Montes A, Aguilar-Sánchez L. *Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México*. Dial Traspl. 2010; 31(1):7-11.
2. Ash S, Campbell K, Bogard J, Millichamp A. *Nutrition Prescription to Achieve Positive Outcomes in Chronic Kidney Disease: A Systematic Review*. *Nutrients* 2014, 6, 416-451.
3. Kidney Disease Improving Global Outcomes. KDIGO 2012 *Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease*. *Kidney international supplements* 2013; 3 (1): 1-150.

4. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Fernández-Fresnedo G, Galcerán J, Goicoechea M et al. *Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica*. *Nefrología* 2014;34(3):302-316.
5. Kronenberg F. *Emerging risk factors and markers of chronic kidney disease progression*. *Nat. Rev. Nephrol.* 2009; 5: 677–689.
6. Couser W, Remuzzi G, Mendis S, Tonelli M. *The Contribution of Chronic Kidney Disease to the Global Burden of Major Noncommunicable Diseases*. *Kidney Int.* 2011; 80 (12):1258-1270.
7. Ikizler T. *A Patient with CKD and Poor Nutritional Status*. *Clin J Am Soc Nephrol* 2013; 8: 2174–2182.
8. Carrero J, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler T, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G et al. *Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in Chronic Kidney Disease: A Consensus Statement From the International Society of Renal Nutrition And Metabolism (ISRNM)*. *Journal of Renal Nutrition* 2013; 23 (2): 77-90.
9. Kalantar-Zadeh K, Cano N, Budde K, Chazot C, Kovesdy C, Mak R et al. *Diets and enteral supplements for improving outcomes in chronic kidney disease*. *Nat Rev Nephrol* 2013; 7(7):1:37.
10. Veroux M, Corona D, Sinagra N, Tallarita T, Ekser B, Alessia Giaquinta, Zerbo D. *Nutrition in kidney transplantation*. *Int J Artif Organs* 2013; 36 (10): 677-686.
11. German JB, Zivkovic AM, Dallas DC, Smilowitz JT. *Nutrigenomics and Personalized Diets: What Will They Mean for Food?* *Annu Rev Food Sci Technol* 2011; 2: 97–123.
12. Pesce F, Schena FP. *Genome-wide association studies in kidney diseases: Quo Vadis?* *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24: 3589-3592.
13. Ash S, Campbell K, Bogard J, Millichamp A. *Nutrition Prescription to Achieve Positive Outcomes in Chronic Kidney Disease: A Systematic Review*. *Nutrients* 2014, 6: 416-451.
14. Kaput J. *Nutrigenomics research for personalized nutrition and medicine*. *Current Opinion in Biotechnology* 2008; 19: 110–120.