

La Atención Nefrológica en México  
Retos y replanteamiento

Universidad Nacional Autónoma de México  
Seminario sobre Medicina y Salud

Seminario sobre Medicina y Salud

# **Atención Nefrológica en México**

**retos y replanteamiento**

Compilador  
Alejandro Treviño Becerra

# Seminario sobre Medicina y Salud

Dr. Octavio Rivero Serrano  
Director Seminario sobre Medicina y Salud

Lic. María del Rosario Gutiérrez Razo  
Editora responsable, Seminario sobre Medicina y Salud

Revisores y dictaminadores  
Dr. Alfonso Fajardo Rodríguez  
Médico interno del Hospital Ángeles Metropolitano

Dr. Alberto Lifshitz  
Revisor y dictaminador

Dr. José Halabe Cherem  
Médico internista

Primera edición: 9 de mayo de 2016

D. R. © Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria, 04510, México, D. F.  
Seminario sobre Medicina y Salud

ISBN: 978-607-02-79546

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales

Impreso y hecho en México  
*Printed and Made in Mexico*

# PARTICIPANTES

Dr. Víctor Argueta Villamar

Dra. Alejandra Aguilar Kitsu

Dra. Graciela Arias Villegas

Dr. Jesús Carlos Briones Garduño

Dr. José G. Cardona Chávez

Dr. Manuel Antonio Díaz de León Ponce

Dra. Janeth Espinoza Ibarra

Dr. Guillermo González Mendoza

Dr. Guillermo Hernández Llamas

Dr. Santiago Lastiri Quirós

Dra. Luz María Meza Molina

Dr. Francisco Monteón Ramos

Dr. Ricardo Omaña Domínguez

Dra. Fabiola Pazos Pérez

Dr. José Carlos Peña Rodríguez

Dra. María Antonieta Schettino Maimone

Dr. Alejandro Treviño Becerra

Dr. Pedro Trinidad Ramos

Dr. Manuel Ignacio Torres Zamora

Dr. Juan Alfredo Tamayo y Orozco

Dr. Rodolfo Zurita Carrillo



# CONTENIDO

<b>PRÓLOGO</b>	9
<i>Octavio Rivero Serrano</i> <i>Director del Seminario Sobre Medicina y Salud</i>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	11
<i>Alejandro Treviño Becerra</i>	
<b>LA ENSEÑANZA DE LA NEFROLOGÍA Y SU ATENCIÓN EN LOS DIFERENTES NIVELES DEL SISTEMA DE SALUD</b>	
La Nefrología en los cursos de pregrado	19
<i>Víctor Argueta Villamar</i>	
Primer nivel de atención médica	23
<i>Guillermo Hernández Llamas / Ricardo Omaña Domínguez</i> <i>Graciela Arias Villegas / Janeth Espinoza Ibarra</i>	
Segundo nivel de la atención médica	33
<i>Guillermo González Mendoza</i>	
Tercer nivel de atención médica	43
<i>Alejandro Treviño Becerra / Pedro Trinidad Ramos</i>	
<b>RETOS EN LA NEFROLOGÍA</b>	
Litiasis renal	65
<i>José Carlos Peña Rodríguez</i>	
Enfermedades glomerulares	79
<i>Alejandra Aguilar Kitsu</i>	
Enfermedad hipertensiva del embarazo	86
<i>Manuel Antonio Díaz de León Ponce / Jesús Carlos Briones Garduño</i>	

Diagnóstico de la enfermedad renal crónica <i>Luz María Meza Molina</i>	91
Enfermedad renal crónica progresiva <i>Manuel Ignacio Torres Zamora</i>	125
Diálisis y trasplante renal <i>Francisco Monteón Ramos</i>	132
Toxinas urémicas y toxicidad urémica <i>Alejandro Treviño Becerra / Fabiola Pazos Pérez</i>	138
<b>REPLANTEAMIENTO DE ACCIONES</b>	
De Nefrología hospitalaria a Nefrología social (nefroprevención) <i>José G. Cardona Chávez</i>	149
El crecimiento de la Nefrología <i>Alejandro Treviño Becerra</i>	173
Geonefrología <i>Alejandro Treviño Becerra</i>	179
¿A dónde va la Nefrología? <i>María Antonieta Schettino Maimone</i>	184
La dimensión del problema de la enfermedad renal crónica en México <i>Juan Alfredo Tamayo y Orozco / Santiago Lastiri Quirós</i>	187
Implicaciones sobre los costos de la atención nefrológica en México <i>Juan Alfredo Tamayo y Orozco</i>	192
<b>CONCLUSIONES</b> <i>Alejandro Treviño Becerra</i>	197
<b>ANEXO I</b> <i>Rodolfo Zurita Carrillo</i>	201
<b>ANEXO II</b> <i>Alejandra Aguilar Kitsu</i>	205

# PRÓLOGO

*Octavio Rivero Serrano  
Director del Seminario Sobre Medicina y Salud*

**H**ay diversas modificaciones en la patología del ser humano debidas al cambio epidemiológico. Son de tal importancia que obligan a replantear la estructura de los servicios de salud. No sólo hacen imprescindible la importancia de la prevención como parte importante de la estructura de estos servicios, sino también obligan a calcular las necesidades de soporte económico para el tratamiento de enfermedades que requieren, frecuentemente, varios años.

En México, el no darle la importancia debida a la estructura del primer nivel de atención ocasiona que los esfuerzos de prevención de las enfermedades crónico degenerativas no tengan el resultado debido. Un estructurado buen primer nivel de atención podría prevenir que: la obesidad ocasione diabetes; que el cambio de dieta del mexicano, ocasionada por el consumismo de comida promovida por los medios de comunicación masiva, induzca la enfermedad vascular cardíaca y cerebral; que el consumo de tabaco persistente, sobre todo, en los jóvenes, ocasione enfermedad pulmonar obstructiva crónica que cuando llega a manos del especialista es poco lo que se puede hacer para tratarla, dando como resultado una de las formas de invalidez más deprimente: la insuficiencia respiratoria.

Sin embargo, todos estos ejemplos de problemas de salud son menores, si se comparan con los derivados de la nefropatía crónica, provocada por diversas causas que se analizan por expertos en este libro, y que en cierto

grado serían prevenibles de existir un bien estructurado nivel de atención primaria; dado que este nivel preventivo no existe en forma suficiente, ocasiona un grave problema de salud. No sólo como problema de salud en sí, sino también como una onerosa carga económica del tratamiento de esta enfermedad, aun para las economías fuertes como la de Norteamérica, el manejo de los enfermos con insuficiencia renal por nefropatía crónica, ocasiona un gasto que puede requerir de un porcentaje exagerado del recurso económico del país, llegando al punto de provocar el quiebre económico de un sistema de salud.

Por ello, la edición de este libro por parte del Seminario Sobre Medicina y Salud, cumple ampliamente con los fines que fue organizado.

# INTRODUCCIÓN

*Alejandro Treviño Becerra*

**E**n los últimos cincuenta años en nuestro país se han registrado progresos substanciales en el tratamiento de la Insuficiencia Renal Crónica (IRC), se enlistan algunos:

1. Incremento sostenido en el número de trasplantes renales y mejores fármacos inmunosupresores, aunque los resultados de sobrevida y complicaciones son inferiores a los países del cono sur.
2. Mejoramiento parcial en las técnicas de diálisis y poca restricción en su aplicación. El IMSS tiene una prevalencia en diálisis crónica a nivel de la Comunidad Europea, aproximadamente mil pacientes por millón de habitantes.
3. Mayor número de centros formadores de nefrólogos y, por lo tanto, poco más de mil doscientos nefrólogos certificados en una tendencia a la alza, sin embargo, el nefrólogo ha perdido con los años y con el advenimiento de otras especialidades parte de su práctica clínica.
4. Mayor número de sociedades médicas y de otro personal de salud dedicado a los enfermos renales a nivel nacional y estatal, lo que conlleva a numerosos eventos científicos nacionales, aunque algunos de ellos son prácticamente promocionales y recreativos, lo que se contrasta con el número reducido de publicaciones e investigación.
5. Pero sobre todo, mayor incremento de enfermos con IRC en etapas III y IV que no son detectados, o en quienes ya fracasó la prevención primaria y

que en numerosas ocasiones no reciben el tratamiento correcto o simplemente no son tratados, o lo que es peor reciben tratamientos incorrectos e incompletos.

Desde un punto de vista económico hay mayor aplicación de grandes recursos y la sociedad civil está más organizada que hace tres lustros, en fundaciones y sociedades y el Poder Legislativo de la Federación ha celebrado Foros Nacionales. Sin embargo, los especialistas y los enfermos, tenemos dudas de si se practica correcta y universalmente las terapias nefrológicas, para ello organizamos este Seminario dividido en varias secciones.

Las enfermedades renales como un todo han pasado más de cincuenta años desde 1960, que ocupaban el lugar número 16 en causas de mortalidad (identificadas por nefritis y nefrosis) hasta el número 9 en la década de 2010, pero hay otras cifras que nos hablan de su crecimiento. Según Julio Frenk, en 1980 en México, la insuficiencia renal crónica era la segunda causa de años de vida saludables perdidos. Al principio de este siglo la IRC ocupaba el quinto lugar de egreso hospitalario en el IMSS, disminuye súbitamente porque ahora 25 000 enfermos con IRC en programa de hemodiálisis crónica lo hacen en el medio privado y cerca de tres millones menos de tratamientos que no se hacen en unidades, pero que los paga y a precio alto, sin embargo, la IRC sigue siendo para el IMSS el tercer gasto en salud.

La Sociedad Internacional de Nefrología recientemente ha hecho ver a la Organización Mundial de la Salud (OMS) que la IRC es responsable de uno de los principales lugares de incapacidad médica.

Es conocido que en la mayoría de los países, la principal causa de ingreso a diálisis crónica por insuficiencia renal es la diabetes mellitus, y que la otra gran contribuyente al grupo de enfermos en diálisis crónica es la hipertensión arterial, contrarresta en que la principal causa de muerte de los individuos con IRC son las complicaciones cardiovasculares, de ahí que se ha reacuñado el término de síndrome cardiorenal y también el de enfermedad renal crónica (ERC) - enfermedad ósea metabólica (EOM).

Lo cierto es que no hay un enfoque terapéutico directo para las enfermedades crónicas renales que persisten relegadas, lamentablemente; se afirma que los medicamentos que empleamos para "curar" al riñón, son

originalmente para tratar diabetes, hipertensión arterial, trastornos de lípidos, problemas glandulares asociados, o inmunosupresores, se carece, con excepción del alopurinol, de fármacos que vayan directamente a actuar sobre los tejidos que forman el riñón (túbulo, glomérulo, vasculatura e intersticio), lo anterior aunado a falta de acuerdos y desorientación en los conceptos básicos a nivel mundial sobre la nutrición renal nos dejan en una situación desfavorable frente a los millones de individuos víctimas de la enfermedad renal.

Aquí podría decir que las épocas en que las instituciones de seguridad social apostaron todo al trasplante renal fueron muy intensas, pero siempre insuficientes, después apostaron a la diálisis peritoneal continua ambulatoria con muy buenos dividendos, pero se sobrepasaron en las contraindicaciones, se les dieron las cartas a jugadores noveles no nefrólogos y se suscitó una crisis. En los últimos años, hay nuevos actores, nuevos escenarios, novedosos intereses y se apuesta a la alternativa más compleja y costosa, la hemodiálisis, de tal manera que este tercer recurso no ha resultado como se planeó, se avecina la bancarrota. Estamos obligados, como nefrólogos y como país, a ser integradores para enfrentar este reto de la atención a la salud que es la enfermedad renal crónica y que ya en otros países se han hecho esfuerzos que lentamente empiezan a dar resultados.

Hemos comentado la problemática que aqueja a los enfermos renales, a las limitaciones de la especialidad, a pesar de que ha habido un notable incremento de nefrólogos y de centros privados de atención dialítica en México.

¿Cómo podríamos medir el problema? Hay diversos argumentos que lo sustentan, aunque no con precisión, enumero algunos:

1. Crecimiento del número de pacientes en IRC secundaria a otras enfermedades crónicas.
2. Numeroso grupo de pacientes que no reciben tratamiento sustitutivo y elevada mortalidad en aquellos que sí lo reciben.
3. El altísimo dato de años de vida saludables perdidos, que colocan a la IRC en segundo sitio en este índice.

4. Tercera causa de egreso hospitalario en el IMSS y segundo de ingreso en 2014.
5. Malos resultados de la atención en Unidades de Hemodiálisis subrogadas.
6. Tendencia errónea al crecimiento vertical de Unidades de Hemodiálisis sobresaturadas de enfermos, no todos con condiciones satisfactorias.
7. Mayor desproporción del número de pacientes en diálisis crónica por trasplante renal en la actualidad de 25 a 1.
8. Tercer gasto de salud para el IMSS, quien atiende 80% de la población mexicana que requiere diálisis.
9. Pocos especialistas, pocas publicaciones y poca investigación.
10. No cobertura del Seguro Popular a la Insuficiencia Renal Crónica.
11. Exceso de guías de tratamiento
12. Unidades de Diálisis Peritoneal a cargo de médicos generales o incluso enfermeros.

Todos estos argumentos son igual de graves y comprometedores.

En un artículo de Claudio Ronco, director del Instituto de Investigaciones Renales en la Universidad de Vicenza Italia, publicado en 2013 en la revista *Nephrology Dialysis and Transplantation*, se refiere a la situación mundial de tratamientos con diálisis peritoneal, México y Tailandia salen del contexto mundial. Nuestro país, por ser el único que tiene tres fabricantes de líquido de D.P. y Tailandia porque el gobierno fijó un precio muy bajo por las bolsas de D.P. y obligó a los fabricantes a vender barato, pero lo que sucede es que en México el número de pacientes con esta modalidad de tratamiento dialítica va a la baja y en Tailandia va en aumento.

En otro estudio multicéntrico español Arrollo, D., Domínguez, P. Panizo N., Quiroga, B. Calvo, M y cols., analizan cuales son las actividades de los residentes de Nefrología durante las guardias, señalan que la Nefrología no es aún una especialidad reconocida en muchos países. En el nuestro lo es a partir de 1974 cuando concluye la primera residencia en el Centro Médico Nacional, IMSS con reconocimiento universitario y con la creación de la Sociedad Mexicana de Nefrología, hace más de 50 años y 30 del Consejo de la Especialidad.

En Europa el programa de entrenamiento en Nefrología está “armonizado” en la Unión Europea a partir de 1996, con diferencias entre los países.

Los residentes de Nefrología aunque enfrentan problemas muy específicos, que ningún otro médico puede enfrentar con precisión: diálisis, accesos vasculares, inmunosupresión dosificación de medicamentos, además tienen que estar capacitados para diagnósticos difíciles y problemas múltiples como las urgencias hipertensivas, preclampsia, trastornos hidroeléctricos y pacientes con múltiples comorbilidades. Esta realidad en España y Europa resalta con lo que sucede en nuestro país en el que a los nefrólogos nos han ido ganando terreno.

El objetivo del libro es difundir las aportaciones teóricas de los expositores, nefrólogos nacionales muy calificados con experiencia en el tema y preocupados por el estado actual de la atención de la Nefrología, lo que nos lleva a hacer replanteamientos de la práctica de nuestra especialidad expuestas en el Congreso del Sesquicentenario de la Academia Nacional de Medicina, en la sesión de los Retos en Nefrología, así como los trabajos del Foro Académico sobre el Estado Actual de la Práctica de la Nefrología de la misma corporación en 2014. Los ponentes destacamos las limitantes a la especialidad, tanto en escuelas y facultades de Medicina, como en el enfoque de la práctica de esta especialización médica; así como las carencias y vicisitudes laborales en el ejercicio de la Nefrología en el Sector Salud y las consecuencias de la apertura a las compañías privadas para recibir pacientes de la seguridad social en unidades privadas de hemodiálisis mediante contratos de subrogación o comodatos de prestación de servicios. Considero que en la lectura de los artículos destaca la imperiosa necesidad de replantear la preparación del médico general y del propio nefrólogo en el ejercicio de la práctica de la Nefrología, sobre tres vertientes.

- a) La universitaria en la docencia e investigación.
- b) La práctica clínica institucional del enfermo no necesariamente con insuficiencia renal crónica avanzada, sino con otros padecimientos renales crónicos que se describen en los capítulos correspondientes.

- c) La rectoría del Estado, a nuestro modo de ver, no sólo ha descuidado este problema catastrófico de salud, lo ha minimizado y además otorgado su solución a compañías privadas que carecen del sentido humanístico y científico para cubrir la terapia renal crónica en México, haciendo de lado la prevención, la detección y la protección renal, así como la enseñanza y la investigación.

El libro aunque es pequeño, con artículos cortos, es grande en las aportaciones y análisis. Se dividió en tres secciones, la primera, que trata de establecer la relación entre la enseñanza de esta especialidad en diferentes niveles educativos, con la atención de la especialidad.

La segunda sección establece con el término de "Retos" los problemas más imperiosos de atención de enfermedades renales, para evitar llegar al cuadro severo de insuficiencia renal crónica, y algunas consideraciones más generales sobre la diálisis y el trasplante renal, que son respectivamente tratamientos sustitutivos y de reemplazo renal.

En tanto que la tercera sección esboza las acciones de la detección temprana y de prevención de la enfermedad renal crónica, los costos económicos y cuáles son los retos en el crecimiento de la especialidad, así como las acciones a seguir en políticas de salud y en políticas públicas y sociales que pueden ayudar a mitigar la epidemia de la enfermedad renal crónica y las acciones de replanteamiento de las Nefrología como especialidad médica. "Tronco de la medicina interna" y "la más exacta de las especialidades médicas".

En la parte final hay dos anexos uno del doctor Rodolfo Zurita Carrillo y otro de la doctora Alejandra Aguilar Kitsu, ambos sobre el posgrado en la Nefrología en adultos y pediátrica, material que fue entregado por ellos para una sesión sobre esos aspectos, y que posteriormente no se obtuvo el escrito en extenso.

# LA ENSEÑANZA DE LA NEFROLOGÍA Y SU ATENCIÓN EN LOS DIFERENTES NIVELES DEL SISTEMA DE SALUD



# LA NEFROLOGÍA EN LOS CURSOS DE PREGRADO

*Victor Argueta Villamar*

Los profesores de los cursos de pregrado deben ser empeñosos, ya que tienen la oportunidad de iniciar y estimular en el estudiante de medicina los conocimientos básicos de los problemas patológicos que afectan a los riñones y sus funciones, así como las complicaciones que conllevan a otros órganos y sistemas del ser humano.

Sin embargo, en los programas de las diferentes instituciones académicas no existe uniformidad y esto ocasiona dificultades para seguir una secuencia que conduzca al alumno a obtener la información adecuada y directa de los profesores.

Por lo que en este análisis, la primera pregunta que surge es: ¿Los programas de enseñanza vigentes en las diferentes instituciones académicas, son útiles y completos para el médico general?

Consideramos que son útiles porque permiten al alumno entrar al conocimiento de la patología renal, pero incompletos en algunas instituciones por disponer de tiempos reducidos y no se logra abordar los temas básicos para el conocimiento de la Nefrología.

Deberían estar enfocados a que el alumno al final del curso, tenga las bases indispensables clínicas, bioquímicas y de imagen para orientarse en el diagnóstico de la patología renal, así como los criterios de prevención, tratamiento y rehabilitación que requiere cada una de las entidades patológicas renales.

La patología renal por su alto incremento origina altos costos a las instituciones del sistema de salud, a los pacientes y a la familia, por lo que el conocimiento de esta patología y su prevención se debe realizar en el primer nivel de atención.

El profesor tiene la responsabilidad de abordar los factores de riesgo en los cuales incurre el paciente, y que afectan tarde o temprano la función renal, como son:<sup>1</sup>

### Factores de riesgo<sup>1</sup>

Diabetes, hipertensión arterial, reflujo vesico ureteral, obstrucción uretral.

Glomerulonefritis hereditarias, enfermedades auto inmunes.

Enfermedades infecciosas, neoplasias, IVU recurrentes, proteinuria.

Enfermedad cardiovascular, tabaquismo, alcoholismo, obesidad.

Bajo peso al nacer, exposición a nefrotóxicos, displasia congénita.

Se debe hacer hincapié en los factores que incrementan la progresión del daño renal:<sup>2</sup>

### Factores que incrementan la progresión del daño renal<sup>2</sup>

Enfermedad causal o etiológica, factores inmunológicos.

Ingesta elevada de proteínas en la dieta, hipertensión arterial.

Hiperfosfatemia, hipercalcemia, hiperparatiroidismo secundario.

Hiperlipemia, acidemia y proteinuria, toxicomanías (tabaquismo, alcoholismo), toxicomanías mayores.

Los programas de pregrado, deben ser lo más completos para estimular al alumno en el conocimiento de la Nefrología, y hacerlo partícipe en la revisión de algunos temas que le permitan prepararlos y exponerlos en el aula

ante sus compañeros, compartidos y asesorados por el profesor. Esto hacía que el programa fuera más dinámico y participativo con todo el grupo.

Los programas de enseñanza, por lo tanto, deberán abarcar lo más posible la patología renal que afecta al ser humano, (tabla 3).

**Tabla 3. Temario de los curso de pregrado**

1.- Anatomía, embriología y fisiología renal.
2.- Líquidos y electrolitos.
3.- Estudio clínico del paciente renal.
4.- Nefropatías primarias: Síndrome nefrítico Síndrome nefrótico Insuficiencia renal aguda
5.- Nefropatías secundarias: Nefropatía diabética Nefropatía hipertensiva Nefropatía lúpica Complicaciones renales durante el embarazo Nefritis intersticial Nefropatía secundaria a hiperuricemia (gota) Nefropatías obstructivas Nefropatías congénitas y hereditarias
6.- Enfermedad renal crónica: Estudio y diagnóstico Métodos de prevención Corrección de la anemia Prevención de la desnutrición y tratamiento dietético. Procedimientos de reemplazo renal: Diálisis peritoneal Hemodiálisis Trasplante renal.
7.- Estudio y apoyo psicológico del enfermo renal crónico (sobre todo en etapa terminal).

Al final del curso, el alumno debe tener los conocimientos sobre la patología renal que afecta al ser humano, aplicar los estudios necesarios para confirmar el diagnóstico clínico presuncional y confirmarlo con los parámetros bioquímicos y de imagen, sobre todo en población de alto riesgo.

El médico de primer contacto debe prevenir a este grupo de pacientes, con buena orientación en el control de su enfermedad primaria, así como en nutrición y control oportuno de complicaciones infecciosas.

Finalmente, se debe hacer hincapié en el trabajo de equipo y remitir en forma oportuna al especialista o institución hospitalaria para evitar el progreso de la enfermedad renal a etapas terminales que requieran tratamientos de reemplazo renal con altos costos para la familia, la institución hospitalaria y el deterioro psicológico que esto ocasiona.

## Referencias

1. Melanie K. "Risk factors for chronic Kidney disease": *J.Am. Soc. Nephrol.* 14: 2934-2941 (1).
2. Cupisti, A. et. al. "Factores que incrementan la progresión del daño renal" *J. Int. Med*, 2004: 255: 115-124 (2).
3. Alsina. J. *Licenciatura Nefrología*, México, Ed. Salvat. 1989.
4. Mentoliu, J. *Técnicas de exploración y diagnóstico de Nefrología*. México, Editorial Masson-Salvat. 1992.
5. Schrier, R.W., *Manual de Nefrología*. 7ª edición. Wolters Kluwer- Lippincott, 2009.
6. Treviño, B.A. et. al. *Nutrición clínica en la I.R.C. y T. Renal*. México, Ed. Prado, 2006.

## PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN MÉDICA

*Guillermo Hernández Llamas / Ricardo Omaña Domínguez  
Graciela Arias Villegas / Janeth Espinoza Ibarra*

**D**esafortunadamente en nuestro país, el concepto de Nefrología se asocia exclusivamente a las últimas etapas de la enfermedad renal crónica, diálisis y trasplante, y al médico responsable de las mismas, el nefrólogo. La realidad es que el problema no inicia de súbito, sino que se desarrolla a lo largo de meses o años, hasta que se pierde 80% o más de la función renal, y se manifiesta como síndrome urémico.

Hace 20 años advertimos que la insuficiencia renal crónica (IRC) se convertiría en un problema de salud pública, y lo relacionamos a la falta de difusión del conocimiento de la enfermedad en nuestras escuelas y facultades de medicina "El desconocimiento de tal disciplina por los alumnos de pregrado, conduce tanto a un diagnóstico tardío de las nefropatías, como el desinterés del médico de posgrado por adoptar esta especialidad".<sup>1</sup> Para efectos prácticos, persiste el problema de la falta de enseñanza de la enfermedad en nuestro país.

A dos décadas de nuestra publicación, revisamos los planes de estudio de cinco grandes centros formadores de médicos de este país: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad de Guadalajara (UG), la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) y así, encontramos que en la más grande y más antigua Facultad de Medicina del país que es la de la UNAM, las cinco horas originales, incluidas en el módulo

de cardiología, fueron aumentadas a 16, ocho teóricas y ocho de práctica clínica, pero también encontramos que el contenido temático es más adecuado para el posgrado que para el estudiante de medicina, pues incluye temas como la tomografía, la angiografía y la biopsia renal como parte del estudio integral del paciente, y se pretende revisar patología que incluso el nefrólogo en rara ocasión tratará. Por último, se distrae tiempo en la revisión de ambas modalidades de diálisis y de trasplante renal y se pone poco énfasis en la detección de la enfermedad renal crónica así como en la prevención de la enfermedad renal terminal.<sup>2</sup> En el resto de las facultades de medicina encontramos que: en el programa de la Universidad de Guadalajara la enfermedad renal crónica no se menciona;<sup>3</sup> en el plan de la UANL,<sup>4</sup> se dan como “nueve créditos” pero no se especifica el tiempo ni el contenido; en la Escuela Superior del IPN,<sup>5</sup> el tema se aborda en seis horas teóricas y cuatro horas prácticas y en la Universidad Autónoma de Sinaloa se imparte en ochenta horas, pero se omite el contenido temático.<sup>6</sup> La tabla 1 muestra el tiempo, créditos y algunas observaciones sobre el contenido temático en los centros donde se enseña la enfermedad renal.

Algunos años después, la Secretaría de Salud reconoció a la IRC como problema de salud pública al incluirla en el Plan Nacional de Salud 2001-2006, e hizo propias seis sugerencias hechas por los nefrólogos autores de la Norma Oficial Mexicana para la práctica de la hemodiálisis:

- 1) Implementación de programas de detección temprana de enfermedades renales.
- 2) Creación del Registro Mexicano de Pacientes en Diálisis.
- 3) Modificación paulatina de balance diálisis peritoneal/hemodiálisis.
- 4) Promoción de la mejoría del tratamiento con base en el registro nacional y una Norma Oficial Mexicana asociados a un sistema de certificación de la calidad y eficiencia de los servicios médicos prestados.
- 5) Creación de la Norma Oficial Mexicana para la diálisis peritoneal.
- 6) Fortalecimiento de la formación de recursos humanos en Nefrología, tanto a nivel profesional como técnico.<sup>7</sup>

**Tabla 1. Tiempo, créditos y algunas observaciones sobre el contenido temático en los centros donde se enseña la enfermedad renal**

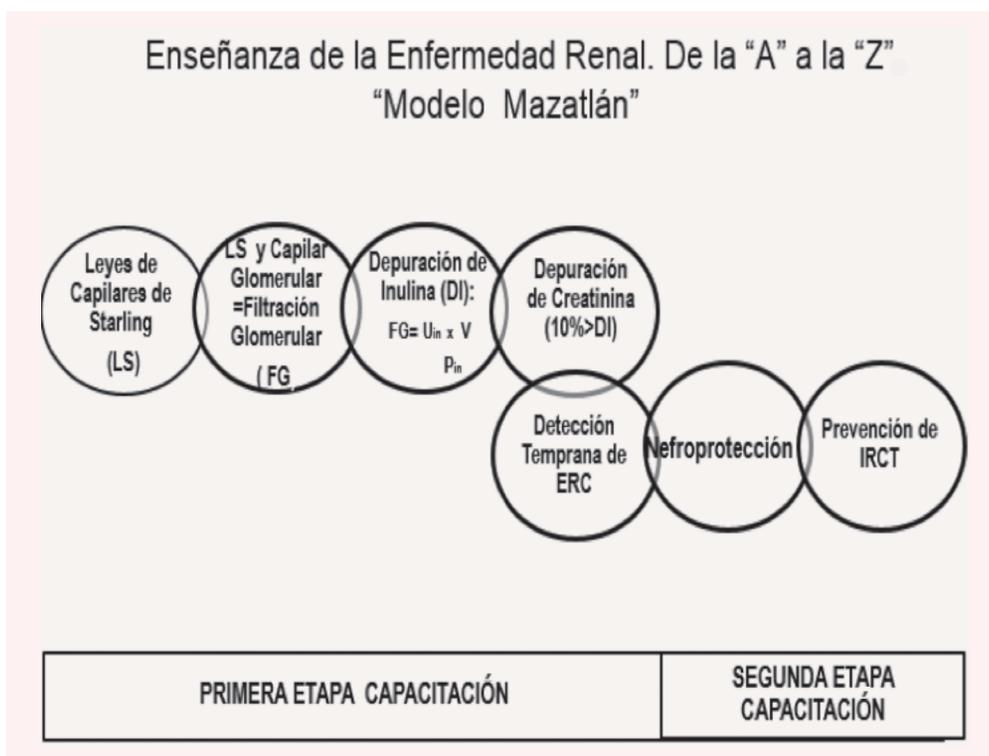
PLANES DE ESTUDIO AMFEM				
Nombre del centro educativo	Tiempo	Créditos	Semestre	Observaciones
Universidad Autónoma de Aguascalientes	2	4		Módulo nefrourológico
Centro de Estudios Universitario Xochicalco	NE	NE	6/7	
Universidad Autónoma de Baja California		10	7	
Universidad Autónoma de Chiapas	80	5	NE	
Instituto de Estudios Superiores de Chiapas		10		Sistema Urinario
Universidad Autónoma de Chihuahua	NE	NE	10	
Universidad Autónoma de Coahuila		8	5	
Universidad de Colima	NE	NE	6	Sistema Genitourinario
Universidad West Hill	NE	NE	6	
Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, IPN	90	8	9	Plan muy detallado
Escuela Superior de Medicina				
Universidad Autónoma de Metropolitana	NE	NE		Nefrourología
Universidad La Salle	NE	NE	5	
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM	NE	15	¾	Aparato urogenital
Facultad de Medicina, UNAM	NE			Ya se discutió
Universidad Panamericana				
Universidad Juárez del Estado de Durango	NE	NE	7	
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Anáhuac	NE	6		Nefrourología
Universidad Autónoma del Estado de México	64			
Facultad de Estudios Superiores Iztacalco, UNAM	NE	NE		SIDA incluido
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	5	7	7	Patología del aparato urorrenal
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	NE	NE	NE	
Universidad Regional del Sureste	108	8	NE	
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	NE	NE	NE	Nefrourología
Universidad Autónoma de Sinaloa	80	10	7	Nefrourología/ no aparece Nefrología

NE: No explicado

En 2009, la Subsecretaría de Innovación y Calidad, de la Secretaría de Salud, publicó el documento *Red Estratégica de Servicios de Salud contra la Enfermedad Renal Crónica en México*, a nuestro juicio fuera de la realidad cuando se describe que hasta 24 centros de salud referirán pacientes a un especialista en Nefrología y es del dominio público que existe un gran déficit de especialistas.<sup>8</sup>

La Secretaría de Salud publicó, en 2010, el *Protocolo para la Detección y Tratamiento de la Insuficiencia Renal Crónica*, en el que se definió a la enfermedad renal crónica como: “alteraciones histológicas, (micro) albuminuria proteinuria, alteraciones del sedimento urinario al menos en tres meses, o disminución de la función renal, expresada por una tasa de filtración glomerular (TFG) inferior a 59 ml/min en 1.73 m<sup>2</sup> de superficie corporal”,<sup>9</sup> partiendo de la base, probablemente falsa, de que todos los médicos no especialistas, saben lo que es filtración glomerular y cómo medirla, así como la interpretación del sedimento urinario. Los comentarios que vienen a continuación giran sobre la primera y la última sugerencia del Plan Nacional de Salud 2001-2006, punto de partida de nuestra discusión: “Implementación de programas de detección temprana de enfermedades renales” y “Fortalecimiento de la formación de recursos humanos en Nefrología, tanto a nivel profesional como técnico”. A pesar de lo anterior, la insuficiencia renal crónica significó, con mucho, el primer lugar en egresos hospitalarios en nuestro país, después de 3.96 días de estancia hospitalaria.<sup>10</sup> En relación a la primera, partimos de la premisa de que no se puede detectar lo que no se conoce, y por ello, hemos implementado un modelo de capacitación al que llamamos “Modelo Mazatlán”, en atención al doctor Jesús Kumate Rodríguez, originario de esta ciudad, dirigido a médicos de primer nivel, licenciados en nutrición, profesionales de enfermería y afines que se muestra en la figura 1.

Figura 1. Modelo Mazatlán de capacitación para la enseñanza de la enfermedad renal.

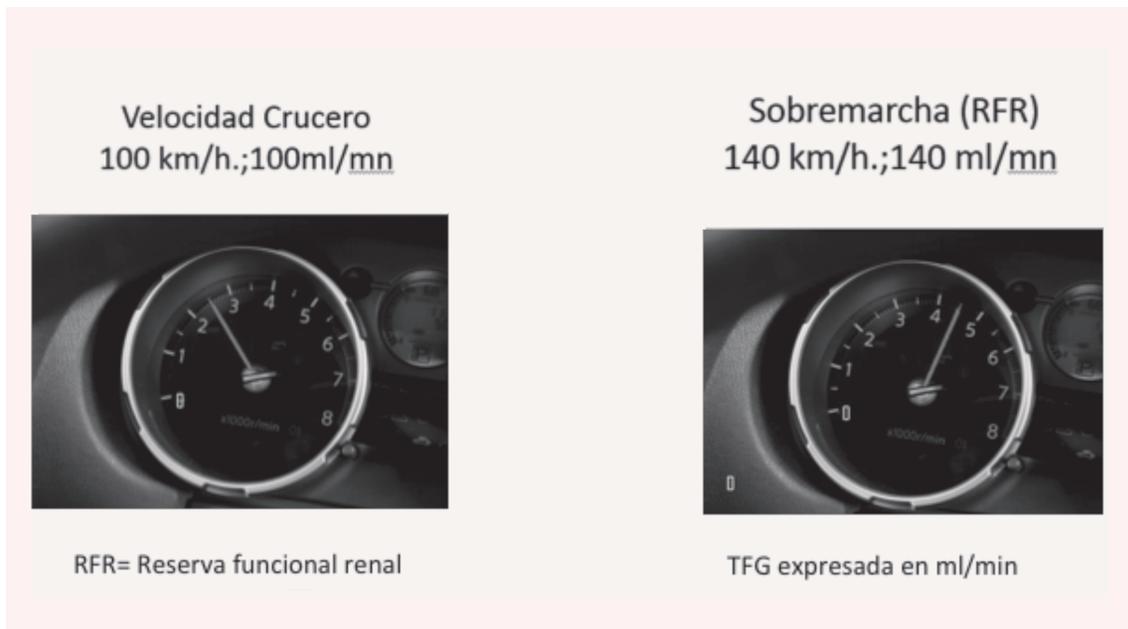


Como se observa, el esquema está dividido en dos módulos, uno para la detección temprana y otro para la nefroprotección y prevención de la insuficiencia terminal, concatena conceptos básicos con aplicaciones clínicas que bien pudieron ser enseñados en diferentes módulos, pero aislados entre sí. La detección temprana de la enfermedad renal, en contraste con la de otras patologías crónicas, como la del cáncer que se puede seguir con medidas curativas como la cirugía o quimio-radioterapia, debe de continuarse con medidas conservadoras para evitar o retrasar al máximo la etapa terminal o sustitutiva a través de diálisis o trasplante.

Nuestro modelo se basa en analogías fáciles de recordar, como el comparar al riñón y la filtración glomerular con el motor de un automóvil y su tacómetro, respectivamente, lo que nos permite medir el desempeño de

ambos en cualquier momento, revoluciones por minuto en el caso del motor del automóvil y filtración glomerular en el caso del riñón (figura 2). La figura de la izquierda muestra los datos "basales" y la segunda, motor y riñón en su máximo desempeño que, en el caso del primero se conoce como sobremarcha, y en el caso del riñón se conoce como hiperfiltración y se observa normalmente después de una gran ingestión proteica o, en situaciones anormales, en la etapa inicial de la nefropatía diabética. Así pues, en la medida en que contemos con una creatinina sérica confiable, podremos calcular depuración de creatinina, además de que los posibles resultados de maniobras terapéuticas pueden ser cuantificados y sometidos a análisis estadísticos, como lo mostramos más adelante.

**Figura 2. Representación gráfica de la tasa de filtración glomerular (TFG) en estado basal y de hiperfiltración**



En relación a “Fortalecimiento de la formación de recursos humanos...”, nos han apoyado ampliamente el Centro de Educación Continua del IPN, Unidad Mazatlán y el Colegio de Sinaloa, al promover el curso “Detección temprana de la enfermedad renal” y la cátedra magistral Dr. Hugo Aréchiga, “Detección temprana de la enfermedad renal para la prevención de la insuficiencia terminal”, de 20 y 45 horas respectivamente,<sup>11,12</sup> cuyos objetivos general y específicos son: fundamentar los principales mecanismos para la detección de casos de daño renal, a través de la identificación oportuna de daño glomerular y de factores de riesgo, para implementar medidas dietéticas y farmacológicas tendientes a retardar el inicio de terapia sustitutiva (objetivo general), y reconocer a la enfermedad renal crónica como problema de salud pública en el mundo y en México; comprender los elementos básicos de la anatomía química y fisiología renal para poder realizar una adecuada interpretación de la química sanguínea, el examen general de orina, implementar medidas farmacológicas/dietéticas en los pacientes con daño renal establecido, manejar correctamente el síndrome anémico propio de la enfermedad renal, y fundamentar la información necesaria para poder referir oportunamente al paciente con el especialista (objetivos específicos).

A continuación mostramos los resultados del manejo interdisciplinario de 73 pacientes diabéticos y diabéticos con otras patologías a lo largo de un año por personal de la Unidad de Especialidades Médicas (UNEME) de Enfermedades Crónicas de Mazatlán capacitado según lo expuesto anteriormente. Como se observa claramente (tabla 2), se logró el control de la presión arterial, lípidos y HbA1c, en tanto que hubo cambios modestos pero significativos en peso y en índice de masa corporal, mientras que la función renal, medida por creatinina plasmática y depuración de creatinina calculada por la fórmula de Cockcroft & Gault,<sup>13</sup> mostró una caída atribuible al tratamiento con bloqueadores de ARA-2, paradójicamente, predictiva de nefroprotección.<sup>14</sup>

Tabla 2  
UNEME-EC, Mazatlán  
Manejo en un año de 73 pacientes diabéticos y con otras patologías

	Tensión arterial sistólica mm/Hg	Tensión arterial diastólica mm/Hg	Colesterol total mg/dl	HDL mg/dl	LDL mg/dl	Triglicéridos mg/dl	HbA1c	Creat sérica mg/dl	Peso Kg	IMC Kg/m	Dep Creat *									
I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F									
131	118	85	79	183	166	43	48	115	94	164	111	9.0	6.9	0.90	78	76	29.9	29.0	90	84
E.S.:	2.4	1.2	1.3	0.7	4.4	3.1	1.2	1.7	2.5	12.4	6.6	.31	.03	1.9	1.6	.63	.50	2.9	3.2	
P:	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

I: inicial

F: final

\*: ml/mn/1.73 m<sup>2</sup>

En conclusión: el “Modelo Mazatlán” de enseñanza de la enfermedad renal es viable y se apega a las sugerencias de detección temprana de la enfermedad renal y a la formación del recurso humano.

## Sugerencias

- Replicar nuestro modelo de capacitación en el resto de las UNEME de Enfermedades Crónicas, que en total suman alrededor de 50 000 pacientes bajo control.
- Además, estandarizar en todas las escuelas y facultades de medicina la enseñanza de la enfermedad renal, cambiar el nombre de Nefrología por el de “Estudio de la enfermedad renal” en los planes curriculares de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina (AMFEM), para así incluir a los primeros niveles en un enfoque integral del problema que nos atañe.
- Convenir con el Instituto Politécnico Nacional para que sus Centros de Educación Continua incluyan a la enfermedad renal crónica en su oferta educativa.

## Referencias

1. Hernández Llamas, B. Espinoza Vázquez, E. Exaire-Murad, J. Bordes Aznar, Arturo Dib-Kuri y J. Tamayo y Orozco. “Algunas reflexiones sobre la Insuficiencia Renal Crónica en México”. *Gac. Med. Méx.* 1995, vol. 131 (4):459-463.
2. Universidad Autónoma de México. Facultad de Medicina. Plan de estudios de Licenciatura de Médico cirujano. <http://www.facmed.unam.mx/eventos/plan/programas/sextosemestre/nefrologia.pdf>
3. Universidad de Guadalajara. Facultad de Medicina. <http://www.cucs.udg.mx/medicina/index.php?id=68>
4. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Medicina. [http://www.uanl.mx/mx/sites/default/files/plan\\_medico\\_cirujano\\_partero.pdf](http://www.uanl.mx/mx/sites/default/files/plan_medico_cirujano_partero.pdf)
5. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Medicina. Plan de Estudios y de Asignatura. <http://www.esm.ipn.mx/OferataEducativa/Paginas/Plan-de-Estudios.aspx>

6. Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Medicina. <http://medicina.uas.edu.mx/index.php?ld=58>
7. Plan Nacional de Salud; *DOF*, 21-IX-2001.
8. México, Subsecretaría de Innovación y Calidad. "Red Estratégica de Servicios de Salud contra la Enfermedad Renal Crónica en México". 2009.
9. *Protocolo de Práctica Clínica para la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica*, 2010.
10. Egresos Hospitalarios EUM 2004-2011 [http://www.sinais.salud.gob.mx/basesdedatos/eh\\_sectorial\\_morbi.html](http://www.sinais.salud.gob.mx/basesdedatos/eh_sectorial_morbi.html)
11. Instituto Politécnico Nacional Centro de Educación Continua Unidad Mazatlán "Detección temprana de enfermedad renal crónica y su manejo subsecuente". Núm. de registro: DEC/171/2011.
12. Proyecto realizado con financiamiento de la Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de Educación Superior-Dirección General de Educación Superior Universitaria. Convenio Núm. 2014-25-004-076.
13. Cockcroft D. W. & Gault M.H. "Prediction of creatinine clearance from serum creatinine". *Nephron*, 1976, 16:31-41.
14. Holtkamp FA, de ZEEUW d, Thomas MC, et al. "An acute fall in estimated glomerular filtration rate during treatment with losartan predicts a slower decrease in long-term renal function". *Kidney Int.* 2011;80(3):282-287.
15. Cortés-Sanabria L, Cabrera-Pivaral CE, Cueto-Manzano AM et al. "Improving care of patients with diabetes and CKD: a pilot study for a cluster-randomized trial". *Am J Kidney Dis.* 2008; 51: 777-788.
16. *Manual de implementación de UNEME. Enfermedades crónicas: sobrepeso, riesgo cardiovascular y diabetes*, 2011.

# SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN MÉDICA

*Guillermo González Mendoza*

## El Sistema de Salud en los Estados Unidos Mexicanos

**E**l artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho a la protección de la salud. El Sistema Nacional de Salud, se caracteriza por estar fragmentado en múltiples subsistemas que brindan la atención médica, sobresale que diversos grupos de la población mexicana cuentan con derechos distintos y que en el 2012 uno de cada cuatro mexicanos no contaban con acceso en algún esquema de salud.

El Sistema de Salud en los Estados Unidos Mexicanos está conformado por dos grandes sectores: el público y el privado.

Con respecto al Sector Público el Sistema de Salud se subdivide en:

- a) La Seguridad Social proporciona la atención de la salud a los trabajadores, familiares y jubilados de las diferentes empresas de México, quienes obtienen la atención médica como un derecho al ser identificados en la base de “trabajador”. Los fondos económicos que sostienen la Seguridad Social provienen de la contribución tripartita del:
  - Gobierno
  - Empresas
  - Trabajadores

Dentro de la Seguridad Social se encuentra el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina (MARINA), entre otros.

b) La Asistencia Pública proporciona la atención de la salud a los individuos que se encuentren dentro del territorio mexicano, los usuarios principales son individuos autoempleados, trabajadores del sector informal y desempleados. Los fondos económicos que sostienen la Asistencia Pública provienen de las contribuciones del:

- Gobierno Federal
- Gobierno Estatal

La Asistencia Pública se encuentra regida por la Secretaría de Salud (SS), los Servicios Estatales de Salud (SESA), el Seguro Popular de Salud y el Programa IMSS-Oportunidades, entre otros.

En relación a la Asistencia Privada está conformada por empresas que atienden el ramo de Salud, participan Aseguradoras con diversos seguros de gastos médicos parciales o mayores, los usuarios son empresas privadas y bancarias que proporcionan la salud a sus trabajadores y beneficiarios por medio de convenios y en bajo porcentaje la población que tiene la capacidad de pago para recibir atención médica.

Se requiere que dentro del sistema de salud mexicano las aseguradoras integren y fortalezcan el rubro de: Gastos Médicos Totales.

En general los usuarios de la Seguridad Social y Asistencia Social tratan de migrar a la Asistencia Privada, pero la economía familiar se ve afectada por el enorme gasto que tienen que hacer en salud, situación que les hace regresar al sistema en que se encuentran y en su caso tratan de obtener reembolso interponiendo una demanda.

## Avances del Sistema de Salud Mexicano

En el sistema de salud mexicano tenemos avances, el censo del 2010 reportó alrededor de 121 millones de mexicanos y los indicadores de salud muestran:

- 60% de la población mexicana integrada a algún sistema de salud.
- Descenso de la mortalidad:

27 defunciones x 1000 habitantes en 1930  
a

5 defunciones x 1000 habitantes en 2008

- Incremento de la esperanza de vida:

34 años en 1930  
a

75 años en 2008

- Reducción de la fecundidad:

7 hijos por mujer en 1960  
a

2 hijos por mujer en 2008

Se identifica el envejecimiento poblacional mexicano con menor población infantil y el incremento de la población adulta y adulto mayor que también se atienden en el segundo.

## Consideraciones

En los Estados Unidos Mexicanos, 60% de la población tiene derecho a la salud dentro de los sistemas de Seguridad Social y Asistencia Social, sin embargo, aún se requiere que 40% de los mexicanos tenga un adecuado y oportuno sistema de salud.

Desde el 2004 cuando surge el Seguro Popular con el propósito de integrar a la población no afiliada a las Instituciones de Seguridad Social, en el ideal representa un avance en términos de igualdad para los mexicanos,

sin embargo, el paquete de servicios de salud es limitado y no cubre a la Insuficiencia Renal Crónica especialmente las terapias de reemplazo renal y trasplante renal.

Cabe hacer mención que la población por la situación económica puede generar que el individuo y su familia encuentren a la automedicación como "recurso" para mejorar el estado de salud, sin dejar de ser un riesgo para el que lo recibe.

Para lograr mayores niveles de eficiencia y atender de mejor manera las necesidades de la población se requiere:

- c) Planeación interinstitucional de largo plazo.
- d) Mejor administración de riesgos.
- e) Solidaridad y compromiso.
- f) Corresponsabilidad dentro de las instituciones y los diferentes grupos de poblaciones.
- g) Fortalecer los modelos de atención de entidades federales y municipales.

Se requiere una verdadera Seguridad Médica Universal sustentable para todos los mexicanos e individuos que se encuentren dentro del territorio mexicano. Se acerca un cambio, y espero que sea para el beneficio de todos los mexicanos; al respecto todos los cambios generan estrés y el cambio dentro de los sistemas de salud no es la excepción.

## Niveles de atención en el Sistema de Salud

El primer nivel de atención es el más cercano a la población, es el nivel del primer contacto. Es la puerta de entrada al sistema de salud. Resuelve aproximadamente 85% de los problemas prevalentes.

El segundo nivel de atención se ubica en los hospitales y establecimientos donde se prestan servicios de Medicina Interna, Pediatría, Gineco-obstetricia, Cirugía General y otras especialidades, donde está incluida Nefrología.

El primer y el segundo nivel pueden resolver hasta 95% de los problemas de salud de los mexicanos.

El tercer nivel de atención se reserva problemas poco prevalentes. En general se dedica a la atención de patologías complejas que requieren procedimientos especializados y de alta tecnología. Resuelve aproximadamente 5% de los problemas de salud que se planteen.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social la atención de primer nivel se realiza en la Unidades de Medicina Familiar y la de tercer nivel en las instalaciones denominadas Unidades Médicas de Alta Especialidad, UMAE.

El Instituto Mexicano del Seguro Social dispone de 203 instalaciones de Segundo Nivel denominadas:

- Unidades Médicas de Atención Ambulatoria, UMAA.
- Hospital General de Subzona, HGSZ.
- Hospital General de Zona, HGZ.
- Hospital General Regional, HGR.

131 establecimientos de los 203 de segundo nivel del IMSS cuentan con nefrólogo, lo que representa que 64.5% de los establecimientos otorgan la especialidad de Nefrología. Para la gestión 2013-2014 cuenta con 453 nefrólogos y 141 residentes de la especialidad.

#### Instituto Mexicano del Seguro Social

Plantilla de especialidad	2010	2011	2013	2014	2015
Nefrólogos	353	381	439	453	480
Residentes de Nefrología	85	93	132	141	160
<b>Total de médicos en Nefrología</b>	<b>428</b>	<b>474</b>	<b>571</b>	<b>594</b>	<b>640</b>

Para garantizar la atención de la especialidad en Nefrología, como política de salud, el IMSS gestiona el incremento de la plantilla de Nefrología en el segundo nivel de atención con la fortaleza de aceptar a los nefrólogos recientemente egresados del propio Instituto y es incluyente incluso para los nefrólogos provenientes de otras instituciones de Salud.

Con respecto a la especialización de Nefrología, el IMSS, durante el año 2014 la proporcionó en 10 UMAE, tres hospitales de pediatría y tres hospitales generales regionales. 19% de la enseñanza de la especialidad se ha ampliado al segundo nivel de atención.

El Consejo Mexicano de Nefrología para el 2014 reporta 23 centros formadores de la especialidad, 10 son de tercer nivel y 13 de segundo nivel de atención, esto toma importancia porque 56.5% de la enseñanza de la especialidad de Nefrología se efectúa en el segundo nivel de atención.

Consejo Mexicano de Nefrología			
	IMSS		Total
1	Hospital de Especialidades # 25 IMSS, (Monterrey, N.L.)	6	8
2	Centro Médico Nacional de Occidente, (Guadalajara)		
3	Centro Médico Nacional la Raza (D.F.)		
4	Centro Médico Nacional Siglo XXI (D.F.)		
5	Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Especialidades de Puebla		
6	Unidad Médica de Alta Especialidad H.E. Núm. 71 (Torreón)		
7	Hospital General Regional Núm. 46 (Guadalajara)	2	
8	Hospital General Regional Núm. 1 "Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro" (D. F.)		

ISSSTE		Total	
9	Centro Médico Nacional XXI "20 Noviembre"	1	3
10	Hospital Regional "Valentín Gómez Farías" (Guadalajara)	2	
11	Hospital Regional "1° de Octubre" (D. F.)		
SSA			
12	Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" (D.F.)	2	9
13	Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" (D.F.)		
14	Hospital Civil "Fray Antonio Alcalde"(Guadalajara)	7	
15	Hospital Juárez (D.F.)		
16	Hospital General de México (D.F.)		
17	Hospital General "Dr. Miguel Silva" (Morelia, Michoacán)		
18	Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" (S.L.P.)		
19	Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" (MTY)		
20	Hospital Central de Estado(Chihuahua)		
SEDENA			
21	Hospital Miliar (D.F.)	1	1
PEMEX			
22	Hospital Central Sur de Alta Especialidad (D. F.)	1	2
23	Hospital Central del Estado (Chihuahua)	1	
Tercer nivel		10	
Segundo nivel		13	
Total de sedes de Nefrología		23	

## Principales patologías

El servicio de Nefrología dentro del segundo nivel de atención proporciona atención médica a los servicios de: Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General, Terapia Intensiva, Ginecología y otras subespecialidades.

Las principales patologías que se manejan en el segundo nivel de atención son:

- Enfermedad renal crónica, etapas I a V.
- Diabetes mellitus, nefropatía diabética.
- Hipertensión arterial sistémica.
- Enfermedad renal poliquística.
- Glomerulonefritis primaria y secundaria.
- Pielonefritis y urosepsis.
- Uropatía obstructiva/litiasis.
- Hipertrofia prostática.
- Rechazo crónico de injerto renal.
- Lesión renal aguda: multifactorial.
- Hiperparatiroidismo secundario.
- Peritonitis por diálisis.
- Bacteremia por hemodiálisis.
- Enfermedad hipertensiva del embarazo.

En el IMSS, en general, se encuentra alrededor de 55 000 pacientes con terapias sustitutivas de la función renal, 64% en tratamiento con diálisis peritoneal y 36% con hemodiálisis. Debe añadirse los pacientes que ya están con trasplante renal funcional de donador vivo o fallecido.

Es trascendente mencionar que se han integrado hospitales de segundo nivel con la capacidad de otorgar trasplante renal y procuración de órganos y tejidos.

Se demuestra que tanto la diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante renal se pueden realizar satisfactoriamente sin necesidad de que el usuario se encuentre en el tercer nivel de atención.

## Conclusiones

- Los nefrólogos son indispensables y esto se debe considerar prioritario durante el cambio del Sistema de Salud Mexicano de Salud.
- Un alto porcentaje de los nefrólogos están ubicados en el segundo nivel de atención.
- La diálisis peritoneal y la hemodiálisis son los principales recursos terapéuticos.
- Se maneja toda la patología general.
- Contratación oportuna y durante varios años para laborar en el segundo nivel de atención Médica.
- Pueden explorarse del segundo nivel de atención potenciales sedes formadoras de nefrólogos.
- Establecer vínculos de colaboración en donde exista nefropatología y realizar sesiones interdepartamentales.
- En el segundo nivel, incluso tercer nivel de atención, no se cuenta con nefropatólogo que con oportunidad puedan establecer los diagnósticos histopatológicos por medio de la biopsia renal.
- Existe en general dentro del territorio mexicano imposibilidad para la interpretación de la biopsia renal, debido al escaso número de nefropatólogos.
- Existen ingresos de pacientes fraudulentos, sin vigencia de derechos dentro de la Seguridad Social, lo cual desgasta y repercute en la economía y finanzas sanas de las instituciones.
- El personal de los diferentes sistemas de Salud percibe como de alto riesgo el cambio del Sistema de Salud. Como todos los cambios no deja de generar estrés, pero es indispensable para que se alcance la cobertura nacional de salud.

## Referencias

1. *Diario Oficial de la Federación*: 20/05/2013 "Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018".
2. Dantes, Octavio Gomes, et al. "Sistema de Salud de México". *Salud Pública de México*, 2011, vol. 53, sup. 2 S22-S232.
3. Villalpando S, de la Cruz V, Rojas R. et al. "Prevalence and distribution of type 2 diabetes mellitus in Mexican adult population". *Salud Pública de México*, 2010; 52 (supplement 1):S19-26.
4. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Áreas Médicas. México, D.F.: IMSS, 2012. México, D.F.: IMSS, 2014.
5. Instituto Mexicano del Seguro Social. *Encuesta nacional de satisfacción de derechohabientes usuarios de servicios médicos en primer y segundo nivel de atención del IMSS*. México, D.F.: IMSS, 2010.
6. Consejo Nacional de Población, indicadores demográficos básicos 1990-2030.
7. <http://www.conapo.gob.mx>
8. INEGI. Censos de Población y Vivienda, 2010.
9. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=17118&c=27769&s=est>
10. Consejo Mexicano de Nefrología <http://www.consejomexicanodenefrologia.org.mx>

## TERCER NIVEL DE ATENCIÓN MÉDICA

*Alejandro Treviño Becerra  
Pedro Trinidad Ramos*

### NARRATIVA DE SUS ORÍGENES HASTA EL AÑO 2015

La Nefrología es relativamente nueva, comenta Alejandro Treviño, surgió de los laboratorios de Fisiología y de la parte no quirúrgica de la Urología con componentes de la Medicina Interna. La Sociedad Internacional de Nefrología se fundó hace 54 años y la mexicana en 1967 (Actualmente Colegio de Nefrólogos de México).

Los pioneros mundiales han sido decenas de destacados científicos, algunos de ellos ya fallecieron, pero permítanme hacer una breve nota de los que vienen a mi mente, a la mayor parte los conocí: Homer Smith, Robert S. Pitts, John Merril, Victor Miatello, Priscilla Kinkald Smith, Carl Bruns, Rene Habib, Emilio Rotellar, Robert Linton, Sergio Giovanetti, Klaus Thorau, Hugh Dewardener, Jaime Borrego, Plaza de los Reyes, Stanley Shaldon, George Schreiner y Jonas Bergstrom.

Ubicándonos en la década de 1960, en nuestro país, en el Hospital General, en el laboratorio del pabellón de Urología el doctor Alberto Guevara Rojas realizaba determinaciones de elementos azoados y de electrolitos. El doctor Herman Villareal tenía su servicio, excepto las camas de hospitalización, en el edificio de medicina experimental del antiguo Instituto Nacional de Cardiología, en tanto que Gustavo Gordillo después de regresar de su

entrenamiento en Chicago con Mettcoff, estableció el primer servicio de Nefrología Pediátrica en el Hospital Infantil de México.

El primer servicio formal de Nefrología en el país se estableció en 1963, a la inauguración del Centro Médico Nacional del IMSS en el noveno piso del Hospital General, junto con el Departamento de Urología, éste a cargo de Federico Ortiz Quezada, como adscrito Rafael Sandoval y los residentes Carlos Pascual, Fernando Gómez Orta, después Roberto Coss y Raúl Martínez Sánchez. Nefrología tenía hospitalización en la sección de hombres y cuartos solos, que a veces ocupaban los trasplantados, también se contaba con camas en la sección de mujeres y se hacía cargo de la Terapia Intensiva (cuatro camas). Además, tenía tres consultorios en la consulta externa y muy destacadamente, el laboratorio de Fisiología renal, el cubículo para Hemodinamia renal y biopsias renal y el área de hemodiálisis, con un solo riñón artificial TIPO-RSP de "TINA" uno de los primeros fabricados por William Kolff.

El segundo jefe del Servicio de Nefrología fue Emilio Exaire; nefrólogos de base Manuel Torres Zamora y Regino Ronces Rivero† este último a cargo de la Consulta Externa, ahí tenía su oficina y a veces se la pedíamos prestada después de la comida para hacer las historias clínicas a partir de las 15 hrs. La historia clínica la hacía el residente de Nefrología de menor jerarquía y la otra el interno de posgrado, antes de que hubiera la residencia de medicina interna. En cada sección de hospitalización había 18 camas, (máximo cuatro camas en un cubículo) y el cuarto de aislamiento o para pacientes VIP, era frecuente que se internaran personajes políticos, de la farándula, funcionarios, industriales, miembros del Consejo Técnico del IMSS y expresidentes de la República.

Cada sección tenía el cuarto de guardia con una litera y medio baño, las regaderas estaban en el sótano para los trabajadores o en el cuarto de baño común para los pacientes, o en las habitaciones del edificio de la residencia médica con un medio piso de habitaciones para mujeres, la mayoría de los cuatro pisos eran cuartos triples para varones.

Las jornadas de trabajo para los médicos de base eran de las 8 a las 16 horas de lunes a viernes y el sábado de 8 a 14 horas, e incluso en el Hospital de Pediatría hacían guardias tarde, noche y fin de semana los médicos ad-

critos. En los hospitales de Traumatología, Ortopedia, y Gineco-Obstetricia, había personal médico especialista de base las 24 hrs.

¿Qué hacíamos los residentes en formación cuando aún no había la especialidad formal de Nefrología?, ya que hasta la segunda aprobación de especialidades, en 1971, se incluyó esta residencia por la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina UNAM. Pasar visita a partir de las seis de la mañana, en fin de semana a las siete, no siempre había tiempo para el desayuno, tomar ECG, hacer el balance de la diálisis peritoneal y de los líquidos del paciente, pasar a máquina las indicaciones y órdenes médicas, incluyendo las de enfermería y dietología.

Después podía haber una sesión clínica o clase formal y una buena parte de la mañana en visita conjunta con el médico de base, o Jefe de Servicio, para comentar los ingresos, los graves y discutir (sí discutir) notas de revisión, de evolución, de alta, o prequirúrgica; luego hacer procedimientos especiales, revisar los estudios radiológicos, sesiones anatomóclínicas, biopsias, pruebas farmacológicas para detección de hipertensión renovascular, o algún contingente se trasladaba a la consulta de subsecuentes o citas de revisión, como su nombre lo indica, era para revisar la historia clínica, los exámenes de laboratorio, de gabinete, formular el plan de estudio o de hospitalización, el diagnóstico, pronóstico y tratamiento o bien la alta del servicio si no era necesario atenderse en el Centro Médico Nacional.

Menciono a algunos de los médicos residentes, el primero fue Rodolfo Martínez Limón, y siguieron Humberto Silva, Norman Girón, Alfredo de la Huerta, Víctor Mendoza Osorio.

Mi generación (1970-1972) fue la más numerosa, Manuel Antonio Díaz de León Ponce, Rodolfo Zurita Carrillo, José Z. Parra Carrillo, Filiberto Alcalá, Ricardo Ortiz San Martín, Inocencio Mendoza Gómez, Nicolás Bañuelos Delgado, María Antonieta Schettino Maimone y el que esto escribe.

La sala de hemodinamia renal, consistía en que los urólogos canalizaban los uréteres y nosotros infundíamos por vena inulina y paraminohipurato para obtener frecuentes muestras sanguíneas y de orina, y llevarlas al laboratorio de la especialidad para determinar el flujo plasmático renal, filtración glomerular, la fracción de filtración, u/v de sodio y muchas otros

parámetros de la hemodinámica renal que aportaba datos para el diagnóstico de glomerulonefritis, nefritis intersticial, hipertensión renovascular, etc.

En tanto que, el residente que rotaba en hemodiálisis a partir de las 6 hrs preparábamos el “baño” de hemodiálisis y la máquina con las líneas arteriovenosas puncionábamos la fístula arteriovenosa y vigilábamos de seis a ocho horas el tratamiento con dos o tres turnos. No hubo un programa de HD periódica, como tal, hasta que Nicolás Bañuelos, después de leer el texto de Merrill y Schupack formalizó en 1971 la programación de los enfermos con hemodiálisis dos veces por semana, se tomaban antes y después de cada tratamiento muestras sanguíneas para el laboratorio, para electrolitos,  $\text{CO}_2$  niveles de azoados, muchas veces los residentes teníamos que procesar directamente con el gasómetro, el phmetro o los fotómetros de flama para medir los electrolitos. La química María Luisa Gutiérrez Vega, era jefe de laboratorio, de donde cada año salían dos o tres trabajos para ser presentados en la reunión anual de Nefrología en el mes de mayo en Puebla, Veracruz, Cuernavaca o Guadalajara, a donde acudíamos o nos llevaban.

Los residentes de guardia pasábamos visita con el equipo matutino en todo el piso y éste no se retiraba hasta dar por concluida esta actividad que podía tomar de dos a tres horas, incluyendo los trasplantados, quienes permanecían en hospitalización de dos a tres semanas y también aquellos pacientes que les habían practicado fístula arteriovenosa y que no eran dados de alta hasta que la FAVI “funcionara” y se pudiera puncionar con éxito. La FAVI la realizaba el departamento de angiología dirigido por el doctor Gilberto Flores Izquierdo, quien años después ocupó la Dirección del Hospital General y la Subdirección General Médica del IMSS y en su equipo estaban Horacio Paparelli, Carlos Sánchez Fabela, Félix Ramírez Espinoza y Samuel Gutiérrez Vogel.

En las guardias que eran cada 72 hrs y dos fines de semana al mes, se mantenía uno prácticamente despierto y en actividad vigilando a los graves, checando el volumen urinario del trasplantado y colocando catéteres rígidos para diálisis peritoneal, realizando interconsulta a urgencia u otros servicios del hospital como Gastroenterología (síndrome hepatorenal) Hematología (síndrome urémicohemolítico) colocando diálisis peritoneal a

enfermos intoxicados por intentos suicidas con meprobamato, barbitúricos o diazepam y muchas veces acudíamos en la noche o madrugada al hospital de Traumatología para atender pacientes quemados con Insuficiencia Renal Aguda y a Gineco-obstetricia para atender eclampsias o síndromes de HELLP por abortos complicados.

Es importante hacer notar que de 1963-1972, este fue el único servicio de Nefrología del Seguro Social, incluso en el Hospital General de la Raza sólo había un nefrólogo de interconsulta, el doctor Agustín Gendron. Cuando concluyeron la residencia, con dos años de diferencia, Alfredo de la Huerta Robledo y Gilberto Hernández Álvarez fueron los nefrólogos del IMSS en el Hospital Ayala, en Guadalajara, antes de que se construyera el Centro Médico de Occidente y lo mismo sucedió en Monterrey a donde fueron Marcos Ramírez Fernández y Héctor Cuellar Cabrera, y en Puebla, Javier Moreno, Jesús Carmona e Inocencio Mendoza Gómez.

Como no hubo Nefrología durante años en hospitales de segundo nivel, ni mucho menos programas de diálisis crónica o trasplante renal, solamente en los centros médicos nacionales, los nefrólogos que salían del IMSS tenían que irse a otras instituciones públicas o privadas, o ejercer la Nefrología Clínica en hospitales no dotados de diálisis ni trasplante o incluso desviarse a otras subespecialidades. Fue el caso de Manuel Díaz de León quien abrió la primera terapia intensiva en el Hospital de Gineco-obstetricia Núm. 2 del Centro Médico Nacional, y de Parra Carrillo, quien después de ocupar dos direcciones médicas en hospitales importantes de Guadalajara, se dedicó al estudio de la hipertensión arterial una vez concluido su entrenamiento en Nueva York, con John Laragh y el de Rodolfo Zurita Carrillo al ISSSTE a reforzar al Hospital 20 de Noviembre y Guillermo García Monterd quien llegó a trabajar en diferentes instituciones del Sector Salud y en todas cabalmente mejoró la atención de Nefrología.

Tuve la oportunidad de estar algunos meses con Carmelo Giordano en Nápoles, Italia, aprendiendo la ahora llamada "nutrición renal" y después un año con John Moorhead y Rosemarie Bailod en el Royal Free de Londres, Inglaterra becado por el IMSS, adentrándome en los programas de diálisis crónica tanto hemodiálisis como peritoneal.

Dos años después de mi regreso participé en los concursos de oposición para jefaturas de servicio, de División, Subdirectores y Directores que organizó en el IMSS el doctor Bernardo Sepúlveda; al salir airoso me asignaron al nuevo Hospital de Especialidades del Centro Médico la Raza a cargo de la jefatura de Nefrología donde con grandes esfuerzos logramos implementar las áreas del Departamento de Nefrología como nos habían enseñado en el Centro Médico Nacional, acompañado de la doctora Schettino, la doctora Erbesd y el doctor Bojorques.

Por presiones de la Subdirección Médica, por pacientes recomendados o por quejas de Derechos Humanos, se fueron retirando una a una las contraindicaciones para diálisis crónica, entre otras, a mayores de 45 años, nefropatía diabética, entonces se vino el exceso de pacientes con insuficiencia renal que necesitaban diálisis crónica, pero con la experiencia del notable programa de diálisis peritoneal continua ambulatoria del Hospital de la Raza, emprendimos un programa de capacitación de este procedimiento novedoso, simple, efectivo y poco costoso en los hospitales de segundo nivel que referían a la Raza, por indicaciones de la doctora Adalia Lee quien era la jefa médica de la Delegación Núm. 2 del IMSS. Ahí se iniciaron los programas de diálisis peritoneal en segundo nivel, a "imagen y semejanza del Servicio de Nefrología de la Raza", sólo que en manos de médicos internistas, Fernández, Badillo, Alejandra Cisneros por contar algunos.

En algunos de estos hospitales con el paso de los años se formalizaron Servicios de Nefrología en el Hospital Gabriel Mancera, la Clínica 25, la Clínica 32, después en muchos otros estados de la República.

Quiero precisar que bajo los servicios de Nefrología Clínica se cubrieron los campos clínicos y terapéuticos de la especialidad, biopsias renales, la clínica de hipertensión arterial en unión con los Servicios de Angiología y Cardiología.

Por situaciones fortuitas los cardiólogos se adueñaron del estudio, tratamiento y recursos farmacéuticos de los enfermos con presión arterial de la clínica de litiasis, los urólogos que los nefrólogos descuidamos y desde luego la clínica de trasplante renal, con angiólogos, urólogos, cirujanos generales e inmunólogos, lo que dio lugar a que años más tarde se formalizara la especialidad de trasplantes, primordialmente, el renal y que generó nuevamente la captura de este territorio por médicos no nefrólogos.

Párrafo aparte merece lo referente a insuficiencia renal aguda (IRA) que en la década de los 60 y 70 del siglo pasado no eran tan frecuentes, y siempre los enfermos con este diagnóstico de necrosis tubular aguda se internaban o se trasladaban al departamento de Nefrología que tenía, como ya lo he señalado, camas de terapia intensiva. Los pacientes generalmente recibían tratamiento con soluciones parenterales (glucosa hipertónica, insulina, bicarbonato de sodio y fousemide a dosis altas), si la severidad de las complicaciones eran notorias se instalaba diálisis peritoneal manual, con recambios de dos litros cada hora, el líquido venía en botellas de vidrio y se le agregaba heparina, tetraciclina y en ocasiones cloruro de potasio para mantener el equilibrio del potasio intra y extracelular.

Excepcionalmente ingresaba un paciente con IRA a hemodiálisis por la dificultad de la vía de acceso, había que instalar el *shunt* arteriovenoso tipo BRESCIA-CIMINO o bien puncionar la femoral con el catéter de SELDING. Años más tarde, desafortunadamente con la implementación de las terapias intensivas, estos pacientes se internan a esos servicios donde el manejo “era encharcarlos” y luego pedir la hemodiálisis.

La presencia creciente de casos de IRA, con gran retención de líquidos, generó la fabricación de los ultrafiltros de pequeña superficie conectivos y de mayor porosidad que los de hemodiálisis y, posteriormente, las máquinas para extracción continua de volumen circulante, tratamientos llamados de terapias continuas lentas. El prototipo es la máquina PRISMA cuyo primer equipo se utilizó en el Servicio de Nefrología del Centro Médico Nacional Siglo XXI en 1998, por el que esto escribe y el residente José Robledo.

Después del sismo de 1985 en un solo edificio, el Hospital de Convalecientes, Nefrología tenía una pequeña sala de juntas, jefatura y pequeño laboratorio y sólo doce camas de hospitalización; en otros edificios de lo que fue el Instituto Nacional de Cardiología, había dos consultorios y tres aparatos de hemodiálisis. La Nefrología, como muchas otras especialidades se había colapsado y, además, fue la época en que la residencia tenía sólo un año de medicina interna y dos de la especialidad.

Repasando esta serie de acontecimientos me queda la impresión de que ocasionaron, en parte, que la Nefrología perdiera las áreas de biopsia renal, insuficiencia renal aguda, trasplante renal, hipertensión arterial confinándolo

a la Nefrología crónica de la etapa IV y V de la IRC y, sobre todo, a los programas de diálisis crónica. La Nefrología que hicimos era otra a la que se enseñaba y ejercía a finales del siglo XX, se había reducido.

### *Dos circunstancias que han tenido serias consecuencias*

Durante mi época de jefe de Servicio, me opuse a que los programas de diálisis peritoneal crónica fueran ubicados solamente en hospitales de segundo nivel, por varias razones, la principal es que todas las formas de diálisis son un instrumento terapéutico y nefrológico para la Insuficiencia Renal. El especialista en Nefrología conoce la fisiopatología de la enfermedad, por lo tanto puede emplear estos métodos terapéuticos. Con la salida de la diálisis peritoneal al segundo nivel y con malas prácticas dialíticas se ha generado un verdadero uso, abuso y desuso de dicha diálisis, con el paso de los años parece que esta decisión ha impulsado los programas de hemodiálisis subrogada, situación útil ya que hay mayor cobertura, pero ha crecido en forma desordenada, con serios trastornos para los enfermos y familiares ya que, erróneamente, se ha considerado que hacer hemodiálisis extramuros es sólo lo mecánico y se disgrega de la atención médica, nutricional y afectiva para el enfermo.

Referente a la enseñanza diré: que si bien los planes de estudios iniciales de la Nefrología los elaboramos en el IMSS ubicando los conocimientos, destrezas y habilidades, después la UNAM al formalizar la residencia de la especialidad en tres años hizo un programa muy extenso, sobre la nosología de la Nefrología, con un extenuante temario basado en los textos clásicos de la especialidad que pretendía preparar un especialista renal muy completo, pero que contrasta la parte teórica con la actividad clínica real del médico laboral del IMSS de 6.5 hrs, cinco días a la semana "ahogado" de pacientes crónicos muy enfermos, demandantes y sin recursos suficientes. La institución aprecia que el nefrólogo, como otras especialidades, sea muy bien preparado, certificado, colegiado, pero concretado a tratar a los enfermos en IRC en etapa avanzada.

Otro hecho que vale la pena recordar es que la primera versión de la Norma Oficial Mexicana para HD la hicimos a petición del grupo de trabajo

para la Nefrología en México y pedimos a la Secretaría de Salud que nos congregara. Fue el primero y único caso en que los especialistas piden a la SSA reunirse con la Dirección de Normalización. Fueron jornadas muy difíciles y cuando terminamos la doctora Georgina Velázquez, jefa de esa Dirección General de la Secretaría, organizó un brindis. Lamentablemente nos dimos cuenta que la Norma podía o no ser aplicada y no sucedió nada, por lo que acudimos al Consejo de Salubridad General para formular los criterios de la certificación de estas unidades, en esa época la titular fue la doctora Mercedes Juan.

Con los documentos que menciono, tenemos la experiencia que COFEPRIS elaboró su propio documento de certificación de las unidades de HD, lo que nunca logramos es que el Gobierno Federal tenga, como sucede con los bancos de sangre, un organismo federal y otros estatales o responsables que regulen con precisión y eficiencia la práctica de la HD en las unidades intra y extra hospitalarias. La cuarta revisión del documento de la NOM de HD (2015) es más clínica y ahora contendrá la práctica de todas las terapias de reemplazo renal y terapias afines, la reglamentación de que debe estar el nefrólogo en la unidad de diálisis y practicar el tratamiento, lo que ha generado el interés por muchos médicos de hacer la especialidad fundamentalmente por la oferta de trabajo y así las nuevas generaciones al concluir la especialidad tienen al menos dos trabajos el institucional y el otro en las unidades privadas de HD que reciben a los enfermos de la seguridad social.

## ÉPOCA ACTUAL

El Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, comenta Pedro Trinidad Ramos, puede ser el servicio de Nefrología más representativo de las Unidades Médicas de Alta Especialidad (UMAES) del Seguro Social distribuidas en la República Mexicana. Este departamento clínico en su funcionalidad está dividido por sectores.

Primer sector, es consulta externa, en la que están a su vez las siguientes secciones:

Nefrología clínica, dividida en:

Glomerulopatías primarias y secundarias.

Nefropatías túbulo intersticiales.

Alteraciones hidroelectrolíticas y ácido base.

Hipertensión arterial secundaria.

Enfermedad renal crónica.

Enfermedad renal crónica y sus alteraciones sistémicas y metabólicas.

Consulta pretrasplante renal, dirigida al estudio integral del binomio receptor-donador de donación viva y fallecido. Y la detección de las contraindicaciones absolutas y relativas del trasplante renal tanto en el donante como en el enfermo.

Metabolismo mineral óseo para el control pre y posparatiroidectomía.

Segundo sector de hospitalización, donde se ubican los ocho diagnósticos más frecuentes, que conlleva el tratamiento correspondiente:

Lesión renal aguda.

Glomerulopatías primarias y secundarias.

Nefropatías túbulointersticiales.

Alteraciones hidroeléctricas del equilibrio y ácido base.

Urgencias hipertensivas.

Enfermedad renal y embarazo.

Complicaciones propias de la Insuficiencia Renal Crónica y sus tratamientos sustitutos. Así como complicaciones de los accesos vasculares y peritoneales en pacientes con diálisis crónica.

Tercer sector de hemodiálisis, se divide en las siguientes opciones:

Hemodiálisis crónica convencional.

Hemodiálisis transitoria, para complicaciones de la diálisis peritoneal y en pacientes en protocolo de trasplante renal.

Hemodiálisis en pacientes con Insuficiencia Renal Aguda o Crónica y en estado crítico.

Terapias de remplazo renal continuo o de apoyo hepático.

Colocación de accesos vasculares.

Diálisis peritoneal continua ambulatoria.

Diálisis peritoneal automatizada.

Interconsultas intrahospitalarias e interhospitalarias.

En la consulta externa las principales causas de atención se ven en la tabla 1, en tanto que las de internamiento se ven en la tabla 2 y las de mortalidad en la figura 1, de estas últimas, sobresalen las primeras siete que son de origen cardiovascular, dos se deben a sepsis y la última son hemorragias del tubo digestivo.

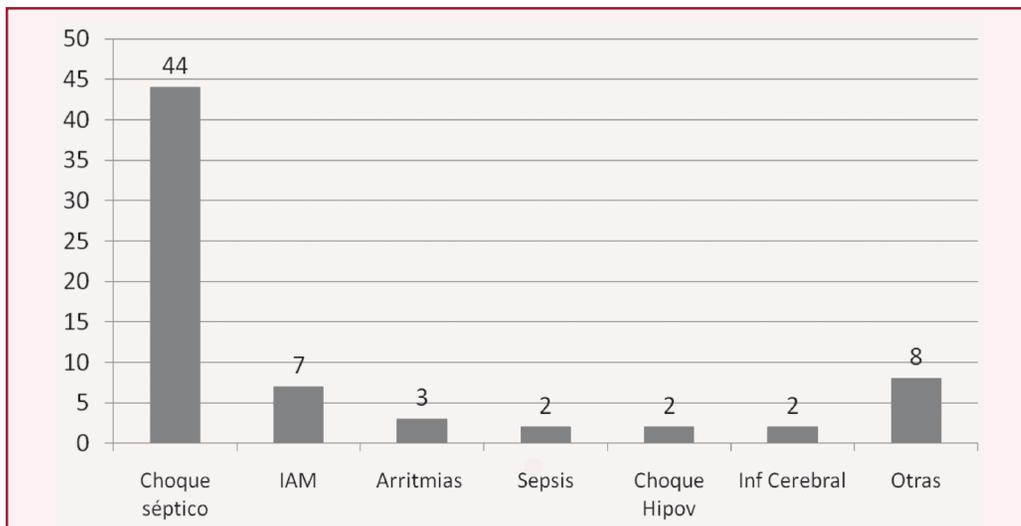
**Tabla 1. Causas de atención de consulta externa**

Enfermedad renal crónica (estatificación y prevención de la progresión)
Síndromes glomerulares
Glomerulopatías primarias y secundarias
Nefropatía diabética
Nefropatía lúpica
Alteraciones óseas y minerales de la ERC
Nefropatías tubulointersticiales
Hipertensión arterial
Alteraciones electrolíticas y ácido base.
ERC estadio 5 (inicio oportuno de la diálisis crónica)

Tabla 2. Nefrología-Hospitalización

Causas de ingreso
Infecciones en IRC [posdiálisis (HGZ), neumonías, AV).
Alteraciones CV inherentes a la IRC y a las complicaciones de la diálisis crónica.
Alteraciones hidroelectrolíticas, ácido - base y hematológicas inherentes a la IRC.
Urgencias y emergencias hipertensivas.
Síndromes glomerulares (nefrótico, GMN rápidamente progresiva) primarios o secundarios.
ERC (estabilización y control de la agudización) Lesión renal aguda.
Cuidados pre y posoperatorios de la paratiroidectomía y de accesos para diálisis crónica.
Alteraciones electrolíticas y ácido base en estudio. Estudio receptor-donador pre trasplante renal.

Figura 1. Causas de mortalidad (N=68) enero-agosto 2012



Es interesante observar que las interconsultas que otorga la Nefrología a la UMAE del Hospital de Cardiología son: síndrome cardiorenal o nefrocardiáco, nefropatía por medio de contraste y estados edematosos con alteraciones electrolíticas.

A la UMAE del Hospital de Oncología se acude como consultante por los siguientes padecimientos:

Uropatías y nefropatía obstructiva.

Nefrotoxicidad por fármacos antineopláctico.

Alteraciones electrolíticas (hipercalcemia, hipomagnesemia).

Lesión renal aguda.

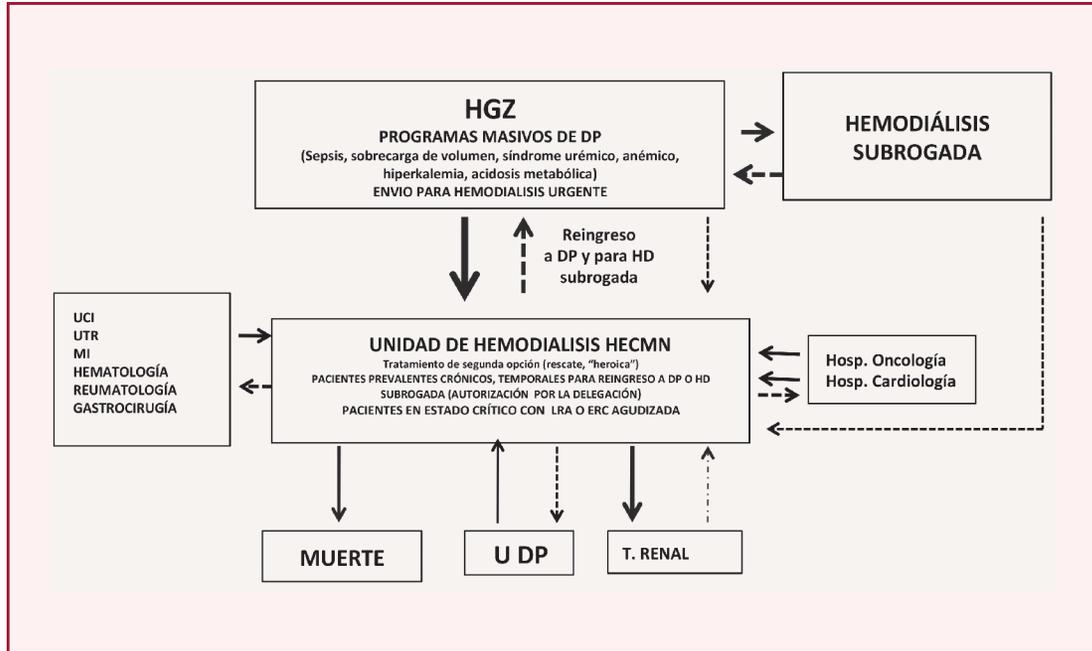
Síndrome de lisis tumoral con hiperuricemia y finalmente riñón del mieloma múltiple.

En tanto que el Hospital de Gineco-Obstetricia se basa fundamentalmente en el Programa Mundial de Módulo de Atención a Embarazada de Riesgo, se trata de un equipo de respuesta rápida en la urgencia obstétrica que identifica, trata y traslada, si es necesario a la enferma.

De las principales causas de atención que brinda el Servicio de Nefrología a la UMAE de Gineco-Obstetricia después de las urgencias obstétricas están: el síndrome nefrótico y la eclampsia, preclampsia primaria o secundaria, así como infecciones urinarias complicadas en las puerperas.

En la figura 2 se muestra un modelo dinámico del movimiento de los pacientes a diferentes procesos de hemodiálisis, partiendo del eje rector que es en este caso la Unidad de Hemodiálisis del Hospital de Especialidades y las correspondientes a otros niveles de atención hasta los Centros de Subrogación de Hemodiálisis que paga el IMSS a gran escala.

Figura 2. Modelo dinámico de pacientes en la Unidad de Hemodiálisis. HECMN SXXI



Aunque los programas de diálisis peritoneal han disminuido en esos hospitales, por las causas que ya se mencionaron al principio de este capítulo, cabe destacar que en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, la sobrevivencia promedio en diálisis peritoneal continua ambulatoria es de 8.4 años (2-20 años).

Del total de 37 808 trasplantes renales efectuados en nuestro país en 40 años hasta el año 2013, cerca de 80% se han llevado a cabo en las instalaciones del IMSS. De tal manera que, los primeros cinco establecimientos ejecutores de trasplante renal son UMAES del Seguro Social para donante cadavérico y también de donante vivo. (tabla 3)

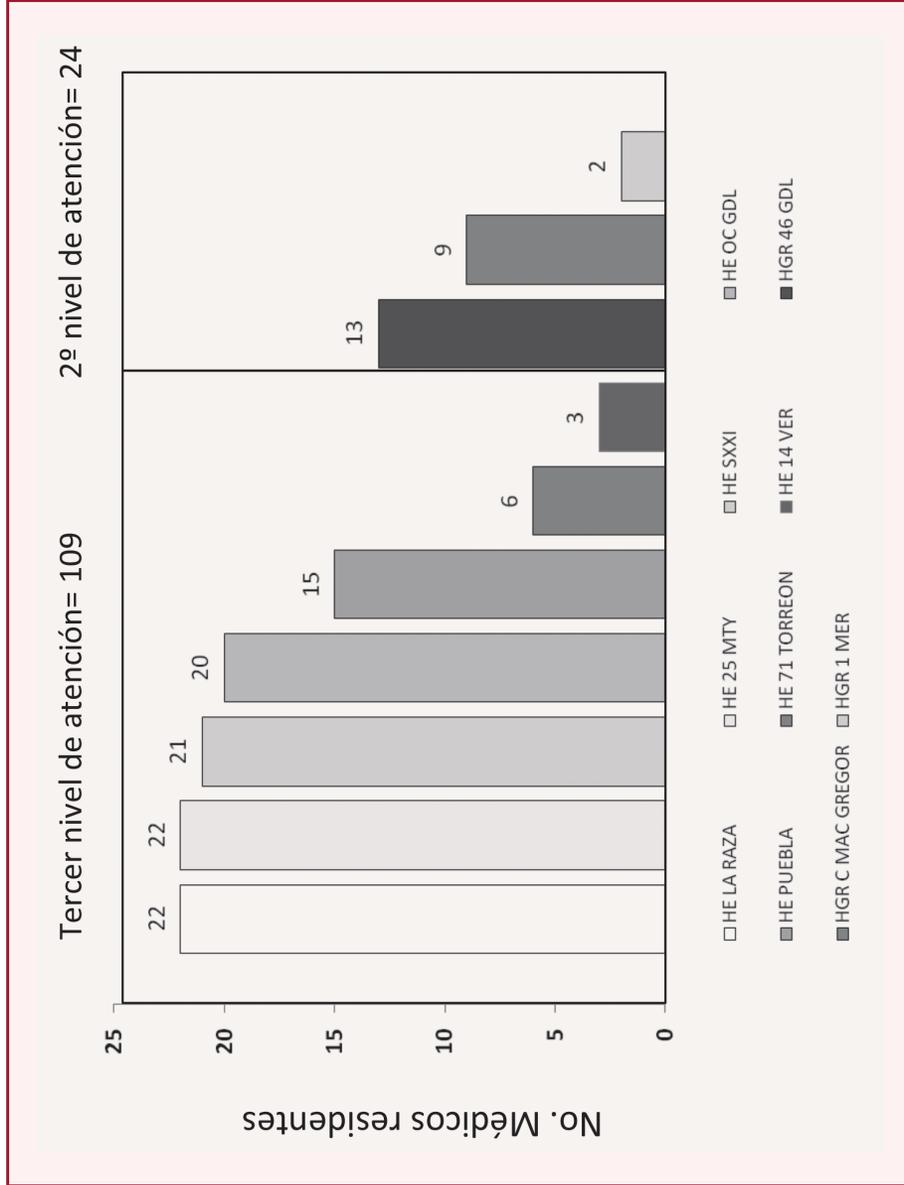
**Tabla 3. Trasplante renal  
Primeros cinco establecimientos (2013)**

Lugar	Establecimiento	Estado	Dependencia	Total
1	Hospital de Especialidades C.M.N. de Occidente	Jalisco	IMSS	137
2	U.M.A.E. Hospitales de Especialidades del Centro Médico Nacional	D. F.	IMSS	92
3	U.M.A.E. Hospital de Especialidades C.M.N. Gral. de Div. "Manuel Ávila Camacho"	Puebla	IMSS	61
4	Hospital General Centro Médico La Raza	D. F.	IMSS	52
5	U.M.A.E. Hospital de Especialidades Núm. 14 Centro Médico Nacional "Adolfo Ruiz Cortines"	Veracruz	IMSS	49

Sin embargo, en la actualidad la práctica de trasplante renal que dan los hospitales de Segundo Nivel es cercana a 20% del total.

En este crecimiento institucional de la Nefrología, se han rebasado a los hospitales de Tercer Nivel y en el IMSS más de la mitad de los pacientes en diálisis intra y extramuros pertenecen al segundo nivel de atención. Así mismo del total de médicos residentes de Nefrología en el IMSS, que son 133, veinticuatro ya se encuentran cursando la especialidad en hospitales de Segundo Nivel de muy buena calidad. (figura 3).

Figura 3. Médicos residentes de Nefrología - IMSS (adultos) 2014  
N=133



Las propuestas para mejorar los programas de preparación de residentes se señalan en la tabla 4.

**Tabla 4**

- Evitar que el contenido de los programas sea estático, debe ser evolutivo, dinámico y en perpetua renovación.
- El aprendizaje nefrológico debe complementarse con las contribuciones de las ciencias sociales, política sanitaria, economía de la salud, medicina comunitaria, prevención, epidemiología clínica, bioestadística y ética.
- Orientar al médico residente para la resolución de problemas y no para acumular información de validez efímera
- Sensibilizarlo y capacitarlo para promocionar la salud y prevenir la enfermedad.

En la tabla 5 se muestra la matriz FODA de la Nefrología actual.

**Tabla 5**

**Fortalezas:**

1. Experiencia y capacidad resolutoria diagnóstico - terapéutica de los padecimientos renales.
2. Manejo multidisciplinario de los pacientes.
3. Contar con infraestructura física y recursos humanos.
4. Educación médica continua (sede universitaria).

**Oportunidades:**

1. Estar en contacto con una diversidad de padecimientos renales y evitar la progresión del daño.
2. Incrementar el número de pacientes a trasplante renal.
3. Incrementar el programa de diálisis peritoneal.
4. Fomentar nuevas terapias extracorpóreas de sustitución de la función renal.
5. Difundir las experiencias a través de estudios clínicos.

**Debilidades:**

1. Complementación diagnóstica deficiente (estudio histopatológico, laboratorio).
2. Falta de medicamentos en cuadro básico.
3. Desproporción entre la demanda de atención y la capacidad resolutive de la unidad de hemodiálisis.
4. Dilemas éticos en los tratamientos sustitutivos de la función renal.
5. Baja productividad científica.

**Amenazas:**

1. Incremento en la sobredemanda de atención de los pacientes.
2. Sustentabilidad y riesgo financiero de los programas de subrogación privada de hemodiálisis.
3. Sobresaturación de pacientes por la desproporción entre la demanda y el número de trasplantes.
4. Riesgo latente y exposición a demandas legales al personal de salud.

Para cerrar este capítulo, se señala que en la investigación clínica y básica la mayor productividad se tiene en Unidades de Investigación Nefrológica de dos UMAES o bien como sucede en los institutos nacionales de salud con investigadores en Servicio de Nefrología. Para impulsar la investigación en Nefrología se considera necesario fomentar programas de maestrías y doctorados con proyectos factibles de investigación e integrar Redes Nacionales de Investigadores con protocolos colaborativos e interacción con hospitales extranjeros y sobre todo, evitar la burocracia de la investigación.

En la tabla 7 se muestran las conclusiones de la atención de Nefrología en el tercer nivel en la época actual.

**Tabla 7**

**Conclusiones**

1. La atención de Nefrología en el tercer nivel es heterogénea.
2. En algunos centros la prioridad es el trasplante renal.
3. Existe una tendencia evidente en disminuir las terapias de diálisis crónica.
4. En las sedes formadoras de recursos humanos (médicos residentes, entre otros) es imperativo el ejercicio de una Nefrología integral.
5. Estandarizar y renovar el programa institucional operativo del curso de especialidad es una necesidad.
6. Se requiere una mayor productividad científica en las áreas de Nefrología clínica.

En este artículo se muestra que la Nefrología de ahora y la de hace cincuenta años tiene los mismos cánones y los criterios han prevalecido por cinco décadas. Lo más trascendental son las áreas de atención que ha perdido la Nefrología, pero por otro lado se ha expandido a hospitales de segundo nivel y a múltiples unidades privadas de subrogación de hemodiálisis e incluso diálisis peritoneal y trasplante renal. En lo que llaman programas extramuros que bien podrían ser el cuarto nivel de atención, pero que en realidad (en la opinión del doctor Alejandro Treviño Becerra) se ha convertido en un subnivel de atención nefrológica, que si bien han abierto fuentes de trabajo requieren más reglamentación efectiva para su buen desempeño.

La Nefrología no ha estado estática, pretendemos en este artículo, y en este libro, un replanteamiento de la atención nefrológica como política pública de salud que reordene el tratamiento, contenga los gastos y destine que el enorme y creciente contingente de nefrólogos pueda orientarse a la detección y consulta efectiva de la función renal deteriorada que incluya acciones de protección renal.

Este artículo escrito en dos partes: la primera, la narrativa del crecimiento y desarrollo de la Nefrología, sobre todo contemplada con la visión del IMSS, y la segunda parte que revisa los últimos 15 años de la especialidad y que está basada en informes eficientes, datos numéricos y cifras precisas permite a los autores y lectores apreciar que la Nefrología en la actualidad es muy similar a la de hace cincuenta años, con nuevos equipos, métodos de diagnóstico, y medicamentos. Pero contra de la temática de la insuficiencia renal, su evolución y complicaciones ¿qué tendríamos que hacer para modificarlo?



# RETOS EN LA NEFROLOGÍA



## LITIASIS RENAL

*José Carlos Peña Rodríguez*

La litiasis urinaria es un problema de salud pública que no se ha resuelto y que continua con una incidencia que no ha decaído con el tiempo, antes bien, se ha incrementado, sobre todo en mujeres y, sin duda el cambio climático favorecerá aún más su crecimiento. En los años ochenta la introducción de la litotripsia y la cirugía percutánea revolucionó el tratamiento de la litiasis renal, pero no su incidencia; de hecho, la calidad de vida de muchos de estos enfermos, surgida de información anecdótica en consultas y conversaciones, revela la insatisfacción por el *statu quo* y especialmente por la falta de medidas preventivas efectivas.

En los últimos años se ha acumulado evidencia de que la nefrolitiasis se asocia con otras enfermedades como: hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, obesidad y dislipidemia,<sup>1-8</sup> todas ellas factores de riesgo de daño cardiovascular (CV). Es más, la litiasis renal se asocia con un mayor riesgo de enfermedad crónica del riñón e insuficiencia renal,<sup>1</sup> dos factores adicionales de daño CV. Es posible que la litotripsia pueda incrementar aún más el riesgo de daño renal y de hipertensión arterial. Se ha encontrado que los formadores activos de cálculos renales tienen un mayor riesgo de daño CV y de muerte, que la población general. En Alberta, Canadá,<sup>1</sup> se encontró que aun un episodio calculoso se asociaba a un mayor riesgo de enfermedad CV, que incluía infarto coronario agudo (ICA), muerte por enfermedad coronaria, revascularización con

angioplastia y "bypass" coronario, así como, más accidentes vasculares cerebrales (AVC).

Por lo tanto, como médicos y en presencia de un episodio litiásico debemos tener en cuenta el riesgo al que estos enfermos están sujetos por sus morbilidades asociadas.

### Expulsión de cálculos

Ésta es un área que interesa a los médicos en general. Los factores más importantes que predicen la expulsión de piedras son su tamaño y localización. En distintos metanálisis de estudios observacionales se encontró que 12%, 22% y 45% de las piedras que se eliminaban espontáneamente estaban localizadas en la porción proximal, media y distal del uréter; y 55%, 35% y 8% se expulsaban de acuerdo a su tamaño <4mm, entre 4-6 mm y mayores de 6 mm. Sin embargo, piedras que finalmente se eliminan, lo hacen después de un tiempo impredecible y de muchos sufrimientos. El tratamiento utilizado ha sido: corticoesteroides, bloqueadores alfa adrenérgicos y bloqueadores de los canales de calcio,<sup>9,10</sup> aparte de analgésicos y antiespasmódicos. Los bloqueadores de los canales de calcio reducen la contracción del músculo liso y el espasmo ureteral, los bloqueadores alfa adrenérgicos disminuyen el tono del músculo liso y la frecuencia y fuerza de la peristalsis. (Tabla 1)

Las guías publicadas en conjunto por la Sociedad Médica Americana y Europea de Urología, recomiendan que para el primer cálculo <10 mm y de localización ureteral distal, se debe intentar tratamiento médico. No es tan segura esta conducta en cálculos proximales o medios, su comportamiento en los primeros días del cólico renal nos debe servir de guía.<sup>11</sup>

Tabla 1. Drogas utilizadas en la expulsión de cálculos

Tipo	Drogas		Dosis recomendada
	Genérico	Comercial	
Bloqueador del canal de calcio	Nifedipino	Adalat Adalat CC Procardia Procardia XL	30 mg/día
Bloqueador $\alpha$ 1-selectivo	Tamsulosin	Hipebe Tamblan Secotex	0.4 mg/día
Bloqueador $\alpha$ 1-selectivo	Terazosin	Hytrin	5 mg/día
Bloqueador $\alpha$ 1-selectivo	Doxazosin	Cardura	4 mg/día
Corticosteroide	Deflazacort	Calcort	30 mg/día
Glucocorticoide	Metilprednisolona	Depo-Medrol Solu-Medrol	16 mg/día

## Hiper calciuria

Los factores primarios que promueven la litogénesis en los pacientes son: químicas urinarias pronas a la formación de cálculos, las placas de Randall y defectos en el sistema de inhibición de la cristalización. Todos estos mecanismos juegan un papel variable en la fisiopatología de la nefrolitiasis por oxalato de calcio dentro de los diversos subgrupos de pacientes. Debido a la heterogeneidad en su presentación clínica, es difícil explicar, cuál de estos defectos sea el responsable de esta condición en la mayoría de los pacientes con litiasis renal por oxalato de calcio.

Se sabe, que 60-70% de los cálculos están constituidos por sales de calcio y la etiopatogenia de la mayoría de ellos es la hiper calciuria idopática

(HI). Dentro de los pacientes con este trastorno hay formadores de piedras de calcio a base de oxalato de calcio (CaOx) y otros por sales de fosfato de calcio o apatita (CaP).

Se ha demostrado que los cálculos de CaOx se forman sobre las placas de apatita (CaP) o placas de Randall asentadas en el intersticio renal. Entre mayor es la excreción urinaria de calcio, menores los volúmenes urinarios, mayor será el número de placas de CaP y la recurrencia de los episodios de litiasis. El cristal que se agrega sobre las placas de Randall es CaOx y la piedra resultante estará compuesta fundamentalmente por esta sal. Por lo que, la reducción de la sobresaturación (ss) de las sales de CaOx y de CaP, nos ofrece una medida de prevención de la formación de estas piedras.

Los cálculos en la HI por CaP en contra de los de CaOx, favorecen los depósitos de cristales de apatita en los tubos colectores de la médula interna y el desarrollo de cicatrices en el intersticio renal en la punta de la Papila.<sup>12</sup> Tanto los formadores de cálculos por CaP como de CaOx cursan con hipercalciuria, alteración que es secundaria a una reducción en la reabsorción tubular de calcio (pérdida renal de calcio); sin embargo, los sitios de la nefrona donde ocurre esta alteración son diferentes. Por ejemplo, la reducción en la reabsorción proximal acarrea más calcio hacia la rama ascendente del asa de Henle (RAAH), donde el exceso de reabsorción de calcio satura el intersticio y favorece la formación de placas de CaP. En este mismo sitio, esta reabsorción anormal en la HI por fosfato se asocia a un defecto en la reabsorción de bicarbonato que produce un aumento del pH urinario característico de esta variedad de hipercalciuria que favorece la formación de cálculos de CaP.

El receptor sensible a Calcio (CaSR) se localiza, entre muchos lugares, en la porción apical de las células principales e intercaladas del tubo colector, durante la hipercalciuria se activa el CaSR que se asocia a desactivación de la Acuaporina 2 (AQP2) y a poliuria, y además, dispara la acidificación de la orina al aumentar la actividad de H<sup>+</sup>-ATPasa. Ambas, la poliuria y la acidificación urinaria evitan la precipitación de las sales de CaP. Estos hallazgos en animales de laboratorio permiten intuir que en nuestros pacientes con litiasis renal, aparte de la poliuria inducida, la acidificación de la orina es también una maniobra que permitirá evitar el depósito de CaP en el intersticio renal. En el futuro se especula que con procedimientos que activen el CaSR;

entre estos se encuentran los calcimiméticos (cinacalcet), se podría jugar un papel terapéutico importante en la litiasis cálcica recidivante.<sup>13</sup> Aparte de lo mencionado, el tratamiento preventivo para ambas variedades de HI es: restricción de sodio y proteínas, uso de tiazidas (clorotiazida, clortalidona e indapamida) y un aumento en la ingestión de agua. Este Rx actúa sobre ambas variedades de hipercalciuria idiopática por CaOx y por CaP.

Es importante señalar que la mayoría de las drogas que se utilizan en el tratamiento de la litiasis recurrente tienen más de 30 años de antigüedad. Por ejemplo, no hay tratamientos diferentes para el manejo de las piedras de oxalato o fosfato de calcio, tal como se señala arriba. No hay tratamientos novedosos.<sup>13-20</sup> (tabla 2)

**Tabla 2. Drogas de uso común en el tratamiento de nefrolitiasis cálcica hipercalciúrica**

Droga	Dosis recomendada	Comentarios
Hidroclorotiazida	50 mg/día 25 mg dos/día	Una sola dosis es preferible ya que dos dosis puede causar nicturia y el paciente no está tranquilo.
Clortalidona	25 mg/día 50 mg/día	Ambas dosis reducen el calcio urinario igualmente. Debido a su larga acción este tratamiento puede causar hipokalemia e hipocitraturia.
Indapamida	1.2 mg/día 2.5 mg/día	Este tratamiento puede tener menos efectos indeseables que la hidroclorotiazida, que incluye la aparición ocasional de hipokalemia e hipotensión.
Amiloride	5 mg/día	El tratamiento diurético con ahorradores de potasio también reduce el calcio urinario pero en un grado menor que la hidroclorotiazida.
Amiloride/ Hidroclorotiazida	5 mg/50 mg/ day	Mantiene el efecto hipocalciurico de la tiazida, y evita el desarrollo de hipokalemia grave.

## Hiperuricemia e Hiperiuricosuria

Las piedras de ácido úrico se tratan con alcalinización de la orina con sales a base de citrato de potasio y también con citrato de sodio; de hecho el alopurinol sólo tiene un papel secundario.<sup>19-23</sup>

Un tercio de los pacientes con litiasis cálcica cursan con hiperiuricosuria como uno de sus factores de riesgo. Por años, aceptamos que la hiperiuricosuria favorecía la formación de cálculos de OxCa, sin embargo, estudios epidemiológicos, algunos recientes, no han demostrado claramente esta asociación. In vitro la presencia de ácido úrico favorece la precipitación de sales de oxalato de calcio ("desalar"), sin embargo, esto no se ha probado en vivo.

Este mecanismo de "desalar" simplemente es la habilidad de un electrolito, en este caso el ácido úrico, de reducir la solubilidad de un no electrolito el oxalato de calcio, en este caso. Muchos estudios pequeños, no muy bien controlados, demostraron que el uso de alopurinol reduce la excreción de ácido úrico y la formación de cálculos de oxalato de calcio.<sup>24</sup>

En uno de estos estudios, la hipótesis era que el alopurinol un inhibidor de la xantino oxidasa (ahora conocida como xantino-reductasa o xantino-des-hidrogenasa) disminuiría la hiperiuricosuria (>800 mg en hombres y >750 mg en mujeres) en pacientes con normocalciuria (mujeres <250 mg y hombres con <300 mg de calcio en orina de 24 horas) y la formación de cálculos de OxCa. Los pacientes fueron aleatorizados a recibir 100 mg de alopurinol tres veces al día o placebo. Los que recibieron droga redujeron el ácido úrico a <400 mg/día y con placebo de 0 a 100 mg. Ambos grupos disminuyeron sus episodios de litiasis; en el grupo de alopurinol nueve pacientes tuvieron episodios de litiasis y en los de placebo fueron 18 casos, además, el grupo de alopurinol tuvo un mayor retraso en la aparición de los episodios de nefrolitiasis.<sup>19,20,24</sup>

Este estudio existe en el contexto de la heterogeneidad de los datos epidemiológicos, que son insuficientes para demostrar convincentemente que la hiperiuricosuria es un factor de riesgo para piedras de calcio. Es más, se ha postulado que el efecto del alopurinol en la litogénesis cálcica, no es secundario, a la caída de la uricosuria sino los otros efectos que tiene la

inhibición de la xantino, oxidasa ya que esta enzima está ligada a una disminución del stress oxidativo y de los radicales libres. Sin embargo, de qué manera estos efectos pleiotrópicos de la xantino-oxidasa están ligados a la formación de cálculos, es especulativo y no demostrado.

Febuxostat<sup>26,27</sup> es un inhibidor nuevo de la xantino-oxidasa pero no es como el alopurinol un análogo de purina. Fue aprobado por la Food and Drug desde 2009 para el tratamiento de la hiperuricemia en paciente con gota. Su capacidad de reducir la hiperuricemia y la hiperuricosuria parece ser superior al alopurinol, pero los dos no han sido probados juntos. Mientras que la excreción de alopurinol es por vía renal, el febuxostat es metabolizado en gran medida por el hígado. Se puede utilizar en pacientes con daño renal, aun cuando hay poca información en pacientes con FG menor de 30 ml/min. En formadores de piedras con gota e hiperuricemia, puede ser preferible, sobre todo en pacientes intolerantes al alopurinol o en vez de otros uricosuricos.

La posibilidad de que esta droga sea superior y más eficaz al alopurinol no se ha demostrado. En los últimos dos años está en proceso un estudio aleatorio longitudinal de los laboratorios Takeda, de Febuxostat vs Alopurinol y los desenlaces primarios serán la reducción de la hiperuricosuria y su efecto sobre la formación de cálculos.<sup>28</sup>

## Hipocitraturia

No quisiera dejar de comentar el papel que juega en la recurrencia de la litiasis. El citrato es una sal que impide la cristalización de sales como el oxalato y fosfato de calcio en orinas sobresaturadas. La definición más simplista de hipocitraturia es una excreción menor de 325 mg/día, sin embargo, hay autores que discrepan de este valor en formadores recurrentes de cálculos, aceptan como hipocitraturia grave un valor menor de 100 mg/día, y una citraturia leve a moderada de 100- 325 mg/día. La excreción de citrato en los sujetos normales es alrededor de 600 mg/día.<sup>29-31</sup>

Los factores de riesgo de hipocitraturia son: dietas ricas en proteínas, pobres en agua y altas en sodio todos esos factores reducen el citrato y el

pH urinario. Otros factores son medicamentos, corticoesteroides, diuréticos de asa, antiácidos con hidróxido de aluminio y vit D. Finalmente el topiramato un anticonvulsivante que inhibe la anhidrasa carbónica, acidifica la orina y favorece la formación de cálculos. En pacientes con litiasis cálcica se ha utilizado citrato de potasio y de magnesio en su tratamiento.<sup>36,37,38</sup>

La etiología de la hipocitraturia es múltiple desde: acidosis tubular renal tipo II (ATR II), cuadros diarreicos crónicos, empleo de tiazidas y acetazolamida, topiramato,<sup>32,33</sup> dieta ricas en proteínas y altas en sodio, uso de IECA,<sup>34</sup> aldosteronismo primario,<sup>35</sup> ejercicio físico extenuante, gota y diátesis gotosa e infección urinaria.

El tratamiento de la hipocitraturia es a base de citrato de potasio en pacientes con hipercalciuria y acidosis metabólica e hipokalemia por ATR II.

También es el tratamiento de elección en pacientes con gota, hiperuricosuria o ambos, con formación de cálculos, una dosis nocturna es recomendable para evitar la marea ácida. La guía en estos pacientes es el pH de la orina y vigilar los valores en suero de potasio. Si no hay respuesta en el control de los cálculos en estos pacientes es entonces aconsejable añadir alopurinol o febuxostat.<sup>28</sup>

Las dosis aconsejables en pacientes con hipocitaturia grave menor de 100 mg/día debe ser de 20-40 mg por vía oral de 2-4 veces al día en pacientes con ATR II completa. En pacientes con diarrea utilizar esta misma dosis pero en solución líquida.

En casos de hipocitraturia leve a moderada (100-325 mg/día) utilizar 20 meq de citrato de potasio dos a tres veces por día. Verificar los valores de citrato en orina cada tres meses hasta alcanzar si se da agua, además no menos de 300 mg de citrato litro. A los seis meses, es bueno repetir el estudio metabólico de la orina que incluya además de citrato, oxalato, ácido úrico, calcio, fósforo, sodio y magnesio.

En hipocitraturia leve se utilizan dosis de 10 meq dos veces al día y vigilar de acuerdo al comportamiento individual.

## Cistinuria

Es un trastorno autosómico recesivo que ocurre como resultado de una mutación de dos genes que codifican para la única proteína transportadora para cistina y aminoácidos básicos, localizada en el túbulo proximal. Su ausencia genera gran pérdida de cistina que es un aminoácido poco soluble que se cristaliza en la orina.<sup>28,39,40</sup>

El tratamiento de la cistinuria no ha cambiado sustancialmente en los últimos 30 años. La ingestión de agua para diluir los cristales de cistina se considera una indicación crítica. Los cambios dietéticos, que permanecen sin estudiar incluyen dos maniobras, restricción de sodio y de proteína animal. La reducción de sodio en la dieta se acompaña de una caída en la excreción de cistina, las bases para este efecto no se conocen bien ya que el cotrasportador de cistina en el tubo proximal no es dependiente de sodio. La restricción de proteínas favorece la alcalinización de la orina y aumenta la solubilidad de la cistina y reduce la ingestión de la metionina que es el precursor de la cistina y por tanto reduce su excreción urinaria. Los tratamientos farmacológicos son dos: alcalinización de la orina con citrato o bicarbonato. Debido a que la cistina es un dímero de la cisteína unida por un puente disulfuro (Tioles), la D-penicilamina o la tropónina rompen este puente y hacen más soluble el complejo monomérico de la cisteína. El captopril que también es un tioril no debe ser usado ya que no alcanza suficiente concentración en la orina para producir un cambio en la solubilidad de la cistina.<sup>41-47</sup>

Los tioles son compuestos mal tolerados y con muchos efectos indeseables la tropónina es mejor tolerada que la D-penicilamina pero, aun así, sus reacciones no deseadas son muy frecuentes.

Otras drogas que sólo se han usado experimentalmente son la L-dimetil-éster de la cistina que aumenta la solubilidad de la cistina *in vitro* e *in vivo*. Funciona a concentraciones pequeñas, sin embargo, tiene efectos indeseables, el más notable es la acumulación lisosomal de cistina que recuerda a la Cistinosis enfermedad autosómica recesiva que desencadena entre otras cosas síndrome de Fanconi.

## Conclusiones

Esta revisión en realidad deja más preguntas que soluciones a este problema tan común y que su prevención debe ser el camino a seguir. No hay nuevos tratamientos, y medidas tan simples como la restricción de sodio y proteínas animales aunado a una buena hidratación son altamente rentables en el manejo de las diversas formas de nefrolitiasis. No contamos con medicamentos novedosos, pero los que tenemos son bien empleados y exitosos en un porcentaje elevado de los casos. Conocer el trastorno metabólico que predomina en el caso estudiado, sobre todo si se trata de enfermos metabólicamente activos. En los años setenta hubo un despertar en el estudio de la litiasis y logramos clasificar y establecer las causas de la hipercalciuria idiopática, la asociación de hiperuricosuria con hipercalciuria y cuales cálculos eran los más abundantes.

Se estudió la fisicoquímica urinaria y los compuestos que al sobresaturar la orina facilitaban la metastabilidad y la agregación de las sales para formar cálculos. En los últimos años se ha enfatizado el papel que juegan el depósito intersticial renal de CaP conocido como placa de Randall, que en presencia de hipercalciuria funciona como un factor promotor de nucleación y agregación de sales de oxalato de calcio. Es posible que en el futuro la activación de CaSR pueda ser un mecanismo de tratamiento de la litiasis cálcica.<sup>13</sup> Se discutió, también, el papel del citrato en la inhibición de la nucleación y en el tratamiento de la litiasis cálcica y por ácido úrico.

Es importante hacer hincapié en la serie de complicaciones cardiovasculares y renales que se asocian a la litiasis aun después de un episodio litíásico aislado.<sup>1</sup> Esto sugiere que la enfermedad no es sólo una alteración urinaria sino una enfermedad metabólica sistémica y con repercusiones orgánicas complejas, o por lo menos estas complicaciones asociadas lo permiten sospechar.<sup>2-8</sup>

## Referencias

1. Todd Alexander, Brenda R. Hemmelgarn, Natasha Wiebe, Aminu Bello, Susan Samuel, Scott W. Klarenbach, Gary C. Curhan, and Marcello Tonelli. "Alberta Kidney Disease Network Kidney Stones and Cardiovascular Events: A Cohort Study". *Clin J Am Soc Nephrol*, 2014; 9: 506-512.
2. Alexander RT, Hemmelgarn BR, Wiebe N, Bello A, Morgan C, Samuel S, Klarenbach SW, Curhan GC, Tonelli M. "Alberta Kidney Disease Network: Kidney stones and kidney function loss: A cohort study". *British Medical J*, 2012; 345: 5287.
3. Rule AD, Roger VL, Melton LJ 3rd., Bergstralh EJ, Li X, Peyser PA, Krambeck AE, Lieske JC. "Kidney Stones Associate with Increased Risk for Myocardial Infarction". *J Am Soc Nephrol* 2010; 21:1641-1644, <http://cjasn.asnjournals.org/cgi/ijlink?linkType=ABST&journalCode=jnephrol&resid=21/10/1641>.
4. Obligado SH, Goldfarb DS. "The Association of Nephrolithiasis with Hypertension and Obesity: A Review". *Am J Hypertens*, 2008; 21:257-264.
5. Rule AD, Bergstralh EJ, Melton LJ 3rd., Li X, Weaver AL, Lieske JC. "Kidney Stones and the Risk for Chronic Kidney Disease". *Clin J Am Soc Nephrol*, 2009; 4:804-811.
6. Aydin H, Yencilek F, Erihan IB, Okan B, Sarica K. "Increased 10-year Cardiovascular Disease and Mortality Risk Scores in Asymptomatic Patients with Calcium Oxalate Urolithiasis". *Urol Res*, 2011; 39:451-458.
7. Reiner AP, Kahn A, Eisner BH, Pletcher MJ, Sadetsky N, Williams OD, Polak JF, Jacobs DR Jr., Stoller ML. "Kidney Stones and Subclinical Atherosclerosis in Young Adults: The CARDIA Study". *J Urol*, 2011; 185:920-925.
8. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. "Diabetes Mellitus and the Risk of Nephrolithiasis". *Kidney Int*, 2005; 68:1230-1235.
9. Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. "Medical-expulsive Therapy for Distal Ureterolithiasis: Randomized Prospective Study on Role of Corticosteroids Used in Combination with Tamsulosin-Simplified Treatment Regimen and Health-Related Quality of Life". *Urology*, 2005; 66:712-715.
10. Parsons JK, Hergan LA, Sakamoto K et al. "Efficacy of Alpha-Blockers for the Treatment of Ureteral Stones". *J Urol*, 2007; 177:983-987.
11. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG et al. "2007 Guideline for the Management of Ureteral Calculi". *J Urol*, 2007; 178:2418-2434.

12. Coe FJ, Evan A, Worcester E. "Pathophysiology-Based Treatment of Idiopathic Calcium Stones". *Clin J Amer Soc Nephrol*, 2011; 6:2083-2092.
13. Renkema KY, Bindels RJM, Hoenderop JGJ. "Role of calcium-Sensing Receptor in Reducing Risk for Calcium Stones". *Clin J Amer Soc Nephrol*, 2011; 6:2076-2082.
14. Ettinger B, Citron JT, Livermore B. et al. "Chlorthalidone Reduces Calcium Oxalate Calculous Recurrence but Magnesium Hydroxide does not". *J Urol*, 1988; 139:679-684.
15. Ohkawa M, Tokunaga S, Nakashima T. et al. "Thiazide Treatment for Calcium Urolithiasis in Patients with Idiopathic Hypercalciuria". *Br J Urol*, 1992; 69:571-576.
16. Peña JC, Monforte F, Briceño A. "The Role Of Oxalate and Formation Product Ratio in Patients with Renal Stones Before and During Treatment". *J Urol*, 1987; 138:1137-40.
17. Borghi L, Meschi T, Guerra A. et al. "Randomized Prospective Study of a Nonthiazide Diuretic, Indapamide, in Preventing Calcium Stone Recurrences". *J Cardiovasc Pharmacol*, 1993; 22 (Suppl 6): S78-S86.
18. Yendt ER, Guay GF, Garcia DA. "The Use of Thiazides in the Prevention of Renal Calculi". *Can Med Assoc J*, 1970; 102:614-620.
19. Coe FL, Favus MJ, Pak CY, Parks JH, Preminger GM Ettinger B: [http://scholar.google.com/scholar?as\\_q=&as\\_epq=Hyperuricosuric%20calcium%20stone%20disease%20and%20mixed%20stones&as\\_oq=&as\\_eq=&as\\_occt=any&as\\_sauthors=Coe&as\\_publication=&as\\_ylo=&as\\_yhi=&btnG=&hl=en&sciui=1&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.com/scholar?as_q=&as_epq=Hyperuricosuric%20calcium%20stone%20disease%20and%20mixed%20stones&as_oq=&as_eq=&as_occt=any&as_sauthors=Coe&as_publication=&as_ylo=&as_yhi=&btnG=&hl=en&sciui=1&as_sdt=0%2C5) "Hyperuricosuric calcium stone disease and mixed stones. In: *Kidney Stones: Medical and Surgical Management*", edited by Coe FL, Favus MJ, Pak CY, Parks JH, Preminger GM Philadelphia, Lippincott-Raven, 1996, pp. 851-858.
20. Coe FL. "Treated and Untreated Recurrent Calcium Nephrolithiasis in Patients with Idiopathic Hypercalciuria, Hyperuricosuria, or no Metabolic Disorder". *Ann Intern Med*, 1977; 87:404-410.
21. Ryall RL, Grover PK, Marshall VR. "Urate and Calcium Stones: Picking up a Drop of Mercury with One's Fingers?". *Am J Kidney Dis*, 1991; 17:426-430.
22. Grover PK, Marshall VR, Ryall RL. "Dissolved Urate Salts out Calcium Oxalate in Undiluted Human Urine in Vitro: Implications for Calcium Oxalate Stone Genesis". *Chem Biol*, 2003; 10: 271-278.
23. Curhan GC, Taylor EN. "24-h Uric Acid Excretion and the Risk of Kidney Stones". *Kidney Int*, 2008; 73:489-496.
24. Ettinger B, Tang A, Citron JT, Livermore B, Williams T. "Randomized Trial of Allopurinol in the Prevention of Calcium Oxalate Calculi". *N Engl J Med*, 1986; 315:1386-1389.

25. Ettinger B. "Does Hyperuricosuria Play A Role In Calcium Oxalate Lithiasis?". *J Urol*, 1989; 141. 738-741.
26. Mayer MD, Khosravan R, Vernillet L, Wu JT, Joseph-Ridge N, Mulford J. "Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Febuxostat, a New Non-Purine Selective Inhibitor of Xanthine Oxidase in Subjects with Renal Impairment". *Am J Ther*, 2005; 12:22-34.
27. Hoshida S, Takahashi Y, Ishikawa T, Kubo J, Tsuchimoto M, Komoriya K, Ohno I, Hosooya T. "PK/PD and Safety of a Single dose of TMX-67 (Febuxostat) in Subjects with Mild and Moderate Renal Impairment". *Nucleosides Nucleotides Nucleic Acids*, 2004; 23:1117-1118.
28. Golbard DS. "Potential Pharmacological Treatment for Cystinuria and for Calcium Stones Associated with Hyperuricosuria". *Clin J Amer Soc Nephrol*, 2011; 6:2093-2097.
29. Rodgers A, Allie-Hamdulay S, Jackson G. "Therapeutic Action of Citrate in Urolithiasis Explained by Chemical Speciation. Increase in Ph is the Determinant Factor". *Nephrol Dial Transplant*. Feb 2006; 21(2):361-9.
30. Hess B, Zipperle L, Jaeger P. "Citrate and Calcium Effects on Tamm-Horsfall Glycoprotein as a Modifier of Calcium Oxalate Crystal Aggregation". *Am J Physiol*. Dec 1993; 265(6 Pt 2):F784-91.
31. Reddy ST, Wang CY, Sakhaee K. "Effect of Low-carbohydrate High-protein Diets on Acid-base Balance, Stone-forming Propensity, and Calcium Metabolism". *Am J Kidney Dis*. Aug 2002; 40(2):265-74. [Medline].
32. Vega D, Maalouf NM, Sakhaee K. Increased Propensity for Calcium Phosphate Kidney Stones with Topiramate use". *Expert Opin Drug Saf*. Sep. 2007; 6(5):547-
33. Warner BW, LaGrange CA, Tucker T, Bensalem-Owen M, Pais VM Jr. "Induction of Progressive Profound Hypocitraturia with Increasing doses of Topiramate". *Urology*. Jul 2008; 72(1):29-32; discussion 32-3.
34. Welch BJ, Graybeal D, Moe OW, Maalouf NM, Sakhaee K. "Biochemical and Stone-risk Profiles with Topiramate Treatment". *Am J Kidney Dis*. Oct 2006; 48(4):555-63.
35. Melnick JZ, Preisig PA, Haynes S, Pak CY, Sakhaee K, Alpern RJ. "Converting Enzyme Inhibition Causes Hypocitraturia Independent of Acidosis or Hypokalemia". *Kidney Int*. Nov 1998; 54(5):1670-4.
36. Shey J, Cameron MA, Sakhaee K, Moe OW. "Recurrent Calcium Nephrolithiasis Associated with Primary Aldosteronism". *Am J Kidney Dis*. Jul 2004; 44(1):e7-12.
37. Seltzer MA, Low RK, McDonald M. "Dietary Manipulation with Lemonade to Treat Hypocitraturic Calcium Nephrolithiasis". *J Urol*. Sep 1996; 156(3):907-9.

38. Barcelo P, Wuhl O, Servitge E, Rousaud A, Pak CY. "Randomized Double-blind Study of Potassium Citrate in Idiopathic Hypocitraturic Calcium Nephrolithiasis". *J Urol*. Dec. 1993; 150(6).1761-4.
39. Pak CY, Fuller C, Sakhaee K. "Long-term Treatment of Calcium Nephrolithiasis with Potassium Citrate". *J Urol*. Jul. 1985; 134(1).11-9.
40. Chillaron J, Font-Llitjos M, Fort J, Zorzano A, Goldfarb DS, Nunes V, Palacin M. "Pathophysiology and Treatment of Cystinuria". *Nat Rev Nephrol*, 2010; 6. 424-434.
41. Mattoo A, Goldfarb DS. "Cystinuria". *Semin Nephrol*, 2008; 28. 181-191.
42. Crawhall JC, Scowen EF, Watts RW. "Effect of Penicillamine on Cystinuria". *Br Med J* 1963; 1. 588-590.
43. Dahlberg PJ, van den Berg CJ, Kurtz SB. *et al.* "Clinical Features and Management of Cystinuria". *Mayo Clin Proc*, 1977; 52. 533-542.
44. Rodriguez LM, Santos F, Malaga S, Martinez V. "Effect of a Low Sodium Diet on Urinary Elimination of Cystine in Cystinuric Children". *Nephron*, 1995; 71. 416-418.
45. Goldfarb DS, Coe FL, Asplin JR. "Urinary Cystine Excretion and Capacity in Patients with Cystinuria". *Kidney Int*, 2006; 69. 1041-1047.
46. Rodman JS, Blackburn P, Williams JJ, Brown A, Pospischil MA, Peterson CM. "The Effect of Dietary Protein on Cystine Excretion in Patients with Cystinuria". *Clin Nephrol*, 1984; 22. 273-278.
47. Pak CY, Fuller C, Sakhaee K, Zerwekh JE, Adams BV. "Management of Cystine Nephrolithiasis with Alpha-mercaptopyronylglycine". *J Urol*, 1986; 136. 1003-1008.
48. Munday R. "Toxicity of Thiols and Disulphides. Involvement of Free-radical Species". *Free Radic Biol Med* 7. 659- 673.

# ENFERMEDADES GLOMERULARES

*Alejandra Aguilar Kitsu*

**H**an pasado casi 200 años desde que Richard Bright describió por primera vez las enfermedades glomerulares diagnosticando proteinuria al calentar con una vela una cuchara con orina, para determinar si se precipitaba con el calor y relacionándola con hidropesía, lesión en el parénquima renal y el antecedente de haber sufrido escarlatina.<sup>1</sup> Mientras no se descubra la causa y la patogenia de las enfermedades glomerulares, debemos continuar con la tradición de Richard Bright, estudiar la relación de signos y síntomas clínicos, patológicos y de laboratorio y basar el diagnóstico en estas características y no en la causa.

Actualmente, los diferentes estudios sobre la causa de las enfermedades glomerulares sugieren que individuos genéticamente susceptibles, desarrollan daño glomerular por medio de una serie de vías simultáneas o secuenciales de origen inmunológico que empiezan con la activación de la respuesta inmune innata, dando lugar a autoinmunidad. Estas vías son variables dependiendo de la naturaleza del patógeno y de la respuesta inmune genéticamente regulada del huésped.<sup>2</sup> Las lesiones renales se traducen en imágenes histopatológicas y se relacionan con los signos clínicos de laboratorio y la respuesta a los agentes terapéuticos.

La presentación clínica de las enfermedades glomerulares varía desde la presencia de hematuria y/o proteinuria que se descubre en un examen

general de orina de un paciente asintomático, de síndrome nefrítico o nefrótico, o el desarrollo de insuficiencia renal aguda o crónica.

En el reporte anual 2013 del Sistema de Datos Renales de Estados Unidos (USRDS) se encuentra que en el periodo del 2005-2010, 6.7% de la población general tenía menos de  $60 \text{ ml/min/1.73m}^2$ .<sup>3</sup> En los últimos años se tiene la idea que las enfermedades glomerulares han disminuido como causa de insuficiencia renal crónica en estadio 5. Otros datos sugieren que el número absoluto de casos de insuficiencia renal en estadio 5 se ha mantenido sin cambio y lo que se ha modificado es la frecuencia relativa de otras enfermedades, principalmente de la diabetes mellitus. Los registros de Estados Unidos y Canadá reportan que las glomerulonefritis es responsable del 10 al 20% de los casos de insuficiencia renal crónica, este porcentaje ha ido disminuyendo con el paso de los años, pero el número absoluto de casos no se ha modificado.

Algunos registros de países de la Europa Oriental y Asia reportan que la glomerulonefritis continúa siendo la causa principal de insuficiencia renal crónica. En el registro australiano y de Nueva Zelandia la glomerulonefritis había sido la causa principal por muchos años, pero ahora la tendencia es similar a la de Estados Unidos y Canadá. Estas diferencias en los registros se han atribuido a varios factores, entre ellos genéticos, ambientales y exposición a agentes infecciosos, y por otro lado a diferencias en las políticas de salud de los países y a las disparidades en la disponibilidad a los programas de terapia sustitutiva.<sup>4</sup>

Si en vez de la incidencia se analiza la prevalencia en pacientes en terapia sustitutiva renal, la glomerulonefritis se convierte en la causa principal, sin embargo, la información está sesgada y lo que refleja es que esta enfermedad se ve en población más joven y que su supervivencia es mejor que la de los pacientes diabéticos. Los registros de pacientes en terapia sustitutiva no deben utilizarse para estimar la prevalencia de glomerulonefritis, porque no capturan a los pacientes en los estadios tempranos que no progresan a insuficiencia renal crónica, o aquellos que mueren antes de llegar a esta etapa de daño renal.<sup>4</sup>

Determinar si ha cambiado la frecuencia de las diferentes enfermedades glomerulares a lo largo del tiempo, también es complicado. Se

podría estimar la prevalencia a partir de los registros de patología renal. Sin embargo, al comparar los diferentes registros internacionales la variación es muy grande, puede ir de 48 por millón de habitantes en España hasta 261 en Australia. Esta variación está sesgada por las indicaciones de biopsia renal de cada región. Por ejemplo en Finlandia todos los pacientes con hematuria microscópica son candidatos a biopsia y en Estados Unidos se aplica la biopsia sólo si el paciente tiene hematuria y proteinuria mayor a un gramo al día. En un centro en Canadá que revisó los resultados de biopsias desde 1975, encontró que el número absoluto de biopsias no ha cambiado, pero ha incrementado la frecuencia relativa de nefropatía por IgA y de glomeruloesclerosis focal y segmentaria al triple, y ha disminuido a la mitad la glomerulonefritis membranoproliferativa primaria y en cambio la glomerulonefritis membranosa no ha cambiado en absoluto.

Estos cambios también se encuentran en otros registros pero no está claro si efectivamente obedece a una variación real en la frecuencia de las glomerulonefritis, o a variaciones en la referencia de pacientes a centros de alta especialidad, a la experiencia del patólogo, a las indicaciones de biopsias del centro o a los cambios poblacionales secundarios a la migración. El incremento de la fineza con la que se puede llegar al diagnóstico también puede modificar la frecuencia relativa de las diferentes glomerulopatías.<sup>4</sup>

Conforme se han ido adquiriendo conocimientos sobre las vías inmunológicas que producen el daño glomerular, han surgido medicamentos que actúan en los mecanismos moleculares específicos de daño, pero a la vez producen efectos colaterales diversos que obligan al nefrólogo a evaluar de manera individual el riesgo-beneficio en cada paciente. La mejor herramienta con que cuenta el médico para tomar una decisión informada son los ensayos clínicos controlados que muestren un beneficio al paciente. Los resultados preferidos para ello son, la supervivencia general y del riñón. Sin embargo, la progresión lenta de algunas glomerulopatías dificultan que se puedan valorar estos resultados. Por otro lado, para poder generalizar los resultados se requiere de una población homogénea, que limita el número de pacientes estudiados y además excluye presentaciones atípicas o casos

con comoribilidades. Todo ello hace que sean pocos los estudios reportados en este grupo de enfermedades.

Otro resultado que se ha utilizado para evaluar la respuesta al tratamiento en las enfermedades glomerulares es la proteinuria. Los estudios de cohorte han demostrado un mejor pronóstico cuando se logra una remisión total y un pronóstico desfavorable cuando hay persistencia de la proteinuria. También los estudios han encontrado que una remisión total tiene mejor pronóstico que la remisión parcial y que ésta última tiene mejor pronóstico que la persistencia de la proteinuria. En lo que hay controversia es en cuál valor de proteinuria se toma para considerar una remisión parcial. Por ejemplo: en la glomerulonefritis membranosa y en algunos estudios de glomeruloesclerosis focal y segmentaria se define remisión parcial si se logra una reducción al 50% de la proteinuria inicial y una cantidad menor a 3.5 gramos al día. En contraste en la nefropatía por IgA se define remisión parcial con proteinuria menor a un gramo al día y en la nefritis lúpica se define como disminución de la proteinuria al 50% del valor inicial, con nadir de 1.5 gramos de proteínas al día y no más de 25% de elevación de la creatinina basal.<sup>4,5</sup>

Otro problema para evaluar la eficacia de los medicamentos en la progresión del daño renal, es que en muchas ocasiones la sintomatología inicial pasa desapercibida a menos que se tomen exámenes generales de orina que detecten proteinuria significativa o hematuria, por lo que es difícil establecer cuánto tiempo de evolución tiene la enfermedad al momento del diagnóstico. Por otro lado, puede variar el momento en que se decide iniciar tratamiento. En general si la glomerulonefritis se manifiesta sólo con hematuria microscópica la recomendación es que no se de tratamiento hasta que aparezca proteinuria. En los casos que evolucionan a insuficiencia renal queda la duda si se hubiera modificado la evolución, si se hubiera intervenido más tempranamente.

En los últimos 30 años se han agregado a la prednisona varios medicamentos inmunomoduladores e inmunosupresores. A pesar de que existen una gran variedad de enfermedades glomerulares en las que cada vez se ha definido mejor su mecanismo fisiopatológico, aún no existen medicamentos específicos por lo que hasta el día de hoy cada medicamento

que prueba su eficacia en una glomerulonefritis en general es probado en otras patologías de este mismo grupo, obteniendo resultados variables. En el 2012 el grupo KDIGO presentó una serie de recomendaciones para cada glomerulopatía de acuerdo a la evidencia existente hasta ese momento.<sup>8</sup>

Una de las glomerulopatías más frecuentes en los niños es el síndrome nefrótico primario. Desde el Estudio Internacional de Enfermedades Renales en niños (ISKDC), en la década de los setenta, se conoce que la imagen histológica más frecuente es el síndrome nefrótico de cambios mínimos y que 95% de ellos tienen buen pronóstico al ser corticosensibles.<sup>6</sup> Actualmente se considera que la respuesta a esteroides es un mejor factor pronóstico que la imagen histológica. Las imágenes histológicas que se asocian a este padecimiento son: cambios mínimos, proliferación mesangial difusa y la glomeruloesclerosis focal y segmentaria. Si el paciente es corticosensible la posibilidad de desarrollar insuficiencia renal crónica es menor al 1%, si el niño es corticorresistente la probabilidad incrementa de 30 a 50%.<sup>7</sup> Sólo 20% de los niños con síndrome nefrótico primario son corticorresistentes.<sup>8</sup> Sin embargo, pareciera que la imagen histológica inicial sigue teniendo valor pronóstico aún en los pacientes corticorresistentes. En un estudio en México en 151 niños corticorresistentes se encontró que la supervivencia renal fue del 100% a 10 años, si la biopsia inicial era con cambios mínimos; con 89.7% en proliferación mesangial difusa y 44% en glomeruloesclerosis focal y segmentaria. Con la mejoría del pronóstico de la función renal en niños con síndrome nefrótico primario, sobre todo la variedad corticorresistente y el incremento de la enfermedad cardiovascular como causa de morbimortalidad en pacientes con patología renal, surge la preocupación de que estos niños conservarán una función renal normal pero tendrán una mayor mortalidad cardiovascular como adulto joven. Existen pocos estudios que relacionan estos factores en niños. Se ha descrito que los niños con síndrome nefrótico corticodependiente y corticorresistente tienen disfunción endotelial y disminución en la distensibilidad de las arterias.<sup>10,11</sup>

En el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en 55 niños sólo uno no tuvo ningún factor de riesgo cardiovascular, 68% tuvo de uno a tres factores de riesgo. El más frecuente fue el grosor de la íntima de la arteria carótida en 98% de los casos. La hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia

fueron los factores que se encontraron con más frecuencia después del incremento en el grosor de la íntima. El uso de hipolipemiantes en el síndrome nefrótico es controvertido, ya que se espera que una vez que remite el síndrome nefrótico, lo que sucede en 80% de los casos, es que desaparecen los trastornos en los lípidos. Sin embargo, dada la evidencia creciente de los factores de riesgo cardiovascular en estos niños crece la necesidad de hacer estudios para determinar la eficacia de los hipolipemiantes en este grupo de pacientes. Si bien se ha demostrado que los niños con síndrome nefrótico tienen factores de riesgo cardiovascular, no se ha determinado si en la edad adulta tienen una morbimortalidad cardiovascular mayor que la población general. Es difícil hacer un estudio de seguimiento a largo plazo en estos pacientes, dado que la gran mayoría son atendidos en un centro pediátrico especializado y al cumplir cierta edad pasan a un centro de atención de adultos y la falta de vinculación de estos centros hace que se pierda el seguimiento.

En doscientos años mucho se ha avanzado en la caracterización, fisiopatogenia y tratamiento de las enfermedades glomerulares, sin embargo, aún hay varias interrogantes que resolver. Uno de los campos que ayudará a individualizar las entidades nosológicas y los tratamientos será la caracterización genética de las mismas. Actualmente ya se conocen algunos genes asociados a estas enfermedades, pero en la mayoría de los casos aún no se ha podido correlacionar con la evolución y la respuesta a tratamiento. En el síndrome nefrótico en niños existen algunos avances al respecto. Por ejemplo el encontrar el gen NPHS1, que se asocia al síndrome nefrótico congénito se conoce que no habrá remisión con ningún medicamento. En otros tipos de síndrome nefrótico se están estudiando los polimorfismos asociados al respuesta a tratamiento.<sup>13</sup> Esperamos que en unos años la genética ayude a predecir a que tratamiento pueden responder los pacientes.

## Referencias

1. Bright R. "Tabular view of the morbid appearances in 100 cases connected with albuminous urine". *Guy's Hosp Rep*, 1836; 1: 338-379.
2. William G. Couser<sup>1</sup> and Richard J. Johnson. "The etiology of glomerulonephritis: roles of infection and autoimmunity". *Kidney Int on line advance publication*, 12 march 2014.
3. 2013 USRDS Annual Data Report. [www.usrds.org](http://www.usrds.org)
4. Cattran D.C. y Reich H.N. "Overview of Therapy for Glomerular Disease". En: Brenner and Rector (eds.) 9a. Edición, *The Kidney*. (pp:1278-1296) Filadelfia, Estados Unidos : Elsevier Saunders. 2012.
5. Pani A. "Standard immunosuppressive therapy of immune-mediated glomerular diseases". *Autoimmunity Reviews*, 2013; 12: 848-853.
6. "The Primary Nephrotic Syndrome in Children. Identification of patients with minimal change nephrotic syndrome from initial response to prednisone. A report of the International Study of Kidney Disease in Children". *J Pediatr*, 1981; 98(4):561-564.
7. Vogel S, Azócar M, Nazal V. "Actualizaciones en el tratamiento del síndrome nefrótico idiopático. Recomendaciones de la rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría". *Rev Chil Pediatr*, 2006; 77:295-303.
8. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Glomerulonephritis Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Glomerulonephritis. *Kidney Int, Suppl*, 2012; 2: 139-274.
9. Aguilar M,A, Zepeda C, Ibarra M.P, et al. "Síndrome Nefrótico Corticorresistente: 15 años de experiencia en el Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI". *Bol Med Hosp Infant Mex*, 2012; 411-417.
10. Pelkowska A. Sancewicz-Pach K. "Determination of endothelial function in children with nephrotic syndrome in various states of disease". *Wiad Lek*, 2005; 58:35-38.
11. Gungor O, Sezis M, Kircelli F, et al. "Increased arterial stiffness in patients with nephrotic syndrome". *Clin Nephrol*, 2013; 79:1-6.
12. Alegria G, Aguilar A, Estrada M.J, Villasis M.A. "Factores de riesgo cardiovascular en niños con síndrome nefrótico primario". Tesis para obtener el diploma de la especialidad en Nefrología Pediátrica. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2014. 51h.
13. Yee-Hsuan Chiou & Lin-Yu Wang & Tzu-Hui Wang & Shiao-ping Huang. "Genetic polymorphisms influence the steroid treatment of children with idiopathic nephrotic syndrome". *Pediatr Nephrol*, 2012; 27:1511-1517.

# ENFERMEDAD HIPERTENSIVA DEL EMBARAZO

*Manuel Antonio Díaz de León Ponce  
Jesús Carlos Briones Garduño*

La enfermedad hipertensiva del embarazo es la causa más frecuente de mortalidad materno-fetal en México, también de crecimiento intrauterino retardado y prematuridad de los productos. Se define como un síndrome que se presenta por lo general después de la semana veinte de gestación (o antes en caso de enfermedad trofoblástica, molar o embarazo gemelar), se caracteriza por aumento de la presión sanguínea acompañada de proteinuria y edema. La elevación de la presión arterial durante la gestación se define como presión arterial sistólica mayor de 140 mmHg, y la diastólica a 90 mmHg en mujeres previamente normotensas. La proteinuria se define como la excreción urinaria de 300 mg o más en una colección de orina de 24 horas. Esta cifra generalmente se correlaciona con 30 mg/dl (una cruz en el reactivo) en una determinación, en un examen general de orina; sin embargo, se recomienda que el diagnóstico de proteinuria se efectúe mediante la medición de proteínas en orina de 24 horas, además de la hipertensión y la proteinuria puede haber manifestaciones clínicas como cefalea, visión borrosa y dolor abdominal, así como alteraciones en exámenes de laboratorio como baja de cuenta de plaquetas y enzimas hepáticas alteradas.<sup>1,2,3</sup>

La muerte ha sido considerada como uno de los indicadores a nivel internacional de inequidad social, mala cobertura y calidad de la atención médica ya que las muertes maternas derivadas de complicaciones obstétricas son evitables.

El 8 de septiembre del 2000, México al igual que otros 189 países, en la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas se comprometió a disminuir la mortalidad materna al firmar la resolución 55/2 "Objetivos del desarrollo del milenio". El compromiso era disminuir la Razón de Mortalidad Materna (RMM) 75% para el año 2015 en relación con la de 1990. En México, la RMM descendió entre 1935 y 1990, 75%; en el año 2000 la mortalidad en nuestro país fue de 2 203 muertes maternas y para el año 2015 no deberían ser más de 417; esto requería una reducción anual promedio de 5.4% en la RMM, lo cual fue imposible de realizar.

Podríamos pensar que este problema se debe a la educación médica que recibimos o que el personal de salud no quiere o no puede resolverlo; sin embargo, a continuación mostraremos que la solución la iniciamos desde los años setenta del siglo xx.

De 1968-1972, tres médicos crearon áreas de terapia intensiva en las salas de recuperación posquirúrgicas de los hospitales de Gineco-Obstetricia Núm. 1 y 2 del IMSS, que trataban estos problemas (doctor Fernando Rodríguez de la Fuente, doctor Sergio Rangel y académico doctor Manuel Antonio Díaz de León Ponce) este último creó la primera unidad de cuidados intensivos (UCI) en 1973 y reportó que las causas de la muerte materna y principalmente de la enfermedad hipertensiva del embarazo eran las siguientes:

- a) Desnutrición, embarazo en jóvenes menores de 15 años y mayores de 35, y falta de reconocimiento por la paciente de signos de alarma de las complicaciones que puede presentar por la gestación, el papel de la nutrición y de la edad para embarazarse.
- b) Desconocimiento de los signos y síntomas de las complicaciones del embarazo por los médicos de primer contacto y de los tratamientos adecuados médicos y quirúrgicos por los especialistas en Gineco-Obstetricia.
- c) Los hospitales no cuentan con la tecnología necesaria para la resolución de estos problemas.
- d) Ausencia de protocolos para el diagnóstico y tratamiento de las complicaciones del embarazo, no contar con equipos multidisciplinarios para la

atención inmediata del problema, falta de retroalimentación de los procesos de atención para ver resultados (costo-beneficio, costo-utilidad y costo-eficiencia), ninguna productividad científica de estos problemas.

## Solución médica

- a) Enseñanza de educación sexual en las escuelas para niñas y niños, enseñanza por trabajadoras sociales, enfermeras y nutriólogos a las pacientes cuando es la edad adecuada para embarazarse, alimentación que deben de tener sin que cause problemas económicos en su hogar y detectar síntomas y signos de alarma cuando exista problema en su gestación.
- b) Los médicos de primer contacto, dotarlos de conocimientos de los problemas del embarazo por medio de cursos (Diplomado de Cuidados Intensivos en Obstetricia).
- c) A los médicos gineco-obstetras prepararlos para resolver las complicaciones que presenta la mujer embarazada y que estén a la vanguardia en la resolución de estas (especialidad en Medicina Crítica en Obstetricia).
- d) Que los hospitales especializados en Gineco-Obstetricia cuenten con la tecnología adecuada para resolver complicaciones.
- e) Crear la División de Investigación en Medicina Crítica y Obstetricia en estos hospitales, para conocer, tratar y resolver las complicaciones que presenta la paciente crítica obstétrica y dar a conocer sus resultados a nivel nacional e internacional para retroalimentarse y actualizarse.<sup>4</sup>

La investigación es la clave en la generación, aplicación y renovación de herramientas diagnósticas, preventivas y de tratamiento oportuno para nuestros pacientes. Un conflicto paradójico es que la investigación en estos campos se genera en países desarrollados que distan mucho de tener problemas de salud de nuestro tercer mundo, como también la vivencia de una realidad económica y de desigualdades en salud muy diferentes a las que tenemos a diario. Esta es la razón por la que existe la necesidad de generar

una investigación en un nivel práctico secundario no orientado a las ciencias básicas, sino más tendiente a los campos de la epidemiología clínica, la estadística, las ciencias sociales, la economía en salud y la satisfacción del usuario.

Preeclampsia, hemorragias y la sepsis juntas constituyen 64% de la ocurrencia de muertes, las unidades de cuidados intensivos obstétricos representan un recurso de indiscutible valor para abatir la mortalidad materna en nuestro país.

Esta nueva especialidad denominada Medicina Crítica en Obstetricia, es el resultado de reconocer que la mujer que cursa con embarazo complicado requiere una infraestructura altamente especializada para salvaguardar su integridad y la de su hijo; que incluya un programa educacional con conceptos claros y objetivos bien definidos.

La medicina crítica representa el enfoque más revolucionario del siglo XXI; varias connotaciones del calificativo "crítico" reseñan cualidades que pueden aplicarse con ciertas libertades a la medicina de los cuidados intensivos. Crítico se refiere al estado grave en que apenas sobrevive la enferma objeto de esta atención, muy cerca del límite de su capacidad para responder a los violentos desafíos a que la ha expuesto la agresión del entorno, que demanda el urgente auxilio de la tecnología para dominar el vital combate. Crítico es también lo súbito, lo paroxístico, lo repentino, lo que aparece en crisis, como muchas eventualidades que se expresan en el transcurso de un padecimiento peligroso.

En esta medicina cabe también lo decisivo, lo crucial; el momento crítico es único, irrepetible y si no se actúa con decisión, lo resuelve la inercia. Una medicina crítica en obstétrica es, en consecuencia, la que se dirige a la mujer embarazada grave, pero que además es vigilante, decisiva, crucial, precisa, exacta, oportuna, reflexiva, analítica, juiciosa, comprometida y eficiente.

Sus áreas son servicios cuyo fin es disminuir la mortalidad del paciente en estado crítico. La paciente en este estado tiene alteraciones fisiológicas agudas que ponen en peligro su vida, reversibles con tratamientos y cuidados intensivos.<sup>5,6</sup>

La solución de la muerte materna es política, ya que los programas funcionan, pero al existir cambios políticos en las secretarías de salud, las

instituciones y hospitales en los que ya se aplican, al efectuar cambios en el personal especializado, el problema de la mortalidad aumenta y no se alcanza la meta del milenio; como sucedió en el Estado de México que al cambiar al secretario de Salud los dos últimos años del sexenio pasado por el actual gobierno y como consecuencia de cambios directivos de los hospitales, aumentó la mortalidad materna a partir del 2011, con un RMM de 5.8 muertes. En cambio, en el Hospital de Gineco-Obstetricia 221 del IMSS de la ciudad de Toluca, la mortalidad anual del 2000 al 2008 fue entre ocho a diez muertes por año y al nombrar un director egresado de la especialidad de Medicina Crítica en Obstétrica y él aplicar el programa ya referido, la mortalidad materna disminuyó a cero desde el 2009 al 2014.

## Referencias

1. Briones VCG. Meneses CJ. Moreno SAA. Gonzalez DJI. Díaz de León PM. Briones GCJ. "Preeclampsia: una nueva teoría para un viejo problema". *Rev. Asoc. Mex. Med. Crit. Ter. Int. Int.* 2008
2. Ruiz RRA. Cruz. Crit. "Curso de mortalidad materna en el Instituto Mexicano del Seguro Social. 2009-2012". *Rev. Med. Inst. Mex. Seg. Soc.* 2014; 52 (4). 388-396.
3. *Excélsior*. Nacional "Las dolorosas muertes maternas". p. 16 del 31 de marzo de 2015.
4. Díaz de León PM. Briones GCJ. "Disminuir la muerte materna, compromiso no cumplido por nuestro país". *Rev. Asoc. Mex. Med. Crit. Ter. Int.* 2008; XXVII (2): 68-70.
5. Briones GCJ. Díaz de León PM. Gómez-Bravo TE. Ávila EF. Rodríguez RR.
6. Briones VCG. "Mortalidad materna y medicina crítica. Tres décadas. (1973-2003)". *Rev. Asoc. Mex. Med. Crit. Ter. Int. Int.* 2004; XVII(4): 108-122
7. Briones GJC. Gómez-Bravo TE. Ávila EF. Díaz de León PM. "Experiencia Toluca en preclampsia". *Cir. Ciruj.* 2005; 73;(2). 101-105.
8. Díaz de León PM. Briones GJC. "La decisión medica no influye en la mortalidad materna que la determina esta es la decisión política". *Rev. Asoc. Mex, Med. Crit. Int. Int.* 2014; XXVIII(3): 195-198.
9. De Leon MAD, Jesus Carlos BG, Armando Alberto MS. "The Problem of Indirect Causes of Maternal Mortality". *J Preg Child Health*, 2014; 1:126doi: 10.4172/2376-127X. 1000126.

# DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

*Luz María Meza Molina*

La enfermedad renal crónica (ERC) es la presencia persistente ( $\geq 3$  meses) de marcadores que afectan la estructura y función renal. Estos cambios son debidos en parte, a su etiopatogenia, por la estructura del riñón afectada (glomérulo, vasos, túbulos o intersticio renal), a su severidad y el grado de progresión.

En el año 2002, la publicación de las guías Kidney Disease Outcome Quality Initiative (K/DOQI) por parte de la National Kidney Foundation (NKF)<sup>1</sup> sobre definición, evaluación y clasificación de la ERC supuso un paso en el reconocimiento de su importancia, tal y como ha sido mencionado, promoviéndose por primera vez una clasificación basada en estadios de severidad, definidos por el filtrado glomerular (FG) además del diagnóstico clínico. (tabla 1)

Tabla 1. Clasificación de enfermedad renal crónica

Estadio	Descripción	Tasa de FG (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	Términos relacionados	Proceder
1	Presencia de marcador de daño renal acompañado de una tasa de FG normal 0 ↑	≥90	Albuminuria, proteinuria, hematuria	Tratamiento de la comorbilidad Retardar la progresión Reducir el riesgo cardiovascular
2	Marcador de daño renal acompañado de una disminución leve de FG	60-89	Albuminuria, proteinuria, hematuria	Estimar la progresión
3	Disminución moderada de FG	30-59	IRC, insuficiencia renal temprana	Prevención y tratamiento de las complicaciones urémicas
4	Disminución severa de FG	15-29	IRC, insuficiencia renal tardía, IRC preterminal	Preparación para la terapia renal sustitutiva
5	Falla renal	<15 o en terapia sustitutiva	Falla renal, uremia, IRC terminal	Diálisis o trasplante

I  
R  
C

National Kidney Foundation. "K/DOQI Clinical Practice Guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification". *Am J Kidney Dis* 2002; 39 (Supply 1): S1-S266.

Todas las guías posteriores, incluyendo la guía actual KDIGO 2012 (Kidney Disease Improving Global Outcomes),<sup>2,3</sup> han confirmado la definición de ERC (independientemente del diagnóstico clínico) como la presencia durante al menos tres meses de FG inferior a 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.

Lesión renal (definida por la presencia de anomalías estructurales o funcionales del riñón, que puedan provocar potencialmente un descenso del FG). Se pone de manifiesto directamente a partir de alteraciones histológicas que se pueden observar por medio de 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 por medio de técnicas de imagen. (tabla 2)

**Tabla 2. Criterios diagnósticos de la enfermedad renal crónica**

La ERC se define por la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante más de 3 meses.	
Criterios de ERC (cualquiera de los siguientes durante > 3 meses)	
Marcadores de daño renal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Albuminuria elevada</li> <li>Alteraciones electrolíticas u otras</li> <li>Alteraciones de origen tubular</li> <li>Alteraciones en el sedimento urinario</li> <li>Alteraciones estructurales histológicas</li> <li>Alteraciones estructurales en pruebas de imagen</li> </ul>
FG disminuido	FG < 60 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>
ERC: enfermedad renal crónica; FG: filtrado glomerular	

La duración es importante para distinguir la ERC de la patología aguda.

Esta definición ha sido aceptada por diversas sociedades científicas (no sólo nefrológicas) y es independiente de la edad, aunque ésta puede determinar la necesidad o no de asistencia personalizada o la relativa urgencia de la misma.

La insuficiencia renal crónica (IRC) es definida cuando la función del riñón está disminuida con un FG <60 ml/min, es decir, se corresponde desde el estadio 3 de la ERC. La valoración de la proteinuria es crucial, ya que es un factor modificable que influye decisivamente en el pronóstico y en la toma de decisiones clínicas. Tiene un efecto tóxico renal directo, ya que induce inflamación y fibrosis tubulointersticial, con lo que contribuye a la pérdida de la masa nefronal.

## Epidemiología y comorbilidad

La ERC se ha transformado en un problema médico y de salud pública que ha adquirido proporciones epidémicas.

La información más sólida proviene de la ERC en fase terminal, cuya incidencia no ha cesado de aumentar en las últimas décadas, es de pronóstico pobre y provoca un enorme impacto económico en los presupuestos de salud a nivel mundial.<sup>2</sup>

Subyacente a esta población conocida de pacientes en ERC terminal (diálisis y trasplante), existe una población mucho mayor de personas con ERC en etapas más precoces, cuya prevalencia exacta es desconocida, pero se estima en 10%.<sup>3</sup> En México no contamos con un registro único de pacientes teniéndose sólo información en forma aislada en diferentes registros como la Fundación Mexicana del Riñón 2005, que reporta 128 000 pacientes con IRC, con una tasa de crecimiento en los últimos 10 años de aproximadamente 11% anual.

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 (IRCT). La cifra se incrementó, de 92 pacientes por millón de habitantes (ppmh) en 1999 a 280 ppmh en el año 2003, lo cual constituye

una de las cifras más altas del mundo; a manera de comparación, en Japón en el 2003 se registraron 268 nuevos pacientes con IRCT ppmh y en Estados Unidos 361 ppmh (estos dos últimos países son los que tradicionalmente han tenido la más alta incidencia en el mundo).<sup>4</sup>

El costo del tratamiento de la IRCT es extremadamente caro. En países como Estados Unidos, en el año 2007, fue de 24 mil millones de dólares en el sistema Medicare. En México, en 2005 el gasto total destinado a salud del sector público fue de 243 mil millones de pesos, y sólo en el Instituto Mexicano del Seguro Social, 21% del gasto total del mayor programa (Seguro de Enfermedades y Maternidad) se invirtió en tan sólo 0.7% de los derechohabientes, cifra que correspondió a la población con IRCT de esa institución.<sup>4</sup>

Para detener el alarmante crecimiento de la "epidemia" de la IRCT y disminuir los costos de su tratamiento, la tendencia actual en todo el mundo, y en particular en países en desarrollo con transición epidemiológica y con problemas económicos serios, es hacia la prevención de la ERC.<sup>3</sup>

## Factores de riesgo y evaluación

Factor de riesgo, es un atributo que se asocia con mayor probabilidad a un pronóstico. Esta condición de riesgo puede ser demográfica, no modificable, o desarrollarse durante la vida de un individuo, susceptible por lo tanto de prevención.<sup>1</sup>

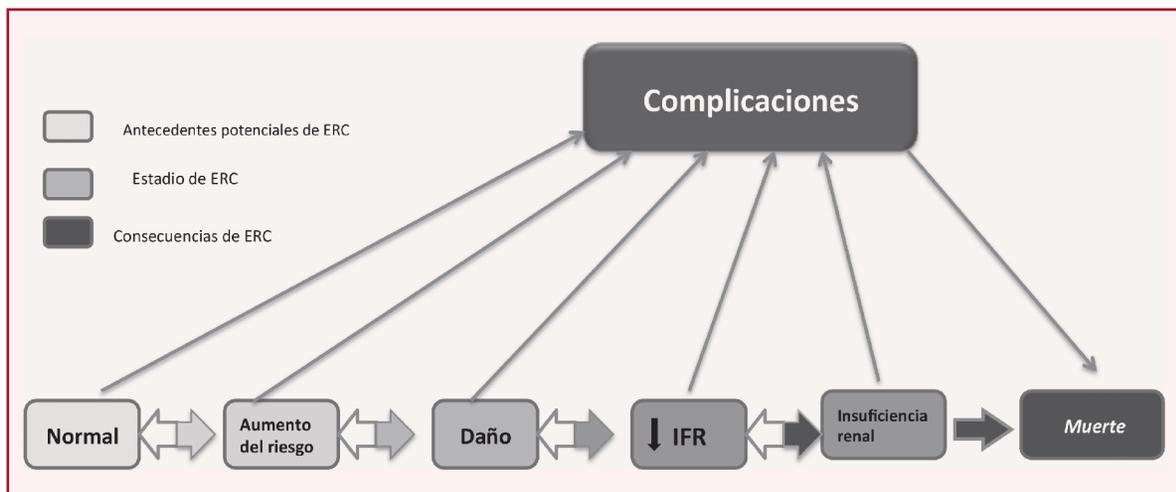
Las situaciones de riesgo que favorecen la ERC son múltiples. En la figura 1 se expone el modelo conceptual inicialmente publicado por la NKF.<sup>1,2,5</sup> Este modelo representa la ERC como un proceso continuo en su desarrollo, progresión y complicaciones, incluyendo las estrategias posibles para mejorar su evolución y pronóstico.

En este modelo conceptual los factores de riesgo se clasifican como:

- Factores de susceptibilidad a ERC: son los que aumentan la posibilidad de desarrollar ERC.
- Factores iniciadores: son los que pueden iniciar directamente el daño renal.

- Factores de progresión: son los que pueden empeorar y acelerar el deterioro de la función renal.
- Factores de estadio final: son los que incrementan la morbimortalidad en los estadios finales de la enfermedad. (tabla 4)

**Figura 1. Modelo conceptual original para la enfermedad renal crónica (Nkf)**



NKF=National Kidney Foundation. La ERC es un proceso continuo de desarrollo, progresión y aparición de complicaciones.

Se representan también las estrategias para mejorar el pronóstico en las que cada estadio incluye los pasos anteriores.

Las flechas gruesas entre círculos representan el desarrollo, progresión y remisión de la ERC (la remisión es menos frecuente, por lo que está representada con flechas discontinuas).

Las complicaciones se refieren a todas las complicaciones secundarias al descenso del filtrado glomerular y la enfermedad cardiovascular.

Las complicaciones pueden deberse también a los efectos adversos de las intervenciones para prevenir o tratar la ERC.

Es posible representar flechas en sentido contrario, pero la remisión es mucho menos frecuente que la progresión.

Aunque existen enfermedades renales rápidamente progresivas que pueden llevar a la pérdida de la función renal en meses, la mayoría de las enfermedades evolucionan durante décadas e incluso algunos pacientes apenas progresan durante muchos años de seguimiento.

Las complicaciones ocurren en cualquier estadio, y a menudo pueden conducir a la muerte sin progresar al fracaso renal.

Tabla 4. Factores de riesgo de ERC

Factores de susceptibilidad:	Factores iniciadores:	Factores de progresión:	Factores de estadio final:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad avanzada</li> <li>- Historia familiar de ERC</li> <li>- Masa renal disminuida</li> <li>- Bajo peso al nacer</li> <li>- Raza negra y otras minorías étnicas</li> <li>- Hipertensión arterial</li> <li>- Diabetes</li> <li>- Obesidad</li> <li>- Nivel socioeconómico bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfermedades autoinmunes</li> <li>- Infecciones sistémicas</li> <li>- Infecciones urinarias</li> <li>- Litiasis renal</li> <li>- Obstrucción de las vías urinarias bajas</li> <li>- Fármacos nefrotóxicos</li> <li>- AINES</li> <li>- Hipertensión arterial</li> <li>- Diabetes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteinuria persistente</li> <li>- Hipertensión arterial mal controlada</li> <li>- Diabetes mal controlada</li> <li>- Tabaquismo</li> <li>- Dislipemia</li> <li>- Anemia</li> <li>- Enfermedad cardiovascular asociada</li> <li>- Obesidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosis baja de diálisis (Kt/V)*</li> <li>- Acceso vascular temporal para diálisis</li> <li>- Anemia</li> <li>- Hipoalbuminemia</li> <li>- Derivación tardía a Nefrología</li> </ul>

Kt/V: K = depuración de urea en el dializador; t = tiempo, V = volumen de distribución de la urea. La cifra resultante se utiliza para cuantificar la suficiencia de la dosis de diálisis.

La hipertensión arterial (HTA) puede ser a la vez factor de susceptibilidad, iniciadores y de progresión y otros factores de riesgo potencialmente modificables como la diabetes, obesidad, tabaquismo, dislipemia.

El control de estos factores puede evitar el inicio de daño renal, incluso puede favorecer la regresión de la enfermedad en fases muy iniciales y disminuir su progresión cuando ya está establecida.

Aunque la edad no es un factor determinante, se sabe que con los años la función renal se puede deteriorar lenta y progresivamente, y se añaden también otros factores vasculares inherentes al proceso de envejecimiento. También pueden influir algunos fármacos nefrotóxicos utilizados en estas edades.

## Progresión de la enfermedad renal crónica

### *Clínica y complicaciones*

En las etapas iniciales de la ERC los síntomas y signos clínicos generalmente no son evidentes y están frecuentemente sin diagnosticar (ERC oculta) y solamente se detecta durante la valoración de otra condición comórbida.

La detección precoz de estos pacientes optimizaría no sólo las posibilidades de tratamiento sino que permitiría retrasar la progresión y potencialmente disminuir la morbimortalidad.

Si la enfermedad renal no se detecta a tiempo evoluciona en forma subclínica y se hace evidente cuando ya ha progresado a la insuficiencia renal crónica.

La mayoría de guías clínicas proponen estrategias de la detección de casos de personas en base a la presencia de factores de riesgo. Principalmente recomiendan la detección de ERC en pacientes con diagnósticos de HTA, DM tipo 2 o enfermedad cardiovascular establecida.<sup>6,7,8</sup> Y consideran la posibilidad de ampliar estos criterios a otros grupos de alto riesgo como:

- Personas mayores de 60 años.
- Obesidad (Índice de Masa Corporal -IMC- > 30 kg/m<sup>2</sup>)
- DM tipo 1 con más de cinco años de evolución.

- Familiares de primer grado de pacientes con enfermedad renal o con enfermedades renales hereditarias (poliquistosis renal, síndrome de Alport, etc.) o con asociación familiar (glomerulonefritis, nefropatías intersticiales).
- Enfermedades obstructivas del tracto urinario.
- Pacientes en tratamiento prolongado con fármacos nefrotóxicos (litio, mesalazina, anticalcineurínicos, antiinflamatorios no esteroideos -AINEs-, etc.).
- Sujetos con otros factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (hiperlipidemia, obesidad, síndrome metabólico, fumadores).
- Antecedentes de insuficiencia renal aguda.
- Pacientes con infecciones crónicas, enfermedades autoinmunes y neoplasias.

En México la Secretaría de Salud<sup>4</sup> recomienda hacer tamizaje en pacientes que tengan los siguientes factores de riesgo para el desarrollo de ERC: la DM, la HTA y la enfermedad cardiovascular (CV) exposición a algunas toxinas, ciertas infecciones crónicas y algunos tipos de cáncer.

En los pacientes diabéticos se recomienda hacer tamizaje anual de la ERC iniciando cinco años después del diagnóstico de la DM tipo 1 y a partir de que se haga el diagnóstico en la DM tipo 2.

El tamizaje debe incluir las siguientes pruebas:

- Medición de la TA.
- Medición de la creatinina sérica para estimar la TFG con la fórmula del estudio Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) o la de Cockcroft-Gault (CG).
- Medición de la proteinuria.
- Examen general de orina (EGO).

Si el tamizaje es normal o negativo, se deben tratar los factores de riesgo y considerar hacer reevaluación periódica cada año.<sup>4</sup>

## Diagnóstico enfermedad renal crónica

### *Métodos de medición de la función renal*

El filtrado glomerular (FG) es la mejor herramienta para evaluar la función renal. El valor del FG varía en relación con la edad, sexo y masa corporal del individuo, situándose entre 90-140 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> en personas adultas jóvenes sanas.

La concentración sérica de creatinina se ha utilizado para evaluar la función renal, pero se ha visto que incluso cifras de creatinina dentro del intervalo de referencia pueden corresponder a FG <60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.

La creatinina sérica (CrS) por sí sola no indica el nivel de función renal; además varía dependiendo de la masa muscular y hay una disminución de la producción por reducción de la masa muscular en el sexo femenino y en las edades avanzadas, y los valores de referencia de los laboratorios pueden ser variables, por ello se usa el FG y no la creatinina sérica para medir la función renal y clasificar por estadios la ERC.

Por ello, la creatinina sérica no se debería utilizar como única prueba para el estudio de la función renal.

Para medir el FG se ha utilizado la depuración renal de diversas sustancias exógenas (la depuración de inulina es el "gold-standard") la más exacta en su realización y, en algunos centros sólo se usa para investigaciones.

Otra prueba que podemos utilizar en lugar de ésta es la de Iodo Talamato que se realiza por medicina nuclear

En la práctica diaria se calcula el FG a partir de la depuración de sustancias endógenas, y la depuración de creatinina corregido por la superficie corporal (1.73 m<sup>2</sup>) y el volumen urinario y es la forma más utilizada.

El cálculo del FG a partir de la depuración de creatinina. Medición de la concentración de ésta en suero y orina de 24 horas, presenta una serie de inconvenientes como son:

- La sobreestimación del FG, ya que en la orina se detecta la creatinina que procede del filtrado glomerular, más la que se secreta en los túbulos renales.
- La problemática que supone la recolección de orina de 24 horas tanto para el paciente como para los laboratorios.

La media de la depuración de creatinina y de urea (esta última infra estima el FG por la presencia de reabsorción tubular) ha sido también recomendada por algunas sociedades como método de estimación del FG en estadios avanzados de la enfermedad para decidir, entre otros, la inclusión de pacientes en programa de diálisis.

Actualmente, distintas guías como las KDOQI y las KDIGO recomiendan la estimación del FG mediante ecuaciones obtenidas a partir de la medida de la concentración de creatinina sérica, la edad, el sexo y la etnia.

Estas ecuaciones son más exactas que la medida de la creatinina sérica aislada,<sup>9</sup> aunque han sido varias las ecuaciones publicadas, en la actualidad las más utilizadas son las derivadas del estudio Modification of Diet in Renal Disease<sup>10, 11,12</sup> MDRD-4 o MDRD-IDMS.

El uso de la ecuación de Cockcroft-Gault (C-G), aunque se ha utilizado clásicamente en el ajuste de dosis de fármacos y ha sido referencia para la valoración de estados de hiperfiltración, debería desaconsejarse. Dicha ecuación no ha sido reformulada para valores de creatinina obtenidos por los procedimientos actuales (tabla 5). Los valores de creatinina obtenidos, si se utilizan procedimientos estandarizados, resultan entre 10-20% más elevados, lo que con lleva una sobreestimación de FG.

En general, el uso de las ecuaciones para la estimación del FG es inadecuado en una serie de situaciones clínicas como las siguientes:<sup>12</sup>

- Personas con peso corporal extremo: IMC <19 kg/m<sup>2</sup> o >35 kg/m<sup>2</sup>.
- Personas que siguen dietas especiales (vegetarianos estrictos, suplementos de creatinina o creatina) o con malnutrición.
- Personas con alteraciones de la masa muscular (amputaciones, pérdida de masa muscular, enfermedades musculares o parálisis).
- Edad <18 años.
- Enfermedad hepática grave, edema generalizado o ascitis.
- Mujeres embarazadas.
- Casos de fracaso renal agudo o de empeoramiento transitorio de la función renal en pacientes con ERC.
- Estudio de potenciales donantes de riñón.

**Tabla 5. Fórmulas para valorar el filtrado glomerular (FG)**

<p>Cockcroft Gault (CG) (no ajusta para superficie corporal):  <math>DepCr = (140 - \text{edad}) \times \text{peso ideal en kg} / (72 \times CrS \text{ en mg/dL})</math> (multiplicar el resultado por 0.85 si es mujer).            Fórmulas para calcular el peso ideal (PI):            PI (hombres) = <math>51.65 + (1.85 \times (\text{talla en cm} / 2.54) - 60)</math>.            PI (mujeres) = <math>48.67 + (1.65 \times (\text{talla en cm} / 2.54) - 60)</math>.            PI = <math>22 \times \text{altura}^2</math> (en metros).</p>
<p>Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) (ajusta para 1.73 m<sup>2</sup> de superficie corporal):            TeFG por MDRD de 4 variables = <math>(175 \times CrS - 1.154 \times \text{edad} - 0.203 \times 1.21 \text{ (si raza negra)}) \times 0.742 \text{ (si mujer)}</math>.            TeFG por MDRD de 6 variables = <math>(161.5 \times CrS - 0.999 \times \text{edad} - 0.176 \times \text{nitrógeno ureico} - 0.17 \times \text{albúmina sérica} - 0.3189 \times 1.18 \text{ (si raza negra)}) \times 0.762 \text{ (si mujer)}</math></p>
<p>Creatinina sérica (CrS) y la tasa estimada de la FG (TeFG):</p>

El uso de cistatina C como un marcador endógeno y especialmente el FG estimado por fórmulas a partir de ella, puede tener algunas ventajas sobre la creatinina sérica porque está menos influida por factores como la raza o la masa muscular, y parece mejor predictor de complicaciones cardiovasculares y mortalidad, pero aún se requiere de mayores estudios para su validación.<sup>13</sup>

Hay que tener en cuenta que muchas de estas medidas necesitan ajustarse de acuerdo a la población mexicana.

## Valoración del daño renal

### *Proteinuria*

Estudios han mostrado la importancia de la proteinuria en la progresión de la ERC.<sup>14</sup> Por lo que se considera marcador de daño renal en la orina y específicamente albúmina. La albuminuria constituye, junto con el FG, la base del diagnóstico y clasificación en estadios actual de la ERC. Su presencia identifica un subgrupo de pacientes con un riesgo superior de progresión de la enfermedad y con más morbimortalidad cardiovascular.

Las personas normales excretan habitualmente en su orina entre 50-100 mg de proteínas por día, aunque existe una gran desviación estándar, por lo que se estableció un límite superior de proteinuria de 300 mg/día. Los pacientes con ERC, excretan preferentemente en su orina albúmina, que se relaciona al daño glomerular.

La albuminuria además de ser un signo específico de daño renal es un marcador precoz, cuando este daño ha sido causado por diabetes, hipertensión o glomerulopatías.

Los valores normales de proteinuria y albuminuria se detallan en la tabla 6.<sup>1</sup> Como allí se señala, para estimar la excreción en 24 horas de proteinuria total o albuminuria, se puede realizar la relación en muestra aislada de su concentración dividida por la concentración de la creatinina (mg/gr). Este ajuste permite corregir las variaciones en la concentración de la proteinuria dependientes del estado de hidratación del paciente y nos evitan la recolección de 24 horas. Cuando la albuminuria se encuentra en el rango de 30-300 mg/día (17-250 mg/gr en hombres y 25-355 mg/gr en mujeres), no es detectada por los exámenes de proteinuria y se le llama rango de micro albuminuria. Valores de albuminuria sobre los 300 mg/día (>250 mg/gr o >355 mg/gr) son ya detectados en la proteinuria total y se habla de macroalbuminuria o proteinuria franca.

**Tabla 6. Valores normales y anormales de proteinuria**

	Tasa Alb/Cr (mg/g creatinina)	Colección de orina 24 hrs (mg/24 h)	Orina muestra aislada
Normal	<30	<30	<20
Microalbuminuria	30-300	30-300	20-200
Macroalbuminuria	>300	>300	>200

\* Dentro del rango de albuminuria la proteinuria suele aparecer en rango de normalidad.  
Alb/Cr: albumina /creatinina

De igual forma, al medir la proteinuria total se define como anormal valores  $>300$  mg/día o una relación  $>200$  mg/gr. Cuando los valores de proteinuria sobrepasan los 500-1000 mg/gr, es sugerente de una enfermedad glomerular y cuando es  $>3000$  mg/gr es indicativo de un síndrome nefrótico. A estos niveles de proteinuria total no es ya indispensable medir albuminuria y se puede monitorizar la proteinuria de 24 horas o la relación proteína/creatinina en orina aislada.

A pesar de la importancia de la detección y monitorización de la albuminuria/proteinuria en el diagnóstico y seguimiento de la ERC, no hay un consenso entre las diversas guías de práctica clínica publicadas en los últimos años sobre diversos aspectos relacionados con su medición, cuáles son los valores que indican su presencia y si ésta debe ser definida en términos de albúmina o de proteína.<sup>15,16</sup>

En la actualidad, varias guías recomiendan la medición del cociente A/CR en orina, preferentemente en la primera orina de la mañana. El cociente A/CR es un marcador más sensible que la proteinuria en el contexto de ERC secundaria a DM, HTA o enfermedad glomerular, que son las causas más frecuentes de ERC en el adulto.

No debe olvidarse que la proteinuria y albuminuria pueden aparecer transitoriamente en personas sin ERC, por ejemplo en relación a infecciones, ejercicio vigoroso o fiebre.

### *Examen general de orina*

La presencia en el sedimento urinario de hematuria y/o leucocituria durante más de tres meses, una vez descartada la causa urológica o la infección de orina (incluida la tuberculosis urinaria), pueden ser indicio de glomerulonefritis, pielonefritis o nefritis túbulo-intersticiales crónicas.

### *Imágenes radiológicas patológicas*

La ecografía renal permite en primer lugar descartar la presencia de patología obstructiva de la vía urinaria,<sup>6</sup> pero también identificar anomalías estructurales que indican la presencia de daño renal, como puede

ser la disminución del grosor parenquimatoso, cicatrices corticales, un aumento difuso de ecogenicidad, o hallazgos más específicos como quistes múltiples con riñones grandes y disminución del FG, que pueden llevar al diagnóstico de poliquistosis renal.

Determinadas alteraciones observadas en las pielografías, tomografías, resonancias o gammagrafías que pueden ser causa de alteraciones de la función renal, se pueden considerar también criterios de daño renal.

### *Alteraciones histológicas*

La biopsia renal proporciona el diagnóstico directo, anatómico y patológico de la enfermedad renal en los casos de enfermedades glomerulares, túbulo intersticiales, vasculares y enfermedades sistémicas con afectación renal que pueden ser tributarias de tratamientos específicos y también en algunos casos de insuficiencia renal aguda. La indicación de biopsia forma parte del ámbito del especialista en Nefrología.

### *Progresión de la enfermedad renal crónica*

La progresión y la evolución de la ERC es muy variable entre los sujetos que la padecen. Al no disponer de evidencias suficientes para definir e identificar a aquellos que van a tener una progresión rápida, la recomendación es evaluar simultánea y sistemáticamente el FG estimado y la albuminuria. Tanto la reducción del FG como el grado de albuminuria condicionan el pronóstico, ejerciendo, además, un efecto sinérgico.<sup>9</sup>

Muchos pacientes a lo largo de su evolución van a experimentar una progresión muy lenta o incluso no progresarán, en cambio otros pacientes con leves disminuciones en el FG, pero que presentan factores principales para la progresión como proteinuria de rango nefrótico, pueden presentar un deterioro en la función renal en un periodo corto de tiempo.

No obstante, la tasa de deterioro en el FG es muy variable, siendo mayor en pacientes con proteinuria importante, DM o HTA. Cuando se han analizado las distintas tasas de deterioro renal en diferentes poblaciones o pacientes

con diversas patologías se observa que el deterioro en la función renal es mayor en aquellos pacientes con albuminuria/proteinuria cuando se comparan con la población general.<sup>17</sup>

Estos datos sugieren que la albuminuria/proteinuria es mejor predictor de la tasa de deterioro renal que el nivel del FG basal. La tasa de deterioro renal es también mayor en ancianos diabéticos.<sup>18</sup>

Se puede considerar una progresión mayor de 5 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>/ año como una progresión rápida.<sup>17</sup>

Con esta tasa, un paciente con ERC estadio 3 iniciaría diálisis a los 12 años o menos.

Los factores predictores de progresión de la ERC se muestran en la tabla 7.

**Tabla 7. Factores predictores de progresión de la ERC**

Factores
– Proteinuria
– Hipertensión Arterial
– Diabetes Mellitus
– Enfermedad Cardiovascular
– Tabaquismo
– Obesidad
– Tratamiento Crónico con AINES
– Obstrucción del tracto urinario

El manejo y tratamiento de dichos factores retrasará la progresión de la ERC. Debe protocolizarse el seguimiento de este paciente de acuerdo con el estadio de ERC para proporcionar el mejor tratamiento e individualizar los criterios generales.

La ERC cursa con manifestaciones clínicas muy variadas, afectando a la mayor parte de órganos y sistemas, lo cual es un reflejo de la complejidad de las funciones que el riñón desempeña en condiciones fisiológicas. Si no se detiene la progresión de la enfermedad irán apareciendo las complicaciones. A partir de E-3 se presenta a IRC que provoca una afectación multiorgánica, tabla 8.

**Tabla 8. Alteraciones multiorgánicas por ERC. Estadios avanzados**

Sistema Nervioso	Irritabilidad; estupor; coma; convulsiones; fatiga; insomnio; cefalea; demencia; alteraciones en la concentración; polineuropatía periférica; disfunción del sistema autónomo.
Sistema Hematológico	Anemia; disfunción plaquetaria; hipercoagulabilidad; inmunodeficiencia humoral y celular /causan infecciones y neoplasias.
Sistema Cardiovascular	Hipertensión; hipotensión ateromatosis; miocardiopatía; cardiopatía isquémica; pericarditis; accidentes cerebrovasculares; vasculopatía periférica;edema.
Aparato Osteoarticular	Hiperparatiroidismo; osteodistrofia; amiloidosis por depósitos de $\beta_2$ microglobulina; defecto en el metabolismo del calcitriol
Sistema Digestivo	Anorexia; náuseas; vómitos; úlceras; gastroduodenal; estomatitis; gastritis; pancreatitis; ascitis
Aparato Respiratorio	Pleuritis; edema pulmonar; pulmón urémico
Estado nutricional	Desnutrición
Sistema Endocrino y metabolismo	Hiperinsulinemia; Resistencia periférica a la insulina; Alteración de metabolismo de los hidratos de carbono; Alteraciones TSH T3 T4; Cortisol LH;FSH; prolactina; GH y leptina
Sexual	Disminución de la libido; disfunción eréctil; amenorrea
Piel	Prurito; hiperpigmentación; xerosis; atrofia ungueal
Psicológicas	Depresión
Bioquímicas	Retención de azoados; hiperuricemia; hiponatremia; hipernatremia; trastornos osmolares; hipercalcemia; hipocalcemia; acidosis metabólica y respiratoria; alcalosis metabólica y respiratoria; hipocalcemia y hiperfosfatemia; alteración de enzima cardíacas; hepáticas; pancreáticas y tumorales
Otros	Perdida de peso; hedor urémico; hipotermia; sed

## Manejo de las complicaciones de la enfermedad renal crónica

Las complicaciones más frecuentes de la ERC y su prevalencia, según los grados de FG HTA, anemia hiperparatiroidismo, hiperfosfatemia, déficit de 25(OH) vitamina D, hipoalbuminemia, acidosis, son un alto riesgo cardiovascular, por lo que se ha denominado manejo integral de riesgo cardiorrenal y constituye la base de la prevención de la progresión de la ERC. Aunque pueden establecerse matices diferenciales entre las medidas de prevención de la progresión de la ERC y las medidas de prevención cardiovascular, las bases para una prevención global serán las modificaciones dietéticas y del estilo de vida, el control de la HTA, el bloqueo del SRA y el control metabólico, fundamentalmente glucémico y lipídico.

### *Tratamiento hipertensión arterial*

En los hipertensos que aún no tienen evidencia de daño renal es mantener la tensión arterial <140 mmHg la sistólica y <90 mmHg la diastólica.

Si el paciente tiene una enfermedad renal crónica el control debe ser la tensión arterial sistólica <130 mmHg y la diastólica <85 mmHg, si el paciente es diabético o tiene una proteinuria >1 g/24 horas la tensión arterial recomendable es <125 mmHg la sistólica y <75 mmHg la diastólica.

El objetivo de control de la PA en el paciente con ERC continúa siendo objeto de debate.<sup>26</sup> De hecho, tres guías recientes recomiendan un control de la PA <140/90 mmHg para el paciente hipertenso en general, incluidos los casos con ERC.<sup>19,20</sup>

El alcance de estos objetivos se basará en un abordaje individualizado que incluirá medidas no farmacológicas (cambios de estilo de vida) y tratamiento farmacológico.

La introducción de cambios del estilo de vida puede reducir las cifras de PA de forma sencilla, económica y efectiva, y suele acompañarse de otros efectos beneficiosos.<sup>30,31</sup> Respecto al tratamiento farmacológico, la elección de los fármacos que se han de utilizar debe ser individualizada en función de la edad, la tolerancia y las comorbilidades de los pacientes. Los fármacos

bloqueantes del SRA, inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA) o antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARA II), constituirán la base del tratamiento antihipertensivo farmacológico en pacientes tanto no diabéticos como diabéticos.

En la tabla 9 se exponen los aspectos fundamentales de tratamientos.

### *Control nutricional y metabólico*

El control estricto de la obesidad constituye la prioridad en el tratamiento del paciente con ERC, como medida de prevención cardiovascular y global para frenar la progresión de la insuficiencia renal.

ERC 1-3: Sólo se recomiendan dietas hiposódicas en caso de HTA, edema y/o insuficiencia cardiaca.

ERC 4-5: Recomendaciones dietéticas sobre el sodio, fósforo, potasio y proteínas.

Ajuste dietético de proteínas en el paciente con ERC es una de las medidas más importantes ya que un alta ingesta de proteínas produce acumulación de toxinas urémicas, pero su ingesta insuficiente puede llevar a la desnutrición del paciente con ajuste de acuerdo al estadio y control estricto de nutrición.

Se sugiere que la restricción proteica retrasa la progresión de la insuficiencia renal, y debería empezar a aplicarse cuando el FG cae por debajo de los 30 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, salvo en casos de proteinuria por hiperfiltración, en cuyo caso debe instaurarse mucho antes, incluso con función renal normal.

Debe ajustarse el contenido en proteínas de 0.5 a 0.6 g/kg/día (al menos la mitad deben ser proteínas animales de alto valor biológico), pero con alto contenido calórico en base a grasas mono y poliinsaturadas, e hidratos de carbono, si no existen intolerancia hidrocarbonada o dislipemia que exijan ajustes adicionales.

Dietas más restrictivas son extremadamente difíciles de seguir y conllevan el riesgo de déficit energético. El exceso de proteínas o la falta de ellas (desnutrición) pueden ser perjudiciales.

Tabla 9. Grupo de fármacos antihipertensivos en el paciente con ERC

Fármacos	Indicaciones	Beneficios adicionales	Precauciones	Uso combinado
IECA o ARA II	Albuminuria elevada Proteinuria Insuficiencia cardíaca Post-IAM	Reducción de la presión intraglomerular Reducción de albuminuria o proteinuria Reducción de la fibrosis Remodelado vascular y cardíaco	Hipertotemia Monitorizar función renal y K+ tras el inicio de tratamiento Uso de AINE Uso de inhibidores de la COX2 Uso combinado con otros bloqueantes del SRA Estenosis bilateral de arterias renales Depleción de volumen	Restricción de sal Diuréticos Calcioantagonistas Betabloqueantes
Bloqueantes de la aldosterona	HTA resistente Insuficiencia cardíaca Post-IAM	Reducción de albuminuria o proteinuria	Hiperkalemia Monitorizar función renal y K+ tras el inicio de tratamiento Uso de AINE Uso de inhibidores de la COX2 Hiperkalemia Monitorizar función renal y K+ tras el inicio de tratamiento Uso de AINE Uso de inhibidores de la COX2	IECA ARA II
Inhibidores directos de la renina	HAS	Reducción de albuminuria o proteinuria	Como los previos Aumento del riesgo de complicaciones en el paciente diabético o con ERC en uso combinado con IECA o ARA II	Diuréticos Calcioantagonistas
<b>Diuréticos</b>				
Tiazidas	HAS	Reducción del riesgo de Hiperkalemia	Agravan la hiperglucemia Sustituir por diurético de asa si FG < 50 ml/min/1.73 m2	IECA ARA II
Diurético de asa	HTA (corto plazo)	Reducción del riesgo de Hiperkalemia		

Fármacos	Indicaciones	Beneficios adicionales	Precauciones	Uso combinado
Ahorrador de Potasio			Reducción del riesgo de Hiperkalemia	
<b>Calcioantagonistas</b>				
DHP	HTA	Vasodilatación		Con IECA o ARA II disminuye el riesgo de edema
No DHP	HTA	Vasodilatación Reducción de la presión intraglomerular Reducción de frecuencia cardíaca	Aumentan los niveles de anticalcineurínicos e inhibidores mTOR No usar con betabloqueantes	
<b>Beta bloqueadores</b>				
	Insuficiencia cardíaca (bisoprolol, carvedilol y metoprolol) Post-IAM	Reducción de frecuencia cardíaca	Riesgo de bradicardia No usar con calcioantagonistas no DHP	Diuréticos IECA ARA II Calcioantagonistas DHP
<b>Otros</b>				
Agonistas alfa de acción central	HTA resistente		Reducir dosis de moxonidina si FG < 30 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	Tiazidas
Alfabloqueantes	Hipertrofia prostática		Hipotensión ortostática	Betabloqueantes no selectivos Diuréticos
Vasodilatadores directos			Retención hidrosalina Taquicardia	Betabloqueantes Diuréticos

Es recomendable una dieta baja en proteínas para los pacientes con ERC avanzada que no han iniciado tratamiento sustitutivo, ya que la disminución de la ingesta de proteínas es beneficiosa para enlentecer la progresión de la enfermedad renal.

En pacientes con ERC en programa sustitutivo, la ingesta proteica puede aumentar hasta 1.2 g/kg de peso para favorecer un adecuado balance proteico y evitar el desgaste calórico-energético y lograr un adecuado estado nutricional.

Para el control metabólico de los pacientes diabéticos se recomienda un objetivo de hemoglobina glucosilada (HbA1C) <7% (GR 1A), salvo en casos frágiles con riesgo de hipoglucemias o con comorbilidades importantes que reduzcan la expectativa de vida, en los que el objetivo será una HbA1C entre 7.5% y 8%

En pacientes ancianos y frágiles se puede considerar un objetivo de HbA1C más laxo de <8.5%.<sup>21</sup>

Tratamiento de la hiperuricemia, está indicado que en los pacientes con ERC e hiperuricemia sintomática (gota o litiasis de ácido úrico) se consigan niveles de ácido úrico por debajo de 7 mg/dl.<sup>22</sup> Para conseguir dicho objetivo recibirán tratamiento con inhibidores de la xantino-oxidasa con dosis ajustadas a la función renal.

La reducción del ácido úrico por debajo de 7 mg/dl podría disminuir el riesgo cardiovascular y frenar la progresión de la ERC en pacientes con hiperuricemia asintomática.

### *Control de la dislipidemia.*

La ERC está asociada a anormalidades específicas del metabolismo de las lipoproteínas tanto en estadios iniciales como avanzados del daño renal.

La relación de la dislipidemia con la ERC se fundamenta en dos hechos principales: la filtración de lípidos condiciona cambios en la permeabilidad de la membrana glomerular, asimismo, induce o acelera procesos proliferativos o escleróticos en el mesangio glomerular que conducen a ERC. Por ello se recomienda:

- Fármacos hipolipemiantes y ERC Estatinas

Las estatinas son el tratamiento de elección. No requieren ajuste de dosis, salvo en casos de ERC en estadios muy avanzados (3-5), y solamente para aquellas de eliminación renal.

En estos casos son preferibles aquellas con menor excreción renal (atorvastatina, fluvastatina y pravastatina).

- Fibratos

El riesgo de miopatía se incrementa en más de cinco veces al asociarse a estatina, y es mayor en caso de ERC. Además, la asociación con estatinas puede provocar fracaso renal agudo por rabdomiolisis. En caso de requerirse la asociación debe utilizarse fenofibrato y realizar una estrecha monitorización. En pacientes con  $FG < 60$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, la dosis de fenofibrato debe reducirse a la mitad. No se aconseja utilizar fenofibrato si el  $FG < 50$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.

Para pacientes en monoterapia hipolipemiante, se aconseja gemfibrozilo. La dosis habitual es de 600 mg/día, puede utilizarse en pacientes con  $FG$  entre 15-59 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, y se desaconseja su uso si el  $FG$  es  $< 15$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.

- Ezetimiba

Su eficacia junto a simvastatina ha sido demostrada en pacientes con ERC en el Study of Heart and Renal Protection (SHARP). No se requiere ajuste de dosis en insuficiencia renal.<sup>23</sup>

### *Control anemia*

La anemia es una complicación frecuente de la ERC que se asocia con una disminución en la calidad de vida de los pacientes y un aumento en el riesgo cardiovascular (RCV). La principal causa de anemia en la ERC es la producción inadecuada de eritropoyetina endógena, hormona que actúa sobre la diferenciación y maduración de los precursores de la serie roja.

La anemia aparece en estadios KDOQI 2 y 3, con descenso de la hemoglobina (Hb) cuando el  $FG$  se sitúa alrededor de 70 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (hombres) y

50 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (mujeres). En estadios más avanzados y en pacientes en diálisis, alrededor de 90% presenta anemia. La anemia contribuye de forma importante en la sintomatología y la calidad de vida del paciente y tiene un impacto determinante en el pronóstico de la ERC. La determinación de la hemoglobina sérica se llevará a cabo al menos con periodicidad anual en estadio 3, y al menos semestralmente con FG estimado <30 ml/ min/1.73 m<sup>2</sup>.

La anemia asociada a la ERC habitualmente es normocítica y normocrómica en su origen y está relacionada con una disminución de la producción de eritropoyetina por las células peritubulares, baja respuesta de la médula ósea, producción aumentada de hepcidina y disminución de la disponibilidad de hierro para la eritropoyesis<sup>2</sup>.

Se debe valorar el tratamiento del paciente con ERC: cuando la cifra de Hb sea <11g/dl en mujeres premenopáusicas y pacientes prepúberes y cuando la cifra de Hb sea <12g/dl en hombres adultos y mujeres postmenopáusicas.<sup>24</sup>

Solicitar para su estudio los siguientes exámenes de laboratorio:

- Biometría hemática.
- Reticulocitos, vitamina B12 y folato,
- Parámetros de metabolismo férrico: hierro, ferritina, transferrina, índice de saturación de la transferrina (ISAT).
- Descartar pérdidas sanguíneas intestinales (si anemia hipocroma microcítica o sospecha de sangrado digestivo).
- En pacientes con ERC-5 en hemodiálisis (ERC 5D) se aconseja que las muestras se obtengan inmediatamente antes de la sesión de diálisis y en el día intermedio de la semana.

El metabolismo del hierro (Fe) requerido previo al inicio de tratamiento con Agentes Estimulantes de la Eritropoyesis (AEE); deben existir reservas suficientes para alcanzar y mantener la Hb objetivo: ISAT ≥20% y < 50%; Ferritina ≥100 ng/ml y < 500 ng/ml, en situación pre-diálisis, u 800 ng/ml (diálisis).

Durante el tratamiento con AEE se reitera el estudio del metabolismo férrico cada tres meses, si reciben Fe i/v.

En pacientes con AEE sin Fe i/v el control debe ser mensual hasta estabilizar la Hb, entre 10 y 12g/dl.

En pacientes con DM se recomienda no iniciar tratamiento con AEE hasta Hb <10 g/dl, si el paciente tiene antecedente de episodio de AVC.

En pacientes no tratados con EPO, el objetivo ha de situarse en ISAT  $\geq$ 20% y ferritina  $\geq$ 100 ng/ml.

El control debe realizarse cada 3-6 meses. La determinación del mismo debe ser 15 días después de la última dosis de Fe i.v.

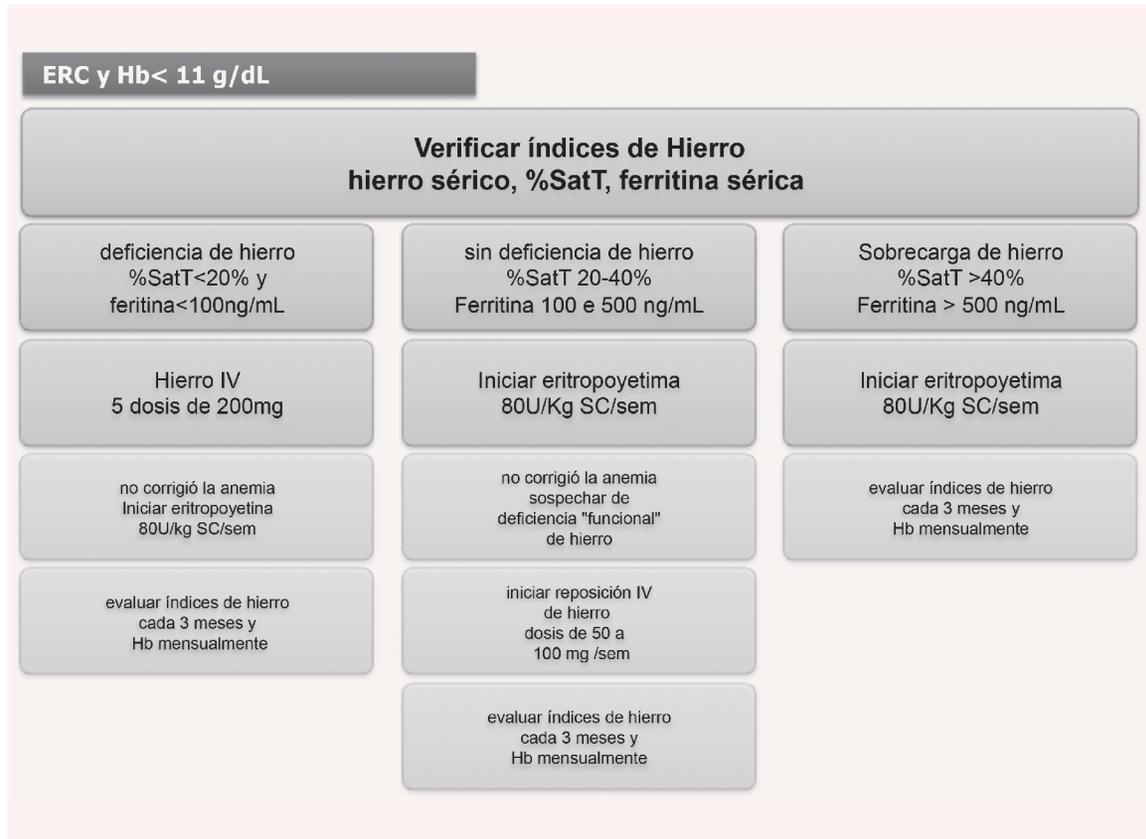
Se administra Fe intravenosos (i.v.) con el fin de prevenir el déficit y mantener las reservas férricas para alcanzar y mantener el Hto /Hb objetivo. La administración debe efectuarse en centro hospitalario.

Los AEE son un grupo de fármacos capaces de estimular directa o indirectamente el proceso de la eritropoyesis, actuando a distintos niveles, lo que permite una mejora de la anemia. El tratamiento con AEE se valorará con niveles de hemoglobina <10 g/dl.<sup>22</sup>

Según las recomendaciones KDOQI 2012 el nivel óptimo a alcanzar de Hb es entre 11-12 gr/dl. Sin llegar a niveles de Hb mayores a 13 gr/dl donde aumenta el riesgo de accidente cerebral vascular, HTA, trombosis de accesos vasculares y, probablemente, aumenta el riesgo de muerte, eventos cardiovascular y enfermedad renal terminal.<sup>24</sup>

El tratamiento con agentes eritropoyéticos no se recomienda en casos con enfermedad maligna activa, figura 2:

Figura 2. Tratamiento de la anemia



## Antiagregación

Las guías KDIGO sugieren el uso de antiagregantes en pacientes con ERC con riesgo de complicaciones ateroscleróticas, siempre y cuando su riesgo de sangrado no supere el beneficio esperado. Esta recomendación es de difícil aplicación clínica dado que el paciente con ERC cumple ambas condiciones, por lo que es particularmente importante la individualización.

En caso de utilizarse, no deberán superarse las dosis de 100 mg/día de ácido acetilsalicílico.<sup>24</sup>

### *Alteraciones del metabolismo óseo-mineral*

Las alteraciones en el metabolismo óseo-mineral pueden comenzar en los grados iniciales de la ERC y aumentan a medida que la ERC empeora. Se debe evaluar al menos una vez al año los niveles de calcio, fósforo, fosfatasa alcalina, paratohormona intacta (PTHi) y vitamina D (25 OH D3) séricos en pacientes con FG estimado  $< 45 \text{ ml/min/1.73 m}^2$  (E 3- 5).

En pacientes con estos grados de ERC se sugiere mantener la concentración de fósforo en el rango normal.

Se reconoce la ausencia de evidencia acerca del nivel óptimo de PTHi en estos pacientes, por lo que en caso de detectar una PTHi elevada se sugiere evaluar la posibilidad de hiperfosfatemia, hipocalcemia y déficit de vitamina D.

Estos cambios se agrupan bajo la denominación de alteraciones del metabolismo óseo-mineral e incluyen la osteodistrofia renal y las calcificaciones extra esqueléticas (vasculares) relacionadas.

La osteodistrofia renal incluye a su vez la osteítis fibrosa (hiperparatiroidismo), la osteomalacia y la enfermedad ósea adinámica.<sup>25</sup>

El tratamiento en esta alteración ósea está encaminado a evitar la hiperfosfatemia, mantener concentraciones normales de calcio y fosfato evitar la instauración y progresión del hiperparatiroidismo secundario a la ERC.

Según las guías K-DOQI 2003, SEN 2007, SEN 2011 y las nuevas K-DIGO 2009, el objetivo terapéutico es variable en los diversos estadios de la ERC, pero se deben mantener dentro de límites normales Ca, P y PTH, excepto en el estadio 4 o 5 en que se aconseja mantener la PTH en valores ligeramente superiores a la normalidad, y frecuencia de determinaciones de Ca, P y PTH debe ser semestral.<sup>26</sup>

### Tratamiento

- Dieta baja en fósforo
- Captadores del fósforo. Se administran con las comidas: carbonato cálcico, acetato cálcico, carbonato de Ca y Mg, sevelámer, carbonato de lantano. El hidróxido de aluminio es un excelente captor, pero no se recomienda en períodos

prolongados, dado que puede inducir intoxicación por aluminio en pacientes con ERC

- Vitamina D nativa y/o activa.
- Activación selectiva de los receptores de vitamina D RVD paricalcitol, maxacalcitol.

### Manejo del hiperparatiroidismo secundario (HPTS)

- Calcitriol y análogos de la vitamina D.
- Activadores selectivos del receptor de la vitamina D: (paricalcitol: vía oral o endovenosa). Ofrece menor tendencia a la hipercalcemia, hiperfosfatemia y parece inducir menos calcificaciones vasculares. Cápsulas de 1mg.
- Calcimiméticos: Frenan directamente la PTH sin inducir hipercalcemia ni hiperfosfatemia y con frecuencia pueden inducir hipocalcemia, generalmente asintomática. Están indicados en el tratamiento del HPTS en diálisis.

### Acidosis

La acidosis metabólica es frecuente en la ERC avanzada. Deben mantenerse concentraciones de bicarbonato venoso  $>20$  mmol/l. Administrar suplementos de bicarbonato oral, 3-5 g/día.

Hay que vigilar la sobrecarga de volumen debido al aporte de sodio, en función de la dosis administrada.

Una situación de acidosis metabólica no compensada con bicarbonato venoso  $<15$  mmol/l requerirá tratamiento por vía endovenosa con cuidados y manejo hospitalario.<sup>27</sup>

### Uso de medicamentos en pacientes con enfermedad renal

Las principales recomendaciones con respecto al uso de medicamentos en el paciente con ERC son:

1. Utilizar el FG para la dosificación de los fármacos.

2. Suspender temporalmente tratamientos potencialmente nefrotóxicos o de excreción preferentemente renal en pacientes con FG estimado  $<60$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup> en circunstancias de enfermedad intercurrente grave, dado el riesgo de deterioro agudo de la función; los fármacos que se han de tener en cuenta en esta recomendación son, fundamentalmente, IECA, ARA II, anti aldosterónicos, diuréticos, antiinflamatorios no esteroideos, metformina, litio y digoxina.
3. No emplear hierbas medicinales.
4. No utilizar metformina en pacientes con FG  $<45$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.
5. Monitorización de la función renal, los electrolitos y los niveles de fármacos en pacientes que reciben fármacos potencialmente nefrotóxicos, fundamentalmente antibióticos aminoglucósidos, litio, anticalcineurínicos y digoxina.

### El tratamiento sustitutivo renal (TSR)

El inicio óptimo del TSR es aquel que se efectúa de forma planificada.

Una remisión en tiempo apropiado del paciente al nefrólogo, implica que recibirá una adecuada información sobre las posibles técnicas de TSR: diálisis peritoneal (DP) en sus diferentes modalidades, hemodiálisis (HD), HD domiciliaria, así como la posibilidad de un trasplante renal.

El momento de iniciar apoyo con diálisis pueden influir factores para ésta toma, decisiones tales como: la posibilidad de ingresar a un programa de diálisis más conveniente para el paciente por falta de disponibilidad, la intervención en forma programada de un acceso vascular, el estado general de salud que presenta el paciente al inicio de la diálisis, en muchas ocasiones sin el manejo previo nefrológico en etapas tempranas.

En general, se iniciará diálisis basados en la depuración de creatinina ( $<10$  ml/min para no diabéticos y  $<15$  ml/min para diabéticos) o cuando están presentes uno o más síntomas o signos atribuibles al fallo renal (serositis, anormalidades en el equilibrio ácido-base o electrolíticas, mal control de la volemia o de la PA, deterioro progresivo del estado nutricional resistente a intervenciones dietéticas o deterioro cognitivo).

Las opciones de tratamiento sustitutivo para la enfermedad renal crónica E-5

1. Hemodiálisis:
  - Hospitalaria
  - Domiciliaria.
2. Diálisis peritoneal:
  - Diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA);
  - Diálisis peritoneal automatizada (DPA);
  - Diálisis peritoneal intermitente (DPI),
3. Trasplante renal
  - Donador vivo relacionado;
  - Emocionalmente relacionado;
  - Donador cadáver.

## Conclusiones

La enfermedad causal de la ERC, los estadios de la misma y los riesgos en la población, nos orientan a los objetivos de la intervención y para estratificar la atención médica.

En los individuos con riesgo incrementado para la ERC, la búsqueda activa de marcadores de daño renal se debe hacer preferentemente en la atención de nivel primario de salud, en el examen de salud periódico.

Los pacientes en estadio 1 y 2 es recomendable ser evaluados preferentemente por el nefrólogo cuando la causa básica afecta los glomérulos, con proteinuria  $>1$  g/24 horas o con una rápida progresión.

Pacientes con otras condiciones médicas pueden ser remitidos al nefrólogo para una primera valoración, pero el seguimiento debe ser efectuado preferentemente por su médico, o en la atención primaria de salud.

Para los pacientes en estadio 3 es recomendable ser evaluados por primera vez por el nefrólogo y según su valoración del riesgo serán seguidos por él o por los médicos del nivel primario de atención a la salud.

Los pacientes en estadio 4 y 5 deben ser atendidos por el nefrólogo. En el estadio 4 se debe comenzar la evaluación y preparación de los pacientes

para tratamiento sustitutivo de la función renal (diálisis o trasplante renal) y en el estadio 5 hay que valorar el inicio de estos tratamientos.<sup>4</sup>

Los pacientes en estadio 5 que por alguna condición médica, por edad avanzada o por decisión personal, no sean tributarios de tratamiento sustitutivo de la función renal, pueden ser valorados para el seguimiento o bien por el nefrólogo o por los médicos o en la atención nivel primario de salud.<sup>4</sup> En estos últimos estadios es importante, además, la evaluación y atención multidisciplinaria de dietistas o nutriólogos, psicólogos, rehabilitadores físicos y trabajadores sociales.

La decisión en cuanto a la valoración especializada y el seguimiento debe ser efectuada mediante una evaluación individual integral de cada paciente.

La enfermedad renal crónica (ERC) es una patología compleja, en su fase temprana es frecuente y de fácil tratamiento, los estadios de la misma nos orientan a los objetivos de la intervención y su atención médica por lo que es importante la detección de ésta en forma oportuna, así lograremos que sólo una proporción pequeña de enfermos evolucionen hacia la insuficiencia renal terminal (estadio V K/DOQI) con sus complicaciones asociadas y necesidad de tratamiento sustitutivo. Esta evolución de la pérdida de la función renal tiene curso progresivo, en el que podemos influir mediante una actuación precoz sobre sus principales causas: hipertensión arterial (HAS) y diabetes mellitus. El control de estos dos factores debe ser estricto no sólo para minimizar su progresión y tratar las complicaciones inherentes de la insuficiencia renal, sino también para reducir el riesgo cardiovascular asociado a ERC.

Estudios realizados durante los últimos años han confirmado que la detección precoz y la referencia adecuada al nefrólogo, mejoran la morbilidad a largo plazo y disminuyen los costos tanto para el paciente como para el sistema sanitario ya que permiten:

- Identificar causas reversibles de la enfermedad renal crónica.
- Disminuir la velocidad de progresión de la enfermedad renal.
- Reducir la morbi-mortalidad cardiovascular asociada a insuficiencia renal.

- Preparar al paciente de forma adecuada para la diálisis en caso de que esta sea necesaria.
- Reducir las estancias hospitalarias.
- Disminuir los costos sanitarios asociados a ERC.

La mejoría de la atención y el pronóstico de la ERC deben hacerse mediante planes de detección temprana en la población en riesgo de desarrollo de ERC, lo que implica una estrecha coordinación y colaboración entre atención primaria y Nefrología.<sup>4</sup>

## Referencias

1. National Kidney Foundation. "K/DOQI Clinical Practice Guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification". *Am J Kidney Dis* 2002; 39 (Supply 1): S1-S266.
2. U.S. RENAL DATA SYSTEM, USRDS 2007 ANNUAL DATE REPORT: *Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States*, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2007.
3. Coresh J., Byrd-Holt D., Astor B., Briggs J, Eggers P., Lacher D. *et al.* "Chronic Kidney Disease Awareness, prevalence and trends among U.S. adults, 1999 to 2000". *J Am Soc Nephrol*, 2005; 16: 180-188.
4. Secretaría Salud, *Clínica para prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica*. México, 2010.
5. Levey AS, Stevens LA, Coresh J. "Conceptual Model of CKD: Applications and Implications". *Am J Kidney Dis*, 2009; 53(3 Suppl 3):S4-16.
6. Alcazar R, Egocheaga MI, Orte L *et al.* "SEN-SEMFYC Consensus Document on Chronic Kidney Disease". *Nefrologia*, 2008; 28(3):273-282.
7. Crowe E., Halpin D., Stevens P. "Early Identification and Management of Chronic Kidney Disease: Summary of NICE Guidance". *BMJ*, 2008; 337:a1530.
8. Brosius FC., III, Hostetter TH., Kelepouris E. *et al.* "Detection of Chronic Kidney Disease in Patients with or at Increased Risk of Cardiovascular Disease: A Science Advisory from the American Heart Association Kidney And Cardiovascular Disease Council;

- the Councils on High Blood Pressure Research, Cardiovascular Disease in the Young, and Epidemiology and Prevention; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group: Developed in Collaboration with the National Kidney Foundation". *Circulation*, 2006; 114(10):1083-1087.
9. Stevens LA., Coresh J., Greene T., Levey AS. "Assessing Kidney Function-Measured and Estimated Glomerular Filtration Rate". *N Engl J Med*, 2006; 354(23):2473-2483.
  10. Levey AS., Bosch JP., Lewis JB., Greene T., Rogers N., Roth D. "A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group". *Ann Intern Med*, 1999; 130(6):461-470.
  11. Levey AS., Coresh J., Greene T., Stevens LA., Zhang YL., Hendriksen S., et al. "Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration. Using standardized serum creatinine values in the modification of diet in renal disease study equation for estimating glomerular filtration rate". *Ann Intern Med*. 2006; 145:247-54.
  12. Gracia S., Montañés R., Bover J., Cases A., Deulofeu R., Martín de Francisco AL., Orte LM. "Sociedad Española de Nefrología. Recommendations for the use of equations to estimate glomerular filtration rate in adults. Spanish Society of Nephrology". *Nefrologia*. 2006; 26(6):658-65
  13. Grubb A., Nyman U., Björk J., Lindström V., Rippe B., Sterner G., et al. "Simple cystatin C-based prediction equations for glomerular filtration rate compared with the modification of diet in renal disease prediction equation for adults and the Schwartz and the Counahan-Barratt prediction equations for children". *Clin Chem*, 2005; 51(8):1420-31.
  14. Remuzzi G., Benigni A., Remuzzi A. "Mechanisms of progression and regression of renal lesions of chronic nephropathies and diabetes". *J Clin Invest*, 2006; 116(2):288-296.
  15. Eknoyan G. et al, Hostetter T, Bakris GL et al. "Proteinuria and other markers of chronic kidney disease: a position statement of the national kidney foundation (NKF) and the national institute of diabetes and digestive and kidney diseases (NIDDK)". *Am J Kidney Dis*, 2003; 42(4):617-622.
  16. Miller WG., Bruns DE., Hortin GL. et al. "Current issues in measurement and reporting of urinary albumin excretion". *Clin Chem*, 2009; 55(1):24-38.
  17. National Collaborating Centre for Chronic Conditions. *Chronic kidney disease: national clinical guideline for early identification and management in adults in primary and secondary care*. London: Royal College of Physicians; 2008.

18. Halbesma N., Kuiken DS., Brantsma AH. *et al.* "Macroalbuminuria is a better risk marker than low estimated GFR to identify individuals at risk for accelerated GFR loss in population screening". *J Am Soc Nephrol*, 2006; 17:2582-2590.
19. James PA., Oparil S., Carter BL., Cushman WC., Dennison-Himmelfarb C., Handler J., *et al.* "2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC8)". *JAMA*, 2014; 311:507-20.
20. Weber MA., Schiffrin EL., White WB., Mann S., Lindholm LH., Kenerson JG., *et al.* "Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community a statement by the American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension". *J Hypertens*, 2014; 32:3-15.
21. Gómez-Huelgas R., Martínez-Castelao A., Artola S., Górriz JL., Menéndez E.; en nombre del Grupo de Trabajo para el Documento de Consenso sobre el tratamiento de la diabetes tipo 2 en el paciente con enfermedad renal crónica. "Documento de consenso sobre el tratamiento de la diabetes tipo 2 en el paciente con enfermedad renal crónica". *Med Clin (Barc)* 2014; 142(2):85.e1-10
22. Feig DL., Kang DH., Johnson RJ. "Uric acid and cardiovascular risk". *N Engl J Med* 2008; 359(17):1811-21.
23. SHARP Collaborative Group. "Study of Heart and Renal Protection (SHARP): randomized trial to assess the effects of lowering low-density lipoprotein cholesterol among 9,438 patients with chronic kidney disease". *Am Heart J*, 2010; 160:785-794.
24. KDIGO "Clinical Practice Guideline for Anemia in Chronic Kidney Disease Kidney". *Int Suppl*, 2013; 279-335.
25. Torregrosa JV, Bover J, Cannata J, Lorenzo V, de Francisco ALM, Martínez I, *et al.* "Recomendaciones de la Sociedad Española de Nefrología para el manejo de las alteraciones del metabolismo óseo-mineral en los pacientes con enfermedad renal crónica (S.E.N.-MM)". *Nefrología*, 2011;31 Suppl 1:3-32.
26. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Work Group. "KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder (CKD-MBD)". *Kidney Int Suppl* 2009;(113):S1-130.
27. *Algoritmos en Nefrología. Trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base.* Coordinador R Alcázar. SEN. Barcelona. Grupo Editorial Nefrología. Plus Medical. 2011. ISBN 978-84-15134-20-

# ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA PROGRESIVA

*Manuel Ignacio Torres Zamora*

La enfermedad renal crónica, es un problema de salud pública mundial, debido a que tiene incidencia y prevalencia elevadas en todos los países. Además, progresa en un tiempo variable a insuficiencia renal, la cual se acompaña de síndrome urémico con morbilidad y mortalidad elevadas. Requiere de tratamiento sustitutivo con los procedimientos de diálisis y trasplante para evitar la muerte, procedimientos que tienen un costo elevado. En países donde el acceso a la diálisis y trasplante son limitados, la consecuencia final de la enfermedad renal crónica es la muerte. En el mundo, los costos de diálisis y trasplantes consumen cantidades desproporcionadas del presupuesto de la atención a la salud, por ello, los países con un presupuesto bajo en atención a la salud, no pueden cubrir los costos de todos sus pacientes con insuficiencia renal crónica. Y por eso los pacientes inician diálisis con insuficiencia renal muy severa y complicaciones múltiples tardíamente con una mortalidad elevada a corto plazo, habitualmente menor a cinco años.

## Retos en la enfermedad renal crónica (ERC)

Entre los más importantes se pueden incluir:

- Reducir la incidencia y prevalencia de la ERC.
- Identificación temprana de pacientes con ERC.
- Utilizar las medidas necesarias para retardar la progresión de la ERC.
- Tratamiento adecuado de las complicaciones de la ERC.
- Cobertura del tratamiento sustitutivo en todos los pacientes que lo requieran.
- Desarrollar nuevos métodos de tratamiento sustitutivo y de menor costo.

## Definición de ERC

El diagnóstico de ERC se establece con la presencia persistente (mayor de tres meses) de indicadores de daño renal y/o una reducción del valor de la filtración glomerular (menor de 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> de S.C.).<sup>1,2</sup> Los indicadores de daño renal incluyen anomalías histológicas, de imagen o en estudios de laboratorio.

El valor de la filtración glomerular es ampliamente aceptado como el mejor índice de la función renal, porque se reduce después de un daño estructural renal y otras funciones del riñón declinan en paralelo con la filtración glomerular en la ERC. El valor normal de la filtración glomerular en el hombre y la mujer adultos es de aproximadamente 125 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> de S.C. La filtración glomerular disminuye con la edad, desde los 20 años de edad y a los 80 años de edad, la filtración tiene un valor medio entre 75 y 80 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.<sup>3</sup> La disminución de la filtración glomerular es un riesgo en el sujeto de edad avanzada.

La filtración glomerular se puede medir por varios métodos, entre los cuales se encuentran, la depuración de creatinina endógena en orina de 24 horas y con fórmulas que estiman el valor de la filtración por medio de la creatinina sérica como la MDRD y la ajusta a 1.73 m<sup>2</sup>.<sup>4</sup>

## Clasificación de la ERC

De acuerdo con el valor de la filtración glomerular la ERC, se ha dividido en cinco estadios.

Estadio	F.G.ml/min/1.73m <sup>2</sup>	Interpretación	Acción
1	> 90	normal o alto	Escrutinio de ERC
2	60 -89	lig. Disminuida	Tratar comorbilidad Enlentecer progresión
3 <sup>a</sup>	45 - 59	↓ lig.- moderada	Enlentecer progresión Tratar complicaciones
3b	30 -44	↓ mod-severa	Enlentecer progresión Tratar complicaciones
4	15 -29	↓ severa	Preparar terapia Reemplazo
5	< 15	Insuf. Renal	Terapia sustitutiva

Clasif. KDIGO, *Kidney int* 2013; 3(1)

Los estadios tempranos de la enfermedad renal crónica a menudo son asintomáticos y en las etapas avanzadas se presentan síntomas que se deben a la disminución de la función renal. En algunos pacientes, la enfermedad evoluciona con progresión durante varias décadas y en otros no progresa durante muchos años de seguimiento, sin embargo, la enfermedad puede progresar rápidamente hasta llegar a la insuficiencia renal.

## Incidencia y prevalencia de la ERC

Es alta y variable en todos los países del mundo, a continuación se muestra la incidencia comparativa entre Jalisco, México y USA<sup>5</sup> en el año 2007:

	Jalisco, Méx. millón/pobl/año	EUA millón/pobl/año
Incidencia	372 (44,640)	361
Prevalencia	986 (118,320)	1698

## Escrutinio (tamizaje) de la ERC

Es de gran importancia la identificación temprana de la ERC, porque permite al paciente utilizar medidas para retardar la progresión de la enfermedad, tratar las complicaciones, prolongar la salud y salvar vidas a un costo menor que los procedimientos de diálisis y trasplante. Las causas más frecuentes por las cuales los pacientes con ERC llegan a la insuficiencia renal son la diabetes mellitus (alrededor de 40% en México), la hipertensión arterial (20-30%) y la edad avanzada.

Se ha recomendado hacer escrutinio para identificar la ERC, sólo en sujetos con factores de riesgo alto para desarrollarla,<sup>2</sup> como: los diabéticos, los que tienen hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular, historia familiar de insuficiencia renal, edad avanzada y enfermedades sistémicas con ataque potencial al riñón como el lupus eritematoso sistémico.

Se recomienda que el escrutinio de la ERC incluya las siguientes pruebas: medición de la presión sanguínea, medición de la creatinina sérica y calcular la filtración glomerular con la depuración de creatinina en orina de 24 horas o con alguna de las fórmulas que estiman la filtración glomerular, evaluación de la albuminuria en orina de 24 horas (valor normal , alrededor

de 10 mg/día, aumento ligero de 30-300 mg/día y aumento elevado mayor de 300 mg/día) y examen general de orina.

La identificación de pacientes con ERC en estadio 3 o mayor es importante porque tienen un riesgo alto de enfermedad renal aguda, evento cardiovascular, progresión de enfermedad a insuficiencia renal y muerte. Además, si el paciente sabe de su ERC, puede tomar acciones para proteger el daño renal agudo, tales como evitar nefrotoxinas que incluyen medicamentos anti-inflamatorios no esteroideos, dosis adecuadas de antibióticos nefrotóxicos, reducción de la administración de agentes de contraste IV y, también, llevar un control adecuado de la diabetes mellitus y de la hipertensión arterial. Hay evidencia importante que el bloqueo del sistema renina-angiotensina-aldosterona con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y antagonistas de los receptores de angiotensina II, con reducción de la presión sanguínea son efectivos para reducir el riesgo, la enfermedad renal y cardiovascular, en presencia principalmente de albuminuria.

### Progresión de la enfermedad renal crónica

Es conveniente medir la filtración glomerular (FG), cuando menos anualmente en pacientes con ERC y se debe evaluar la progresión por medio de la declinación anual de la filtración glomerular. En sujetos adultos saludables la declinación de la FG, es generalmente menor de 1.0 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>/año. En sujetos con ERC, la declinación es mayor y alcanza valores de 1.0 a 3.0 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>/año. Se considera una progresión rápida cuando la declinación de la FG es mayor a 5 ml/min/1.73m<sup>2</sup>/año.

Los factores asociados a la progresión incluyen: causa de la ERC, nivel de la FG, grado de albuminuria, edad, presión sanguínea elevada, hiperglucemia dislipidemia, fumar, obesidad, historia de enfermedad cardiovascular, exposición a agentes nefrotóxicos e infecciones urinarias.

Las intervenciones que han demostrado ser efectivas para retardar la progresión de la ERC son: control glucémico en diabéticos (HbA1c <7%) control de la hipertensión arterial (Ps <130/80) si hay proteinuria, uso de

bloqueadores del sistema renina-angiotensina-aldosterona. Otras intervenciones cuyos resultados no son concluyentes son: restricción de la ingesta proteica (0.8 g/kg/día y evitar la ingesta >1.3 g/kg/día), cambios en el estilo de vida, control de la dislipidemia, corrección parcial de la anemia, corrección de la hiperuricemia, corrección de la acidosis y corrección de las alteraciones del metabolismo del calcio, fósforo y hormona paratiroidea.

Las recomendaciones de las KDIGO en la modificación del estilo de vida en pacientes con ERC, para bajar la presión sanguínea y mejorar los resultados cardiovasculares a largo plazo son:

- Alcanzar o mantener un peso corporal saludable (IMC 20 a 25).
- Bajar la ingesta de sal a <2 g de sodio (correspondiente a 5 g de cloruro de sodio) a menos que este contraindicado.
- Realizar un programa de ejercicio compatible con salud cardiovascular y tolerancia, para alcanzar cuando menos 30 minutos, cinco veces por semana.
- Limitar la ingesta de alcohol a no más de dos tragos estándar por día para hombres y no más de un trago estándar por día para mujeres.

## Tratamiento de las complicaciones de la ERC

Es necesario prevenir y/o tratar las complicaciones de la ERC, las cuales se presentan habitualmente a partir del estadio 3, que incluyen:

- Hipertensión arterial y edema.
- Anemia.
- Alteraciones del metabolismo mineral y óseo.
- Malnutrición.
- Alteraciones electrolítica y del pH.

## Tratamiento de sustitución renal con diálisis y trasplante

Se recomienda iniciar la preparación para la terapia de sustitución con diálisis y trasplante en pacientes con estadio 4 de la ERC (<30 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>).

Se recomienda iniciar la terapia sustitutiva cuando el paciente tenga síntomas y signos atribuibles a la uremia y el valor de la filtración glomerular sea menor de 10-15 ml/min.

## Referencias

1. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO),CKD work group. KDIGO 2012. "Clinical Practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease". *Kidney Int. Suppl* 2013; 3:1-150.
2. *Guías Latinoamericanas de Práctica Clínica sobre la prevención, diagnóstico y tratamiento de los estadios 1-5 de la enfermedad renal crónica 2012*. México, D. F. Programas Educativos S.A. de C.V. 2012.
3. Rowe JW , Andres R , Tobin JD. Letter: "Age-adjusted standars for creatinine clearance". *Ann Int Med* 1976; 84: 567-569.
4. Stevens LA, Levey AS. "Measurement of kidney function". *Med Clin North Am* 2005; 89(3):457-73.
5. *Excerpts from the United States. Renal Data System 2009. Annual Data Report*. Chapter Twelve. International Comparisons. *Am J Kidney Dis* 2010; 55(1) Suppl 1 :S343-S353.

# DIÁLISIS Y TRASPLANTE RENAL

*Francisco Monteón Ramos*

Los retos de la medicina moderna son enormes. Esto se ejemplifica con el crecimiento de las enfermedades crónico-degenerativas que hay en las sociedades modernas, algunas “hechas por el hombre” tales como: la obesidad, la hipertensión y sobre todo la diabetes mellitus, aunado a esto, el incremento en la expectativa de vida que trae como consecuencia el aumento en la incidencia de estas patologías que impactan la atención en salud y los costos en las sociedades modernas.

Destacan los problemas relacionados a la insuficiencia renal crónica en sus diferentes estadios en nuestro medio de más de tres millones de personas con algún tipo de lesión renal, muchos de ellos en etapas avanzadas. Si analizamos estos datos en un modelo de salud fragmentado, inequitativo, nos encontramos con una triste realidad. Así, por ejemplo, 50-60% de la población en México tiene alguna forma de seguridad social y el resto no tiene acceso a servicios de salud, y si tomamos en cuenta la complejidad que hay en la detección temprana, manejo y en caso necesario sustitución de la función/renal con el costo consiguiente esto se torna en un problema grave de salud a nivel nacional.

Los programas de detección temprana de la lesión renal no están bien implementados y apoyados en las diferentes instancias del sector salud, se estima que de lograrse esto se podría impactar la alta prevalencia que tenemos y prolongar la sobrevida de la función renal.

Por otra parte, por experiencia mundial y en países en donde hay programas bien establecidos de prevención renal, no han sido suficientes para paliar la necesidad de implementar terapias sustitutivas.

Es bien conocido que las terapias de sustitución son tres:

- Diálisis peritoneal
- Hemodiálisis
- Trasplante renal

Las cuales en la actualidad han tomado, a nivel mundial, mayoría de edad, y se han identificado perfiles clínicos que orientan a la indicación individualizada en cada paciente de estas terapias, e incluso de su secuencia. Así sabemos que la mejor terapia que permite la recuperación del paciente es el trasplante renal y que al final es la más económica, sin embargo, no todos los pacientes son candidatos a este tratamiento.<sup>1</sup>

## Retos que enfrentan estas terapias

### *Diálisis peritoneal*

Actualmente la terapia de sustitución renal es la más empleada en México, y esto es conocido incluso a nivel mundial. La modalidad más usada es la diálisis peritoneal continua ambulatoria tradicional y en menor proporción la automatizada.

Sin embargo, en los últimos años su uso se ha circunscrito más en la práctica institucional, salvo en los institutos nacionales y el sector privado cuya indicación es nula. Esto fue orientado más por el costo económico que por observación médica, por ejemplo: los altos transportadores peritoneales. Se utiliza universalmente el catéter blando. Sin embargo, por su uso indiscriminado éste se ha ido reduciendo. Igualmente enfrenta algunas fallas en la técnica que siguen limitando su uso, por ejemplo: disfunción del catéter, alteraciones metabólicas por la exposición crónica a la glucosa con el consiguiente aumento en las complicaciones cardiovasculares y, quizá, la debilidad más grande la peritonitis repetida que termina por esclerosar la membrana

peritoneal y congelar abdómenes. Avances como el uso de icodextrina y soluciones con aminoácidos para limitar la exposición crónica a la glucosa y utilizar como agente osmótico la segunda, no han sido del todo exitosos en nuestro medio e incluso a nivel mundial, lo que está limitando su uso. Además, la carencia de incentivos para los clínicos en el manejo de estos pacientes en diálisis, ha disminuido su uso y si a esto aunamos que muchos servicios de Nefrología del país, sobre todo, en los grandes centros médico están abandonando esta modalidad, las nuevas generaciones de nefrólogos no están siendo expuesta a esta terapia. Por lo que el perfil del paciente ideal para esta terapia sería un paciente joven sin grandes comorbilidades con un peritoneo de transporte promedio y próximo a trasplante, sería un candidato ideal.

Dada la libertad de inclusión a pacientes a diálisis peritoneal y la mala supervivencia están haciendo que esta terapia parecería ser secundaria.

Los retos de la diálisis peritoneal a futuro son inmensos por lo que de no solucionarse sus debilidades, su indicación y su uso irán en descenso.<sup>2</sup>

### *Hemodiálisis*

Los retos que enfrenta esta terapia de sustitución parecería que los ha superado, aunque en los últimos años los avances que parecían impactantes y de gran significado se han estancado. Así por ejemplo, la automatización de las máquinas de hemodiálisis son una realidad, las diferentes marcas brindan la seguridad y calidad de tratamiento extraordinariamente bueno. La predicción del volumen de ultrafiltración, los monitores en la línea arterial y venosa, la temperatura integrada así como las mejoras ostensibles en la pureza del dialisante, y el uso del bicarbonato como buffer, han hecho que el procedimiento de sustitución renal en varias partes del mundo y en México vaya en aumento. Igualmente los progresos que hay en la composición de las membranas del filtro por mejor biocompatibilidad y la mayor eficiencia en su capacidad de convección han hecho la práctica estándar.

Pese a los adelantos de este procedimiento y a sus expectativas tiene varias asignaturas pendientes: cantidad de diálisis: El esquema tradicional

que se ha seguido en la mayoría del mundo es de tres sesiones de tres y media a cuatro horas por semana, hay varios centros a nivel mundial en los que se ha demostrado que el aumentar la dosis de diálisis con el mismo esquema de tres a cuatro horas con cinco a seis días a la semana, los resultados son controvertidos, inicialmente en centros y grupos seleccionados, parecía que era el esquema más efectivo para minimizar los efectos secundarios de la uremia, a saber: hipervolemia, anemia, hipertensión, lesión ósea. Pero cuando esto se ha aplicado en protocolos aleatorizados y bien controlados los resultados no han sido uniformes y no se ha demostrado con el tiempo una mejoría tangible, pero quizá lo más importante es el incremento del costo del procedimiento en países como México, lo hacen prácticamente imposible de indicarse.

El otro procedimiento muy prometedor era la hemofiltración que a través del uso de filtros con poros de mayor diámetro y gran capacidad de convección, arrastra volumen y secundariamente solutos. Aunque esta técnica es usada sobre todo en países europeos en ensayos clínicos, no ha demostrado su eficiencia, nuevamente su gran limitante para nuestro medio es el elevado costo.<sup>3,4,5,6,7</sup>

### *Trasplante renal*

Sigue siendo la modalidad de tratamiento curativa para la Insuficiencia Renal Crónica, desafortunadamente en México hay un gran rezago en priorizar esta modalidad por diferentes razones. Pese a que desde 1963 se efectuó en nuestro país el primer trasplante renal exitoso, antes que en muchos otros países de Europa y América Latina, su impacto fue marginal. Actualmente tenemos menos de 3 000 trasplantes renales en el país, de los cuales menos del 30% son de donante con muerte encefálica y el resto de donador vivo, con pocas posibilidades de incrementarse de acuerdo a las necesidades nacionales que beneficien a mayor número de pacientes y de no cambiar la estrategia nacional para su incremento estaremos permanentemente rezagados.

Son varios los motivos para ello, la Norma Oficial Mexicana en materia de trasplante de órganos y tejidos es perfectible, es fiscalizadora y no es integradora y hay carencia permanente de supervisión local, regional y

nacional, dado que no se ha podido nacionalizar el programa de donación cadavérica. Actualmente es por institución de salud, en donde criterios médicos de asignación difieren en todas las facetas del trasplante y no existe un programa para la asignación en donadores con criterios expandidos y menos experiencia y recursos para el manejo del donante con parada cardíaca que en muchos países representa ya más del 15% del total de donadores con muerte encefálica, y menos se contempla un programa único para el paciente sensibilizado que ha crecido importantemente a nivel nacional.

En vez de utilizar protocolos de desensibilización, costosos y complejos, con resultados inciertos, este programa permitiría incrementar la oportunidad de encontrar donantes adecuados para estos pacientes que tienen un *pool* alto de anticuerpos antidonador; esta estrategia ha dado resultados extraordinarios en EUA, Canadá, Inglaterra y España. Con ella y con el intercambio de donadores cerrados o abierto, como lo es con el donador anónimo, que son programas institucionalizados nacionalmente, a nivel mundial, se tendrían mayor número de trasplantes renales en México. Además de establecer técnicas de histocompatibilidad estandarizadas y modernas para determinar HLA para establecer riesgo inmunológico, medición de anticuerpos antidonador, pre y postrasplante, a nivel nacional y con apoyo de todas las instituciones del Sector Salud se incrementaría el número de trasplantes y sus resultados y se disminuiría su costo.

Es imperativo nacionalizar y profesionalizar el Programa Nacional de Trasplantes, establecer protocolos y guías de manejo para armonizar el manejo del trasplante renal y establecer programas nacionales para incentivar, educar a pacientes y familiares y mejorar la adherencia al tratamiento de los receptores de trasplante renal, y formar Comités de Expertos que analicen periódicamente los cambios permanentes que se dan en el campo del trasplante renal (políticas de distribución de órganos, incentivos a donadores y familias etc.).<sup>8,9,10,11</sup>

## Referencias

1. USRDS. Register. Vol. 1.2 1.1 2013
2. "Peritoneal Dialysis: Current Status and Future Challenges". Davies S. J. *Nat. Rev. Nephrol.* Advance publication. 21 may. 2013.
3. Weinhandl E.D. *et al.* "Survival in daily home Hemodialysis and Matched thrice-weekly in center Hemodialysis patients". *J. Am. Soc. Nephrol.* 2012; 23:895-904.
4. Grooteman M.P.C. *et al.* "Effect of online Hemodiafiltration in all cause mortality and cardiovascular outcomes". *J. Am. Soc. Nephrol.* 2012; 23:1087-1096.
5. *Hemodiálisis esquemática. El futuro de la hemodiálisis.* Wadgymar. A.603-619. México, Ed. El Prado. 2013.
6. Gura V. *et al.* "A wearable hemofilter for continuous ambulatory ultrafiltration". *Kidney Int.* 2008; 73:497-502.
7. Finkelstein F. O. "At-home short daily hemodialysis improves the long-term health-related quality of life". *Kidney Int. advance online pub.* May.2012
8. CENATRA.SIRNT.15/04/2014.
9. Lefaucher C. *et al.* "Preexisting donor-specific HLA antibodies predict outcome in Kidney Transplantation". *J. Am. Soc. Nephrol.* 2010; 21:1398-1406.
10. Sellares J. *et al.* "Understanding the causes of the failure in Kidney Transplantation.The dominant role of the rejection mediated by antibodies a no adherence". *Am. Journal of Transpl.* 2012; 12:388-399.
11. Samaniego M. *et al.* *Comunicación personal.*

# TOXINAS URÉMICAS Y TOXICIDAD URÉMICA

*Alejandro Treviño Becerra  
Fabiola Pazos Pérez*

## Antecedentes

**E**l tema de las toxinas urémicas se remonta a más de dos siglos con el descubrimiento de la urea en la sangre de los enfermos con Insuficiencia Renal Crónica (IRC), un siglo después se mostró que al infundir urea en la sangre de perros sanos no desarrollaban los síntomas del síndrome urémico, por ello se invocaron entre otros metabolitos intermedios del ciclo de la urea como la citrulina, guanidina y al ácido úrico, así como tratar de encontrar que síntomas o trastornos del paciente con IRC eran por potasio, fósforo, ácido úrico, pero nunca por la creatinina (tan sólo marcador de daño renal), como ahora lo es la cistatina-C.

Hay estancamiento en la terapéutica de la IRC atribuible a los avances limitados de la diálisis crónica, ya que les genera trastornos a los enfermos; a las limitaciones, en número y resultados a largo plazo en el trasplante renal y a que prácticamente no hay ningún fármaco específico para tratar la IRC en etapas intermedias secundarias a la fibrosis renal y la consecuente disminución de la filtración glomerular; además de que las estadísticas indican el alto número de enfermos con IRC que fallecen de complicaciones cardiovasculares por el persistente estado de inflamación, y a la evidencia de las manifestaciones de desnutrición y desgaste, la fisiopatología y

eventualmente la terapéutica han requerido nuevos enfoques, entre ellos el de la toxicidad urémica.

Van Holder, aporta dos datos muy impresionantes sobre este problema: "En el mundo hay 300 000 000 de personas con Insuficiencia Renal Crónica etapa V", cifra de proporciones epidémicas similares a la diabetes y se considera que el incremento de la población mundial con ERC es 8% anual, en tanto que la economía mundial sólo crece alrededor de 2%.

Todo lo anterior hace que los enfermos persistan con diversos trastornos atribuibles al llamado síndrome urémico, ahora señalado como "medio urémico" y por lo tanto se trata de encontrar nuevos conocimientos en la fisiopatología de la enfermedad renal y de su progresión a la IRC avanzada o uremia crónica, así como investigar en el renaciente campo de las toxinas urémicas y su toxicidad.

## Fisiopatología

La uremia es un ejemplo de múltiples alteraciones metabólicas, dentro de una enfermedad adquirida (diabetes, hipertensión, glomerulopatías, etc.) donde el medio urémico modifica las funciones de los genes y su control epigenético, los trastornos genéticos de la uremia se deben a que se daña el ADN por las toxinas de pequeño peso molecular como la dimetiladiguanidina.

Algunos datos señalan que la presencia de la toxina urémica influye en la evolución de los pacientes en diálisis crónica. "La elevación de la proteína C reactiva está tres veces más elevada en pacientes que fallecieron antes de tres años en diálisis, comparada en aquellos con sobrevida mayor a los tres años, de tal forma que ni la diálisis más frecuente o prolongada, ni la hemodiafiltración, ni la diálisis temprana mejoran la sobrevida.

En México el tema de las toxinas urémicas ha sido analizado con anterioridad, por ejemplo, en el *Tratado de Nefrología* del doctor Alejandro Treviño Becerra hay un capítulo de toxinas urémicas y para la preparación del Congreso Mundial de Nutrición y Metabolismo Renales se editaron fascículos informativos, tres de los cuales eran de toxinas urémicas.<sup>2</sup>

Para estudiar los aspectos sobresalientes sobre la toxicidad urémica se han formado en Europa grupos de trabajo en:

- Preparación y producción de moléculas.
- Estudio de los mecanismos fisiopatológicos.
- Evaluación clínica.
- Genómica y proteómica.

Se investiga sobre los efectos de las toxinas urémicas en:

- Función de las células endoteliales.
- Agregación de trombocitos.
- Reactividad en las células del músculo liso de la vasculatura.
- Células tubulares renales.
- Fibroblastos.

Se ha buscado y progresado con más interés en las toxinas urémicas con impacto vascular y entre ellas tenemos:

- Productos avanzados de glicación.
- Productos avanzados de oxidación.
- Citoquinas.
- Leptinas.
- Beta-2-microglobulina.
- Plaquetas.
- Ácido oxálico.
- Homocisteína.

Hay nefrotoxinas que producen trastornos en otros territorios como en el sistema nervioso central por los compuestos guanidínicos; inflamación crónica, estado de hipercoagulabilidad, calcificaciones de las arterias intracraneanas, que llevan al daño neurológico y vasculocerebral.

Pero también hay otros territorios orgánicos con alteración por las toxinas de la insuficiencia renal crónica como ocurre con la barrera intestinal que

es anormal por la presencia de bacterias aeróbicas entre otras el *Clostridium*. En el colon se forman solutos anormales desprendibles de la urea, que disminuyen el tránsito intestinal, por lo que hay mayor absorción de otros precursores de toxinas urémicas producidas por la fermentación bacteriana.

Muy recientemente se han establecido líneas de investigación del por qué la IRC acelera el envejecimiento o bien de que la uremia semeja al envejecimiento, y para ello se ha postulado la acción de varias toxinas urémicas o bien nuevas hormonas como Klotho que se dejan de producir en el riñón insuficiente, lo cual además de intervenir en el metabolismo del calcio y del fósforo tiene acciones antioxidantes, antiinflamatorias y antifibróticas.

Se conoce que en el metabolismo intermedio del nitrógeno de la urea se producen otros gases y liberan sulfuros y sulfidos que tienen actividad tóxica en el organismo, por ello se ha llegado a suponer que estos gases y otros de la atmósfera pueden producir daño a las estructuras del riñón y al enfermo mismo. Se ha despertado enorme interés en los últimos años por los gases urémicos orgánicos e inorgánicos que pueden provenir del aire atmosférico.

El síndrome urémico se define como un deterioro tanto funcional, bioquímico, como fisiológico, en paralelo con el deterioro de la función renal, resultando en una compleja sintomatología. Es una mezcla de características clínicas resultado de múltiples disfunciones orgánicas, las cuales se desarrollan cuando la falla renal progresa y es atribuida a la retención de solutos, los cuales bajo condiciones normales son excretados por los riñones sanos por medio de la orina.

Las toxinas urémicas son compuestas con actividad biológica que se acumula en la sangre y los tejidos durante el desarrollo de la enfermedad renal crónica (ERC), y que interactúan negativamente con las funciones biológicas del cuerpo. Uno de los más importantes efectos tóxicos de estos compuestos es a nivel cardiovascular, que es la principal causa de morbilidad y mortalidad en los pacientes con ERC.

La clasificación más práctica de estos compuestos, basada en sus características fisicoquímicas relacionadas con su eliminación dialítica es: 1) compuestos solubles en agua; 2) moléculas medianas y 3) compuestos ligados a proteínas. La clasificación de las toxinas urémicas está basada en la necesidad de simplificar y estructurar la compleja situación de la

retención urémica. Como resultado de su hidrofobicidad las moléculas orgánicas de bajo peso molecular pueden existir de forma soluble en el agua o unidas de manera reversible a las proteínas y ser fácilmente transportadas.

El desarrollo de ERC se asocia con un incremento en la mortalidad, cinco a siete veces más que en la población en general, e incrementa el riesgo de mortalidad hasta dos veces más por algún evento cardiovascular, sobre todo en pacientes mayores de 65 años. Las principales causas de mortalidad en los pacientes con ERC son: la enfermedad cardiovascular y las infecciones. Ambas complicaciones ligadas a alteraciones en la respuesta inmune alterada en el medio urémico.

## Implicaciones clínicas

### *Disfunción inmune*

La función alterada de los leucocitos polimorfonucleares contribuye al incremento de riesgo de infecciones bacterianas. La susceptibilidad de los pacientes con ERC a las infecciones es resultado de una fagocitosis inefectiva causada por una gran variedad de factores, entre ellos las toxinas urémicas, sobrecarga de hierro o falta de hierro, anemia y bioincompatibilidad del dializador.

En la uremia una disminución en la respuesta inmune contribuye a una elevada prevalencia de infecciones, mientras que la preactivación y activación de las células inmunes, promueve inflamación y consecuentemente enfermedad cardiovascular.

### *Enfermedad cardiovascular*

Como se mencionó, el daño cardiovascular es el mayor condicionante de morbimortalidad en los pacientes con ERC. Para entender cómo es que la uremia produce alteraciones cardiovasculares debemos centrarnos en los cuatro principales sistemas celulares afectados en la uremia: los leucocitos (monocitos y granulocitos), las células musculares lisas, las células endoteliales y las plaquetas. Estudios recientes sugieren un efecto profibrótico y

pro hipertrófico del indixil sulfato (una de las toxinas urémicas más estudiadas) en los fibroblastos cardíacos y proinflamatorio en los monocitos, estimula la proliferación de las células endoteliales por activación de la vía del estrés oxidativo, promueve además, la expresión de moléculas celulares del envejecimiento tales como b-galactosidasa, p16a, p21, p53 y proteína de retinoblastoma, las cuales se encuentran elevadas en áreas de calcificación aortica y engrosadas en la pared vascular. Lo anterior promueve disfunción endotelial que contribuye a la aterosclerosis (por interacciones leucocitos-endotelio) y también inhibe la proliferación endotelial y la reparación del daño.

Aparte de las toxinas urémicas, existen iones inorgánicos que se encuentran incrementados en la ERC y que contribuyen al daño cardiovascular. El arsénico induce peroxidación lipídica en el hígado, riñón y corazón y el cadmio incrementa esta peroxidación en el hígado, corazón y bazo. Estudios recientes han evidenciado que el exceso de hierro en la oxidación lipídica, acelera la aterogénesis e incrementa el riesgo de infarto agudo al miocardio. Por otro lado la deficiencia de cobre se ha asociado con enfermedad cardiovascular.

### *Anemia*

Además del déficit en la producción de eritropoyetina (EPO) por el riñón, existen otros mecanismos implicados en su patogenia: las toxinas urémicas que producen alteraciones metabólicas en los eritrocitos y acortan su vida media, entre ellos el hiperparatiroidismo, grados variables de deficiencia de hierro, folatos, piridoxina y vitamina C; o pérdidas sanguíneas a través del tracto gastrointestinal o por la obtención frecuente de muestras de sangre para la realización de exámenes de laboratorio y por el atrapamiento de sangre en los dializadores durante los procedimientos de hemodiálisis.

El indoxilsulfato altera el mecanismo sensor de oxígeno en las células productoras de EPO a través de la supresión de la translocación nuclear de la proteína del factor alfa 1 inducible por hipoxia (HIF-a), lo cual contribuye a una inadecuada producción de EPO en pacientes con ERC. La anemia continúa siendo un problema a pesar del uso de EPO.

El exceso de arsénico, aluminio y vanadio, así como la deficiencia de cobre, se relacionan con anemia. El arsénico compite por el transporte de la transferrina que, junto con el incremento de la entrada ósea de este complejo propicia la acumulación de arsénico en la medula ósea, que pudiese contribuir a la anemia renal por inhibición de la eritropoyesis.

El aluminio inhibe la eritropoyesis interfiriendo con la bioavilidad por el hierro. Además, incrementa la peroxidación de la membrana eritrocitaria reduciendo su vida media.

### *Progresión de la ERC*

ERC se asocia con inflamación, lo cual puede causar y también ser consecuencia del estrés oxidativo. Tanto la inflamación como el estrés oxidativo pueden contribuir a la progresión de la ERC y a muchas de las complicaciones asociadas. Una causa potencial del estrés oxidativo y la inflamación es la retención de toxinas urémicas. Los metabolitos originados de la fermentación bacteriana de proteínas en el intestino grueso juegan un papel importante en la progresión de la ERC. Tanto los niveles altos del indoxilsulfato y el p-cresol sulfato tienen una fuerte correlación negativa con la función renal e incrementan la severidad de la ERC.

### *Osteodistrofia*

La uremia puede ejercer efectos adversos en la formación de hueso promoviendo el estrés oxidativo en los osteoblastos y regulación a la baja de los receptores de hormona paratifoidea (HPT). Esto induce resistencia ósea a la acción de la HPT resultando en un bajo remodelamiento y osteoditrofia.

El incremento de la concentración de la HPT en la uremia es el resultado de numerosos mecanismos de compensación. El hiperparatiroidismo es una consecuencia de la elevación del fósforo, disminución en la concentración de calcitriol y/o hipocalcemia.

## Implicaciones terapéuticas

Dado que varias de las toxinas urémicas tienen alto peso molecular, tienden a elevarse durante la diálisis debido a la hemoconcentración como consecuencia de la extracción de líquidos en combinación con una diálisis inefectiva.

Debido a que muchas de las toxinas implicadas en la toxicidad urémica son de peso molecular mediano (la mayoría de ellas implicadas en el daño cardiovascular) y a que algunas están ligadas a proteínas, son difíciles de eliminar por métodos convencionales de diálisis. Por ello se han implementado terapias convectivas o las llamadas hemodiálisis de alto flujo con el propósito de remover la mayor cantidad de estas sustancias. Existen investigaciones para mejorar las técnicas extracorpóreas que permiten la disminución de la concentración de solutos tóxicos del medio urémico, lo que sería un abordaje futurístico muy novedoso e interesante. Porque entonces: ¿dónde quedaría la diálisis?

Adicionalmente a estos sistemas específicos de remoción de solutos, la búsqueda de estrategias farmacológicas, con el fin de bloquear el impacto molecular de las toxinas urémicas es el siguiente paso. Actualmente se están realizando estudios en el campo de la proteómica, genómica y metabonomía, el objetivo final es el de prevenir complicaciones cardiovasculares y de otro tipo en la evolución de los enfermos urémicos y también en los que reciben terapia de reemplazo renal.

## Referencias

1. Van Holder R. "Conferencia sobre Toxicidad Urémica en curso de Eutox" *European Uremic Toxicity*, 2012.
2. Pineda, S R.E. "Mecanismos de toxicidad urémica y las toxinas urémicas". En Treviño AB *Tratado de Nefrología*, Tomo II, Cap. 42, pp. 1165-1185, México, Editorial Prado, S.A. de C.V. 2003.



# REPLANTEAMIENTO DE ACCIONES



# DE NEFROLOGÍA HOSPITALARIA A NEFROLOGÍA SOCIAL (NEFROPREVENCIÓN)

*José G. Cardona Chávez*

*No es posible realizar nefroprevencción sin la participación del nefrólogo y todos los involucrados en programas de salud.*

La Nefrología como subespecialidad de la Medicina Interna, nace como una necesidad hospitalaria desde el siglo pasado y, por requerimiento de las transiciones demográficas-epidemiológicas y más recientemente nutricional y de la biotecnología en el diagnóstico y tratamiento, experimenta el cambio a Nefrología Social, por la demanda en este siglo del apoyo en las ciencias sociales para entender las enfermedades renales como problema de salud pública mundial. Los nuevos retos de las enfermedades renales y el crecimiento sostenido de la enfermedad renal crónica (ERC) en todo el mundo, amenaza en el futuro inmediato la capacidad de respuesta de los sistemas de salud, nuestro país no escapa a esta realidad, la cual sumada a las enfermedades infectocontagiosas, enfrenta a nuestro sistema de salud a importantes desafíos, producto de esta “doble carga” de amenazas.

Las condiciones de salud de los mexicanos han cambiado favorablemente desde que se establecieron las instituciones públicas que conforman hoy el sistema nacional de salud, aunque con retos no resueltos como lo son los padecimientos renales terminales.

El término nefroprevencción o prevención de enfermedades renales surge a raíz del silencio epidemiológico del último cuarto del siglo pasado, causado por las transiciones epidemiológica, demográfica en nuestro país, generando un incremento de las llamadas enfermedades crónicas como la

cardiovascular, la diabetes mellitus (DM) hipertensión arterial sistémica (HAS), obesidad (O), dislipidemias (DIS), síndrome metabólico (SM) y aterosclerosis,<sup>1</sup> además de la nutricional; como consecuencia de todas estas transiciones la ERC es la manifestación de estos cambios. Por otra parte, el impacto de la ERC se puede incluir en el llamado "Síndrome Socio Sanitario",<sup>2</sup> con importantes implicaciones no favorables en el desarrollo de la sociedad y del sistema de salud que nos plantean el reto de la Nefrología Hospitalaria a la Nefrología Social, como cambio del paradigma en la Salud Renal (SR), con estrategias poblacionales de acuerdo a la necesidad epidemiológica y poblacional de factores de alto riesgo para ERC.

La diabetes mellitus e hipertensión arterial sistémica, por su morbimortalidad son problemas de salud pública en el mundo y nuestro país, representan las primeras dos causas de ERC, con un alto costo, considerado catastrófico a nivel familiar e institucional.<sup>3</sup> Esto ha significado un aumento de las enfermedades crónicas en la salud de los mexicanos y sus consecuencias en la transformación de la demanda de servicios de salud. Las enfermedades crónicas son ya el resultado de la transformación nutricional, epidemiológica y demográfica, para esto la cobertura efectiva de intervenciones costo-efectivas y la capacidad del sistema nacional de salud son un reto.

El doctor Piedrola,<sup>4</sup> en su texto realiza una excelente descripción de las enfermedades crónicas y las clasifica:

1. Aquellas que pueden causar la muerte desde su aparición y son las principales causas de muerte en cualquier país industrializado y en vías de desarrollo, entre las que se pueden englobar: la diabetes mellitus (DM), hipertensión arterial sistémica (HAS) y, como resultado de estas, la ERC cuyas características son:
  - a) Elevadas tasas de incidencia y prevalencia en adultos.
  - b) Elevada mortalidad en estos grupos de edad.
  - c) Etiología en las que intervienen múltiples factores, muchos de ellos relacionado con estilos de vida.
  - d) Largos periodos de latencia.
  - e) Inicio de la morbilidad, temprana.

- f) Evolución prolongada de la enfermedad debido a las limitadas expectativas de curación.
  - g) Elevada tasa de discapacidad.
  - h) Excelentes medidas de prevención.
2. Enfermedades que con muy poca frecuencia son causa de muerte, se trata de un grupo que poco figura en las estadísticas de mortalidades, ejemplo: artrosis, alergias, anemia, hernias, cefaleas, caries dentales, alcoholismo y depresión, estas dos últimas de gran relevancia en países en vías de desarrollo y por último
  3. Enfermedades asociadas a la senescencia, ejemplo: demencia senil, insuficiencia cardíaca, fracturas osteoporóticas, cataratas, pérdidas auditivas entre otras.

Las estrategias preventivas en la ERC constituyen enfoques o maneras de planear, organizar, realizar, llevar a cabo el control en determinados ámbitos de la población, para alcanzar objetivos definidos con beneficios biológicos y sociales.

La ERC por ser el resultado de enfermedades crónicas tipo 1 de la clasificación del doctor Piedrola, se ha incrementado los estudios en nefroprevención de los últimos cinco años, los cuales han confirmado que la detección precoz y la remisión adecuada a Nefrología de los pacientes con ERC mejoran la morbilidad a largo plazo y disminuye los costos clasificados como catastrófico para el paciente, como parte de la sociedad y el sistema sanitario ya que permiten<sup>5,6</sup> identificar precozmente causas reversibles de insuficiencia renal, además de:

- Disminuir la velocidad de progresión de la enfermedad renal e incidencia.
- Reducir la morbi-mortalidad cardiovascular asociada a la insuficiencia renal.
- Preparar al paciente de forma adecuada desde la etapa prediálisis para un mejor pronóstico al inicio de diálisis y/o trasplante en caso de que éste sea necesario.
- Reducir los gastos catastróficos y las estancias hospitalarias.
- Disminuir los costes sociales y sanitarios asociados a la ERC.

La mejoría de la atención y el pronóstico de la ERC deben hacerse mediante planes de detección temprana en la población en riesgo de desarrollo de ERC, lo que implica una estrecha coordinación y colaboración entre el primer nivel de atención de salud con la atención nefrológica, con el objetivo de definir la claridad de la realidad epidemiología en nuestro sistema de salud.

### Estrategias preventivas

La expresión medida de prevención indica que una o más intervenciones de carácter preventivo se aplican antes de inicio de la enfermedad o muy al comienzo de su evolución. Las medidas de control en cambio, se aplican durante el curso de la enfermedad. Las estrategias preventivas constituyen enfoques o maneras de organizar la prevención y el control en determinados ámbitos de la población para alcanzar objetivos definidos.

Las estrategias para estandarización de la Salud Renal (SR), debe contemplar las siguientes propuestas:

- A. Prevención primaria en pacientes con riesgo de ERC.
- B. Prevención Secundaria, atención a pacientes con diagnóstico de ERC.
- C. Formación e investigación, orientada a todos los profesiones de la salud y todos los colectivos implicados en la atención de ERC y
- D. Comunicación y divulgación, orientada a toda la sociedad, especial al paciente sano y profesional de la salud.<sup>7</sup>

Actuaciones sobre los factores de riesgo, para alcanzar estos objetivos es necesario modificar progresivamente los determinantes de salud y enfermedad o circunstancias de índole diversa que condicionan la aparición de factores de riesgo y propician la enfermedad. Para ello, deben aplicarse medidas en el origen y lugar de operación:

- A. Nivel poblacional: políticas generales favorables a la salud renal, es decir, situaciones públicas que incidan positivamente sobre la estructura social y otras de gran repercusión sobre la salud como: capital humano capacitado

e infraestructura necesaria de acuerdo a la necesidades epidemiológicas que demanda los cambios de la transición demográfica, epidemiológica y nutricional; abatir la discriminación al acceso a tratamientos prediálisis y de terapia de sustitución de la función renal y potencializar las leyes para la donación de órganos y tejidos con la participación del sector salud federal, sociedades científicas y asociaciones de pacientes sin fines lucrativos.

- B.1. Nivel grupal: mejorar estilos de vida, mejor promedio/años de educación, equidad universal de acceso a programas pre-diálisis y terapia de inicio de sustitución de función renal (consulta pre diálisis, diálisis y trasplante renal donador fallecido) con cobertura financiera.
- B.2. Nivel individual: con factores de alto riesgo biológicos (historia familiar de ERC-DM-HAS) y epidemiológicos (edad, sexo, talla, etc.).

### Nefroprevención: objetivos

En el ámbito de las enfermedades crónicas, los objetivos de la nefroprevención son:

1. Promoción de salud renal a la población general.
2. Diagnóstico precoz desde el primer nivel de atención médica, dado que cursa de forma asintomática y realizar laboratorio básico (química sanguínea y exámenes general de orina) en el tamizaje en población general y de riesgo.
3. Evitar, reducir y retrasar el inicio y desarrollo de los factores de riesgo.
4. Retrasar el inicio de la morbilidad, es decir, comprimir la morbilidad hacia los extremos etarios de la vida, así como aliviar la gravedad de la enfermedad.
5. Retrasar el inicio de terapia de sustitución de función renal y de las discapacidades, esto es, comprimir las discapacidades.
6. Prolongar la vida (disminuir la morbimortalidad por uremia y factores cardiovasculares), lo cual, según la terminología utilizada, supone la rectangularización de la supervivencia con la población general.
7. Mejorar la calidad de vida de los pacientes.
8. Aumentar el costo efectividad de todas las intervenciones en salud renal.

9. Contar con registro nacional de ERC y plan estratégico de intervención de acuerdo a necesidades epidemiológicas.

### Niveles de nefroprevención, concepto

La nefroprevención integra el proceso de salud renal como modelo de atención socio-biomédico, caracterizado por una relación individual-grupal- entre médicos y pacientes, dentro de un modelo biosicosocial en que el paciente/nefrólogo participa más con su comunidad, familia y ambiente, acentuando la promoción de la salud renal en la comunidad, establece el concepto de la enfermedad renal como proceso, el paciente que ingresa a este concepto va a estar siempre junto a un equipo multidisciplinario en todos los niveles de atención.

La prevención primaria (PP) intenta evitar el inicio o incidencia de la ERC, las intervenciones se aplican en plan individual y colectivo, susceptibles a que puedan presentar o no factores de riesgo para evitar que padezcan la enfermedad, también incluyen las acciones de detección, evaluación, y reducción de la incidencia ERC con campañas de difusión de los riesgos de los factores de susceptibilidad para ERC:<sup>8,9,10</sup> edad avanzada, historia familiar de ERC, masa renal disminuida, bajo peso al nacer, raza negra y otras minorías étnicas, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, obesidad y nivel socioeconómico bajo.

La prevención secundaria (PS) intenta evitar la progresión de la lesión biológica o enfermedad en pacientes asintomáticos de ERC o que manifiestan una morbilidad reducida. No intenta reducir la incidencia, puesto que ya se ha iniciado, en cambio puede disminuir su prevalencia poblacional, las actividades pueden ser de anticipación diagnóstica o detección precoz de la enfermedad, cuando en la fase de la historia natural en que se halla aún es posible aplicar un tratamiento efectivo, y de posponer, cuando se procura retrasar la evolución de la lesión, debido a que en la fase en que se encuentra ya no es posible aplicar medidas curativas.

En los pacientes con ERC, las acciones para reducir la carga de factores de riesgo reciben el nombre de prevención secundaria de factores

de riesgo, y se aplican en individuos sin signos ni síntomas, en los que la prolongada exposición a factores de riesgo (hiperglucemia, hiperlipidemia, descontrol de presión arterial, hiperuricemia, obesidad, etcétera) es previsible que haya producido cambios moleculares o lesiones mínimas no detectables, y en individuos que presentan la fase incipiente de la ERC. Las acciones de control de los factores contribuyen a retardar la progresión de la enfermedad. En la actualidad esta prevención es objeto de estudios en el ámbito de la atención primaria (unidades de medicina familiar) para definir las estrategias más costo-efectivas.

Forman parte de la prevención secundaria: autoexamen o acciones autoaplicadas por los individuos con factores iniciadores y factores de progresión.

Enfermedades autoinmunes, infecciones sistémicas, infecciones urinarias, litiasis renal, obstrucción de las vías urinarias bajas, exposición a fármacos nefrotóxicos (ej. AINES), hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus son factores iniciadores, mientras que los factores de progresión que empeoran el daño renal y aceleran el deterioro funcional renal como la proteinuria persistente, hipertensión arterial mal controlada, diabetes mal controlada, tabaquismo, dislipemia, anemia, enfermedad cardiovascular asociada y obesidad.<sup>8</sup>

La prevención terciaria (PT) intenta prevenir las discapacidades en los pacientes con ERC que presentan una enfermedad sintomática con terapia de sustitución de la función renal (TSFR), como diálisis y trasplante renal, incluyen medidas de progresión de la enfermedad, evitar más complicaciones de ERC y TSFR y rehabilitación biológica y social de los pacientes. En esta prevención los factores de estadio final incrementan la morbimortalidad en situación de fallo renal como: dosis baja de diálisis ( $Kt/V$ ), acceso vascular temporal para diálisis, anemia, hipoalbuminemia, derivación tardía a Nefrología además la hiperfosfatemia y atención médica no especializada (no nefrológica) en pacientes de otras especialidades como cardiología, oncología, pacientes con trasplante hepático<sup>9</sup> que aumentan la epidemiología de la ERC, son causa de inicio no programado de tratamiento sustitutivo con hemodiálisis<sup>10</sup> con una mayor comorbilidad y elevado costo socio-sanitario.

### Hacia un modelo de Nefrología social

1. Equidad: de acceso a la atención médica especializada (Nefrología) y una referencia temprana desde el primer nivel de atención médica.
2. Programa de Salud Renal (SR) universal de acuerdo a necesidades epidemiológicas y avances de la biotecnología en diagnóstico y tratamiento de ERC.
3. Accesibilidad: Facilidad de contacto en programas de SR y tiempo de respuesta razonada.
4. Atención especializada: Oportuna y adecuada capacidad de atención socio-medica.
5. Alta fiabilidad: Realizar diagnósticos y tratamientos con mayor confiabilidad de conocimientos actualizados.
6. Comunicación: Con lenguaje social y técnico de resultados de evaluación.
7. Cortesía: Trato digno y confidencial al paciente y familiar.
8. Competencia: Contar conocimientos y habilidades actualizadas por el personal médico y de apoyo (enfermería-técnicos-gestores clínicos) para el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno y eficiente con resultados de coste-efectividad tangibles.
9. Seguridad: Respeto a las reglas de seguridad internacional oms y criterios bioéticos del paciente y del personal médico.
10. Programas de educación en Nefrología, desde el pregrado en todas las universidades o escuelas de Medicina e incluir programa universitario, rotaciones de campos en el postgrado de Nefrología.
11. Credibilidad: Contar con actualización de conocimientos y transmisión de confianza, son parte importante en la recepción y aceptación de un diagnóstico y tratamiento propuesto correcto.
12. Tangibilidad: Evidencia física del servicio, instalaciones y materiales de calidad que garanticen atención medica de alto costo efectividad y registro nacional de paciente con ERC en prediálisis y diálisis.

## Justificación de un programa de nefroprotección

Existe evidencia de que la detección oportuna y tratamiento eficiente puede prevenir o retrasar la progresión de la ERC, reducir o prevenir sus complicaciones y reducir el riesgo asociado de enfermedad cardiovascular. A pesar de esto, la mayoría de los pacientes son reconocidos hasta que presentan los síntomas que revelan la progresión de la enfermedad hacia los estadios avanzados.

La mortalidad cardiovascular alta en la ERC, de hecho se sabe que para los pacientes en cualquiera de los estadios es mucho más factible que mueran de enfermedad cardiovascular a que requieran diálisis. Estos datos son suficientes para justificar la necesidad de elaborar el programa de nefroprevención que permita definir las estrategias basadas en la evidencia epidemiológica-nutricional y biotecnológica, más adecuadas para prevenir y detectar precozmente la ERC, a fin de evitar o retrasar la evolución y la muerte de causa cardiovascular.

## Objetivos generales de nefroprevención

Dirigido a la población general y a todos los grupos específicos (de riesgo como DM-HAS), disminuir los eventos iatrogénicos por uso indiscriminado de fármacos nefrotóxicos desde el primer de nivel de atención de salud, promover, aumentar y potencializar la detección temprana con objetivo disminuir la progresión de ERC y morbimortalidad cardiovascular, abatir costos socio-económicos relacionado con la ERC.

## Enfermedad renal crónica. Definición

La ERC es un término genérico que define un conjunto de enfermedades heterogéneas que afectan la estructura y función renal. La variabilidad de su expresión clínica es debida, al menos en parte, a su etiopatogenia, la estructura

de los cuatro compartimentos del riñón afectada (glomérulo, vasos, túbulos o intersticio renal), su severidad y el grado de progresión.

En el año 2002, la publicación de las guías K/DOQI sobre definición, evaluación y clasificación de la ERC<sup>11</sup> supuso un paso en el reconocimiento de su importancia, promoviendo por primera vez una clasificación basada en estadios de severidad, definidos por el filtrado glomerular (FG) además del diagnóstico clínico. Todas las guías posteriores incluyendo las KDIGO 2012<sup>12,13</sup> han confirmado la definición de ERC (independientemente del diagnóstico clínico) como la presencia durante al menos tres meses de FG inferior a 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, o lesión renal (definida por la presencia de anomalías estructurales o funcionales del riñón, que puedan provocar potencialmente una disminución del FG). La lesión renal se pone de manifiesto 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, hidroelectrolíticas o de otro tipo secundarias a patología tubular o a través de técnicas de imagen. La duración es importante para distinguir la ERC de la patología aguda la misma.

### *Epidemiología*

La ERC es un problema emergente en todo el mundo. En Europa, según los resultados del estudio de Epidemiología de la Insuficiencia Renal Crónica en España (EPIRCE) diseñado para conocer la prevalencia de la ERC promovido por la Sociedad Española de Nefrología (SEN) se estimó que aproximadamente 10% de la población adulta sufría de algún grado de ERC,<sup>14</sup> siendo 6,8% para los estadios 3-5, aunque existían diferencias importantes con la edad (3.3% entre 40-64 años y 21.4% para mayores de 64 años. Estos datos fueron obtenidos a partir de la medición centralizada de la concentración de creatinina sérica en una muestra significativa aleatoria y estratificada de la población española mayor de 20 años, y a partir de la estimación del FG por la fórmula del estudio Modification of Diet in Renal Disease (MDRD).<sup>14,15</sup> En concreto, 5.4% de la población tenía un FG entre 45-59 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (estadio 3A); 1.1% entre 30-44ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (estadio 3B); 0.27% entre 15-29 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (estadio 4) y un 0,03% tenían un FG menor de

15 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (estadio 5). En pacientes seguidos en atención primaria con enfermedades tan frecuentes como la DM o HTA, la prevalencia de ERC puede alcanzar cifras del 35-40%.<sup>16</sup>

En nuestro país, un estudio del Instituto Mexicano del Seguro Social en 2010<sup>17</sup> que incluyó a 31 712 pacientes, las causas fueron DM 48%, HAS 19%, glomerulonefritis 12.7% y otras 19.8% todos con edad promedio 60 años.

Como se ha mencionado, la importancia de la detección precoz de la ERC radica en que es reconocida actualmente como un problema importante de salud pública, debido a la necesidad de un alto costo de tratamiento sustitutivo en la fase terminal de la enfermedad y el aumento extremo del riesgo de eventos cardiovasculares (infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca crónica, accidente vascular cerebral, arteriopatía periférica, etc.) genéricamente considerados en el hasta ahora llamado Síndrome Cardiorenal tipo IV<sup>18</sup> con los costes económicos consiguientes, en gran parte derivados de ingresos hospitalarios complejos, una mortalidad prematura y disminución de la calidad de vida. Se estima que 40% de la población española con enfermedad renal oculta (no diagnosticada) fallecerá principalmente de problemas cardiovasculares antes de entrar en un programa de diálisis.

### *Factores de riesgo*

Las situaciones de riesgo que favorecen la ERC son múltiples, el modelo conceptual inicialmente publicado por la NKF<sup>19,20,21</sup> representa a la ERC como un proceso continuo en su desarrollo, progresión y complicaciones, incluyendo las estrategias posibles para mejorar su evolución y pronóstico y representa también las estrategias para mejorar el pronóstico en las que cada estadio incluye los pasos anteriores, este modelo conceptual contiene factores de riesgo en cada una de sus fases y éstos se clasifican: de susceptibilidad, iniciadores, progresión y de estadio terminal.

Algunos estudios recientes han analizado el papel de los factores de riesgo cardiovascular clásicos en la aparición y desarrollo de la ERC. En un análisis del Framingham Heart Study, la presencia de estos factores, especialmente la edad, la HAS, la DM, la concentración baja de colesterol HDL y el consumo

de tabaco fueron predictores de aparición de ERC durante el seguimiento a 18 años de una cohorte poblacional de personas sin ERC al inicio.<sup>22</sup>

El manejo global de la enfermedad se basará, en el diagnóstico clínico y la clasificación en estadios según el FG y la albuminuria. El diagnóstico clínico permite terapias específicas en algunos casos, dirigidos a la causa o a los procesos patológicos. El estadio permitirá guiar terapias no específicas para disminuir la progresión y el riesgo de complicaciones. Es bien sabido que algunos mecanismos de progresión son independientes de la causa inicial de la enfermedad. Las recomendaciones en cada estadio son acumulativas, las referentes a estadios tardíos incluyen las recomendaciones de los estadios previos.<sup>23</sup>

### *Estimación de la filtración glomerular en nefroprevención: "Del laboratorio al impacto epidemiológico"*

Un alto porcentaje de los pacientes con ERC, están frecuentemente sin diagnosticar (ERC oculta) porque suele ser asintomática y muchas veces se detecta solamente durante la valoración de otra condición comórbida. La detección precoz de estos pacientes optimizaría las posibilidades de tratamiento y permitirá retrasar la progresión y potencialmente disminuir la morbimortalidad, reduciendo también los costes socioeconómicos a un sistema de salud nacional. La detección de ERC se aplica en diversos contextos, incluyendo la población general, la atención médica rutinaria o las poblaciones de alto riesgo. La mayoría de guías clínicas proponen esta última estrategia, es decir la detección de casos en grupos reducidos de personas sobre la base de la presencia de factores de riesgo. Es prioritario, en la mayoría de guías recomiendan, la detección de ERC en pacientes con HAS, DM o enfermedad cardiovascular establecida. La mayoría de guías, consideran la posibilidad de ampliar estos criterios a otros grupos de alto riesgo como por ejemplo personas mayores de 60 años.<sup>24,25</sup>

Actualmente distintas guías, como las KDOQI, las KDIGO o las de la Sociedad Española de Nefrología y la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEN-SEQC) recomiendan la estimación del FG mediante ecuaciones obtenidas a partir de la medida de la concentración de creatinina

sérica, la edad, el sexo y la etnia. Estas ecuaciones son más exactas que la medida de la creatinina sérica aislada, en la actualidad las más utilizadas son las derivadas del estudio Modification of Diet in Renal Disease,<sup>24,25, 26</sup> MDRD-4 o MDRD-IDMS.

Desde el año 2009, el grupo Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)<sup>12,13</sup> publicó una nueva ecuación elaborada a partir de una población con valores de FG más elevados y métodos de creatinina estandarizados. Esta ecuación, conocida como CKD-EPI, es recomendada por las nuevas guías KDIGO 2012 dado que presenta una mejor exactitud que MDRD. La imprecisión en valores altos (27) la hace todavía poco útil para clasificar la ERC en los estadios 1 y 2, identificar estados de hiperfiltración y monitorizar entonces la pérdida de FG. Sin embargo, la mejora en la capacidad predictiva del FG, especialmente entre valores de 60 y 90 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, así como de la predicción de mortalidad global y cardiovascular o del riesgo de presentar ERC terminal, determinan que en un futuro próximo CKD-EPI debería sustituir las fórmulas anteriores. A su vez, ya se están desarrollando nuevas fórmulas alternativas para mejorar la exactitud diagnóstica, tanto la precisión como el sesgo,<sup>28,29</sup> por lo que las nuevas guías KDIGO 2012 consideran aceptable el uso de fórmulas alternativas si se ha mostrado que mejoran la exactitud en comparación con la fórmula de CKD-EPI.

En los casos anteriores para la adecuada medicación de la función renal se requiere de la recolección de orina de 24 horas para el cálculo de depuración de creatinina.<sup>16</sup>

El uso de cistatina C como un marcador endógeno y especialmente el FG estimado por fórmulas a partir de ella puede tener algunas ventajas sobre la creatinina sérica porque está menos influida por factores como la raza o la masa muscular y porque parece mejor predictor de complicaciones cardiovasculares y mortalidad.<sup>30</sup> Sin embargo, aunque muchos trabajos indican una supuesta superioridad de la cistatina C, los resultados son heterogéneos y es necesario reconocer que la cistatina C se halla también sometida a variables no dependientes del FG y que los métodos de medida están en fase de estandarización, por lo que es recomendable usar entonces la ecuación CKD-EPI para cistatina C publicada hace algunos años (CKD-EPI 2012 cistatina C).

### *Evaluación de la lesión renal*

#### *Albuminuria-alteraciones del sedimento urinario-imágenes radiológicas-alteraciones histológicas-*

Estudios han mostrado la importancia de proteinuria en la patogenia de la progresión de la ERC, así como la relación de la albuminuria con el pronóstico renal y con la mortalidad en diversas poblaciones de modo independiente del FG y otros factores de riesgo clásicos de enfermedad cardiovascular.<sup>31-32-33</sup> La albuminuria constituye, juntamente con el FG, la base del diagnóstico y clasificación en estadios actual de la ERC.

Diversos trabajos demuestran que hay una elevada correlación y concordancia entre las concentraciones del cociente proteína/creatinina (PR/CR) y/o albúminuria/creatininuria (A/CR) obtenidas en muestras de orina respecto a la excreción de proteína y/o albúmina en orina de 24 horas. En el consenso español de 2014, para que ellos consideren que una persona tiene albuminuria son necesarios dos o tres muestra obtenidas durante un periodo de tres a seis meses.<sup>34</sup>

La presencia única de albuminuria, sin ninguna otra manifestación de daño renal está puesta en entredicho por varios autores como un criterio único y específico de ERC, ya que se puede detectar en otras patologías (obesidad, tabaquismo, dermatitis, artritis) puede ser reversible al control o suspensión de éstas.

La presencia en el sedimento urinario de hematuria y/o leucocituria durante más de tres meses, una vez descartada la causa urológica o la infección de orina (incluida la tuberculosis urinaria), pueden ser indicio de glomerulonefritis, pielonefritis o nefritis túbulo-intersticiales crónicas.<sup>34</sup>

La ecografía renal permite en primer lugar descartar la presencia de patología obstructiva de vía urinaria, pero también identificar anomalías estructurales que indican la presencia de daño renal, como puede ser la disminución del grosor parenquimatoso, cicatrices corticales, el aumento difuso de ecogenicidad, La indicación de biopsia forma parte del ámbito del especialista en Nefrología.<sup>34</sup>

## Clasificación ERC basada en FG y albuminuria

Recientemente, a partir de los resultados de distintos estudios clínicos que incluyen individuos; sanos, con riesgo de desarrollar ERC y pacientes con ERC, la KDIGO<sup>30</sup> ha establecido una nueva clasificación pronóstica, basada en estadios en filtración glomerular (FG) y albuminuria, esta clasificación contempla una división en seis categorías en función al FG, que se complementan con tres categorías de riesgo según la concentración de cociente albuminuria/creatininuria (CAC); A1: para valores óptimos o normales altos (<30 mg/g o <3mg/nmol); A2 para valores moderadamente aumentados 30-299 mg/g o 3-29 mg/mmol); A3 con valores muy aumentados >300mg/g o >30 mg/mmol) respectivamente, como se observa en siguiente cuadro.

## Nefroprevención, derivación a Nefrología

En nefroprevención, la derivación a Nefrología, deberá contar con filtrado glomerular estimado y en su caso albuminuria según estadio de ERC, la velocidad de progresión de la insuficiencia renal, grado de albuminuria, presencia de signos de alarma, la comorbilidad asociada y la situación funcional del paciente<sup>16,30</sup> en líneas generales se deberán remitir al especialista en Nefrología los pacientes con FGe. <30 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (excepto >80 años sin progresión renal, albuminuria <300 mg/g). Según filtrado glomerular. Pacientes >80 años y con FGe <20ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, si su situación general lo aconseja, se pueden remitir para una valoración nefrológica y planear el tratamiento. Se recomienda que el paciente candidato se remita a Nefrología al menos un año antes del inicio de la terapia sustitutiva renal. Aunque este período no es fácil de calcular, la presencia de progresión renal puede servir de guía. El objetivo es evitar que un paciente candidato a terapia sustitutiva renal requiera diálisis no programada.

Tabla 5. Clasificación compuesta por los riesgos relativos según FG y albuminuria

				Albuminuria				
				Estados, descripción e intervalo (mg/g)				
				A1		A2	A3	
				Óptimo y alto-normal		Alto	Muy alto y nefrótico	
		<10	10-29	30-1999	≥2000			
FG Estadios (mL/min/ 1.73m <sup>2</sup> )	G1	Alto y óptimo	>105					
			90-104					
	G2	Leve	75-89					
			60-74					
	G3a	Leve- moderado	45-59					
	G3b	Moderado- Grave	30-44					
	G4	Grave	15-29					
G5	Fallo renal	<15						

ERC: enfermedad renal crónica; FGe: filtrado glomerular estimado; KDIGO: Kidney Disease Improving Global Outcomes.

Nota: Los colores mostrarían el riesgo relativo ajustado para cinco eventos (mortalidad global, mortalidad cardiovascular, fracaso renal tratado con diálisis o trasplante, fracaso renal agudo y progresión de la enfermedad renal) a partir de un metaanálisis de cohortes de población general:

- Riesgo menor (categoría «bajo riesgo»; si no hay datos de lesión renal, no se puede catalogar siquiera como ERC)
- Riesgo «moderadamente aumentado»),
- «Alto riesgo»
- «Muy alto riesgo», que expresan riesgos crecientes
- para los eventos mencionados.

Reproducido con permiso de KDIGO6.

Cociente albúminuria/creatininuria: 1 mg/g = 0,113 mg/mmol. 30 mg/g (3,4 mg/mmol).

Como puede apreciarse, los estadios según el FG se denominan ahora G1 a G5 y se confirma la división del estadio 3 en dos subgrupos: G3a y G3b, división también útil para determinar la prioridad de la derivación y las diferencias de riesgo.<sup>30</sup>

Los pacientes <70 años con FGe entre 30-45 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> deberán realizarse un monitorización más frecuente (cada 3-6 meses) y remitirse a Nefrología sólo en caso de progresión de la albuminuria en dos controles consecutivos o cociente CAC cercano a 300mg/g.

### *Situaciones especiales de referencia*

Deterioro agudo en la función renal (caída del FGe >25%) en menos de un mes, descartados factores exógenos (diarrea, vómitos, depleción por diuréticos en tratamiento con IECA o ARA II, o inhibidores directos de la renina).

Pacientes que presenten progresión renal (>5 ml/min/año) (ver definición arriba).

ERC e HTA refractaria al tratamiento (>140/90mmHg) con tres fármacos a plena dosis, uno de ellos diurético.

Alteraciones en el potasio (>5,5mEq/l o <3,5mEq/l sin recibir diuréticos).

Anemia: hemoglobina [Hb]<10,5g/dl con ERC a pesar de corregir ferropenia (índice de saturación de transferrina [IST] >20% y ferritina>100).

Presencia de signos de alarma: hematuria no urológica asociada a proteinuria. Disminución del FGe>25% en menos de un mes o un incremento de la creatinina plasmática >25% en menos de un mes, descartados factores exógenos (diarrea, vómitos, depleción por diuréticos en tratamiento con IECA o ARA II, o inhibidores directos de la renina).

En el caso de pacientes diabéticos, se realizará con los criterios establecidos y además se remitirá a con los siguientes parámetros; albuminuria (confirmada)> 300mg/d, a pesar de un adecuado control presión arterial. Aumento de albuminuria a pesar de control metabólico adecuado y hipertensión arterial refractaria (tres fármacos a dosis plena).

**Objetivos por especialidad en el seguimiento del paciente con enfermedad renal crónica (actuación en cada revisión por médico de Atención Primaria y Nefrología según estadio de ERC y visitas de revisión anuales)<sup>34</sup>**

Estadio ERC 1,2 y 3 A, (FG >45 ml/min/1.73 m2)
Atención Primaria (visitas anuales 3).
- Identificación de factores de riesgo de ERC.
- Detectar progresión de ERC.
- Deterioro FG.
- Aumento proteinuria.
- Controlar factores riesgo cardiovascular asociados.
Referencia y realizar registro pre-diálisis y estudio epidemiológico en coordinación con Nefrología.
Nefrología (visitas anuales 2)
- Valorar enfermedades renales subsidiarias de tratamiento específico:
• Glomerulonefritis primarias o secundarias.
• Hipertensión arterial sistémica
• Nefropatía isquémica.
- Detectar progresión de ERC.
- Valorar idoneidad de combinaciones de fármacos
Específicos (IECAS + ARA2 entre otras).
Coordinar registro predialisis y equipo multidisciplinario de atención a ERC.

Estadio ERC 3 B (FG 30-45 ml/min/1.73 m2)
Atención Primaria (visitas anuales 3)
- Detectar progresión de ERC.
- Controlar FRCV asociados.
- Ajuste de fármacos al FG. Revisión de fármacos nefrotóxicos (p.ej. AINES).
- Consejos higiénico-dietéticos.
- Vacunar frente a neumococo, influenza y hepatitis B.
- <u>Referencia nefrológica</u>

Nefrología (visitas anuales 2)
- Valorar enfermedades renales subsidiarias de tratamiento específico
- Evaluar y tratar complicaciones de la ERC.
• Osteodistrofia renal.
• Anemia.
- Acidosis
• Trastornos electrolíticos.
- Controlar FRCV asociados.
<u>Coordinar registro de programa de sustitución función renal (integración de red de apoyo familiar para diálisis) y programa de trasplante (donante vivo/donante fallecido).</u>

Estadio ERC 4 (FG < 30 ml/min/1.72 m <sup>2</sup> )
Atención Primaria (visitas anuales cuatro o más) <u>control obligatorio por Nefrología</u> .
- Ajuste de fármacos al FG. Evitar nefrotóxicos-AINES, contrastes yodados).
- Consejos higiénicos -dietéticos
- Vacunar frente neumococo-influenza y vacuna hepatitis B.
- Detectar complicaciones de la ERC.
- Anemia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trastornos electrolíticos.</li> </ul>
Obligatorio envío a Nefrología.

Nefrología (visitas anuales 3-4)
- Preparar para el Tratamiento Renal Sustitutivo si procede.
- Organizar tratamiento paliativo si no procede tratamiento Sustitutivo.
- Evaluar y tratar complicaciones de la ERC.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osteodistrofia renal.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidosis.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trastornos electrolíticos.</li> </ul>
Coordinar registro de programa de sustitución función renal y programa de trasplante (donante vivo/donante fallecido).

AINE: Antiinflamatorios no esteroideos; ERC enfermedad renal crónica; FG: filtrado glomerular. FGe; filtrado glomerular estimado. FRCV; factores de riesgo cardiovascular. VHB; virus de la hepatitis B. Lo subrayado, sugerimos la incorporación a la actuación de médicos de atención primaria y Nefrología.

Las enfermedades renales, por el impacto sobre la salud, medido por el número de enfermos y el uso de servicios de salud, aumentará en los próximos años debido a las transiciones demográficas, epidemiológicas, nutricionales, biotecnológica y de la propia Nefrología hospitalaria que debe implementar y participar en una Nefrología ambulatoria como parte de la nefroprevención, por ello, es de la máxima prioridad llevar a cabo actividades de Nefrología social con eficiencia demostrada y alto impacto en coste-efectividad de las intervenciones en programa de salud renal.

Los argumentos para un abordaje activo de la nefroprevención se fundamentan en estas observaciones:

- La muerte prematura cardiovascular es más frecuente en las poblaciones con disminución de la función renal.
- Las primeras dos causas de ERC son la diabetes mellitus e hipertensión arterial, que se desarrolla a lo largo de muchos años y suele estar avanzada cuando aparecen los síntomas.
- La ocurrencia epidémica de las ERC está estrechamente asociada con hábitos de vida y factores de riesgo modificables
- La modificación de factores de riesgo ha demostrado de forma inequívoca reducen la mortalidad y la morbilidad, especialmente en personas con ERC diagnosticada o no.
- Por tener un impacto favorable socio-económico, ha demostrado estar fincado en la educación poblacional-fortalecimiento de las instituciones de salud y el respeto de los criterios bioéticos de equidad.
- Por la nefroprevención, como el activo fijo más importante de la Nefrología social.

## Referencias

1. Cordova-Villalobos JA, Barriguete-Melendez JA, Lara A., et al: "Las enfermedades crónicas no transmisibles: sinopsis epidemiológica y prevención integral". *Salud Pública Mex.* 2008; 50:419-27.
2. Carlos Castaño Barroeta, Luis Cossent Aguinaco y Carlos Martínez Alonso. *Rev. San. Hig. Púb.* 1994, vol. 1 68, Núm. 2: 1-5.
3. Secretaría de Salud, "Desempeño de los Sistemas de Salud", salud.gob.mx, México, 2002, Consultado el 15 de agosto de 2014, disponible en <http://www.salud.gob.mx/unidades/evaluacion/evaluacion/proteccion.pdf>.
4. Piedrola Gil. *Medicina preventiva y salud pública*. 10 edición. Masson. 2002, 647-662.
5. Ifudu O, Dawood M, Homel P, Friedman EA. "Excess morbidity in patients starting uremia therapy without prior care by a nephrologist". *Am J Kidney Dis* 1996; 28: 841-845.
6. Aguilar MD, Orte L, Lázaro P, Gómez-Campderá F, Fernández E, Sanz D, en representación del Grupo INESIR, Pastor V. "Eficiencia de implantar en Atención Primaria un programa dirigido a conseguir la referencia precoz al nefrólogo de los pacientes con insuficiencia renal crónica". *Nefrología* 2006; 26 (Supl.3): 114-120.
7. Estrategias de Salud Renal Nefrología; Grupo de Acción Estratégica de SEN. A. Martínez Castela, A.-L. Martín De Francisco, J.L. Gorriz, R. Alcaraz, L. Orte. *Nefrología* 2009; 29(3)185-192.
8. C. Remon, P.L. Quiros, J. Portles, R. Selgas. "Consecuencias y factores relacionados con la remisión tardía en la enfermedad renal crónica". *Nefrología* 2009; 29 (Sup Ext 5):57-61.
9. Ángel Luis Martín de Francisco, C Piñera, M. Gago, J Ruiz , C Robledo, M. Arias. "Epidemiología de la enfermedad renal crónica en pacientes no nefrológicos". *Nefrología* 2009; (Sup Ext 29):101-5.
10. A. Gomis Couto, J. L. Teruel Briones, M. Fernández Lucas, M. Rivera Gorrin, N. Rodríguez Mendiola, S. Jiménez Álvaro, C. Quereda Rodríguez-Navarro. "Causas de inicio no programado del tratamiento renal sustitutivo con hemodiálisis". *Nefrología* 2011; 31. 733-7.
11. "K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification". *Am J Kidney Dis.* 2002;39 (2 Suppl. (1):S1-266.
12. Levey AS, Coresh J. "Chronic Kidney Disease". *Lancet* 2012; 379(9811): 165-180.
13. "KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease". *Kidney Int. (Suppl)*. 2013;3(1):1-308.

14. Otero A, de FA, Gayoso P, and Garcia F. "Prevalence of chronic renal disease in Spain: results of the EPIRCE study". *Nefrología* 2010;30(1):78-86.
15. Klahr S, Levey AS, Beck GJ *et al.* "The effects of dietary protein restriction and blood-pressure control on the progression of chronic renal disease. Modification of Diet in Renal Disease Study Group". *N Engl. J. Med.* 1994; 330(13):877-884.
16. Alcazar R, Egocheaga MI, Orte L., *et al.* "SEN-SEMFYC consensus document on chronic kidney disease". *Nefrología* 2008; 28(3):273-282.
17. Méndez Duran, Méndez Bueno, Tapia Yáñez, Muñoz Montes. *Dial Trasp.* 2010; 31(1)7-11.
18. House AA, Ronco C. "The burden of cardiovascular risk in chronic kidney disease and dialysis patients (cardiorenal syndrome IV)". *Contrib Nephrol* 2011; 171: 50-56.
19. Levey AS, Stevens LA, Coresh J. "Conceptual model of CKD: applications and implications". *Am J Kidney Dis.* 2009;53(3 Suppl 3):S4-16.
20. Calero F, Llauger MA. "Programa de atención coordinada para la enfermedad renal crónica (ERC)". *Actas Fund Puigvert* 2011;30((3-4)):87-163.
21. Crowe E, Halpin D, Stevens P. "Early identification and management of chronic kidney disease: summary of NICE guidance". *BMJ* 2008; 337:1530-37.
22. Brosius FC, III, Hostetter TH, Kelepouris E., *et al.* "Detection of Chronic Kidney Disease in patients with or at increased risk of cardiovascular disease: a science advisory from the American Heart Association Kidney And Cardiovascular Disease Council; the Councils on High Blood Pressure Research, Cardiovascular Disease in the Young, and Epidemiology and Prevention; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group: developed in collaboration with the National Kidney Foundation". *Circulation* 2006; 114(10):1083-1087.
23. Stevens LA, Coresh J, Greene T, Levey AS. "Assessing kidney function measured and estimated glomerular filtration rate". *N Engl J Med* 2006; 354 (23):2473-2483.
24. Gracia-Garcia S, Montanes-Bermudez R, Morales-Garcia LJ., *et al.* "Current use of equations for estimating glomerular filtration rate in Spanish laboratories". *Nefrologia* 2012; 32(4):508-516.
25. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. "A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group". *Ann Intern Med* 1999; 130(6):461-470.
26. Levey AS, Coresh J, Greene T, Stevens LA, Zhang YL, Hendriksen S, *et al.* "Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration. Using standardized serum creatinine values

- in the modification of diet in renal disease study equation for estimating glomerular filtration rate". *Ann Intern Med.* 2006; 145: 247-54.
27. Miller WG. "Reporting estimated GFR: a laboratory perspective [Editorial]". *Am J Kidney Dis.* 2008; 52:645-8.
  28. Stevens LA, Coresh J, Feldman HI, Greene T, Lash JP, Nelson RG., et al. "Evaluation of the modification of diet in renal disease study equation in a large diverse population". *J Am Soc Nephrol.* 2007;18:2749-57.
  29. Imai E, Horio M, Nitta K, Yamagata K, Iseki K, Hara S, et al. "Estimation of glomerular filtration rate by the MDRD Study equation modified for Japanese patients with chronic kidney disease". *Clin Exp Nephrol* 2007; 11(1):41-50.
  30. Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. "KDIGO Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease". *Kidney Int Suppl* 2013;3:S6-308.
  31. Ma YC, Zuo L, Chen JH, Luo Q, Yu XQ, Li Y, et al. "Modified glomerular filtration rate estimating equations for Chinese patients with chronic kidney disease". *J Am Soc Nephrol* 2006;17(10):2937-44.
  32. Andrew S. Levey, MD; Lesley A. Stevens, MD, MS; Christopher H. Schmid, PhD; Yaping (Lucy) Zhang, MS; Alejandro F. Castro III, MPH; Harold I. Feldman, MD, MSCE; John W. Kusek, PhD; Paul Eggers, PhD; Frederick Van Lente, PhD; Tom Greene, PhD; and Josef Coresh, MD, PhD, MHS, for the CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration)\*. A New Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate. *Ann Intern Med.* 2009;150:604-612.
  33. Delanaye P, Cavalier E, Mariat C, Maillard N, Krzesinski JM. MDRD or CKD-EPI study equations for estimating prevalence of stage 3 CKD in epidemiological studies: which difference? Is this difference relevant? *BMC Nephrol.* 2010; jun 1;11:8.
  34. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica Alberto Martínez- Castela, José L. Górriz, Jordi Bover, Julia Segura-de la Morena Jesús Cebollada, Javier Escalada, Enric Esmatjes, Lorenzo Fácila, Javier Gamarra, Silvia Gràcia, Julio Hernánd-Moreno, José L. Llisterri-Caro, Pilar Mazón, Rosario Montañés, Francisco Morales-Oliva, Manuel Muñoz-Torres, Pedro de Pablos-Velasco, Ana de Santiago, Marta Sánchez-Celaya, Carmen Suárez, Salvador Tranche. *Nefrología* 2014; 34(2):243-62.

# EL CRECIMIENTO DE LA NEFROLOGÍA

*Alejandro Treviño Becerra*

**E**n su artículo sobre las litiasis renales que tienen diferente comportamiento y que son susceptibles de tratamiento, de curación y potencialmente erradicables, el doctor José Carlos Peña, nos ha mostrado que a base de conjugar detección, diagnóstico correcto, no infección urinaria agregada, líquidos y aspectos nutricionales, con algunos fármacos es posible curar, erradicar o controlar la litiasis renal. En el artículo de las glomerulopatías, se señala que si bien afectan más a la población infantil, también pueden presentarse en la vida adulta e incluso en décadas avanzadas de la vida. La experiencia de la clínica de glomerulopatías de la doctora Aguilar Kitsu es de tanto o más valía que series extranjeras, tiene gran importancia, en ella destacan las manifestaciones renales y sistémicas mediante la identificación con exámenes de laboratorio sencillos y accesibles, el diagnóstico de certeza, la vigilancia especializada, el empleo de fármacos de primera y de segunda línea, la mayor parte de ellos accesibles ya probados desde hace lustros, sin dejar de lado los medicamentos recientes que no son la panacea y sí son costosos y producen efectos adversos.

Si logramos que las glomerulopatías, la litiasis renal y las infecciones urinarias se traten eficazmente, no dudemos que se produzca un descenso de la enfermedad renal crónica de 15 a 20%, lo cual significa una importante disminución en número de vidas perdidas, ingreso a diálisis crónica, medicamentos empleados en la fase presubstitutiva o substitutiva de la enfermedad

renal crónica y directamente la disminución del gasto en salud por la ERC. Parecería difícil, pero se debe intentar disminuir las litiasis, las infecciones crónicas renales y las glomerulonefritis.

Los temas de este libro nos llevan al aspecto de la progresión de la enfermedad renal a la insuficiencia renal crónica, y a sus etapas avanzadas. Se sabe que el riñón enfermo se fibrosa, reduce de tamaño y disminuye sus funciones, sobre todo decae la filtración glomerular.<sup>1</sup> El doctor Torres Zamora, menciona los factores que intervienen y si algunos se pueden tratar oportunamente se puede revertir la enfermedad renal en las etapas intermedias, ya que en las avanzadas es inevitable que el riñón se colapse y lleve a la llamada muerte renal, donde se va a requerir diálisis o trasplante.<sup>2</sup> De esto, el doctor Francisco Monteón, en su artículo, señala que en algunos países ya ha disminuido la curva ascendente de casos nuevos de IRC y, en otros, se ha alcanzado una "meseta" entre los enfermos que llegan a diálisis crónica y los que fallecen, se equilibran los factores de progresión de la insuficiencia renal crónica con fármacos, con nutrición adecuada e incluso medicamentos que pueden disminuir la tasa de generación de urea.<sup>3</sup>

Sin embargo, la población en diálisis crónica aumenta a pesar de que la sobrevivida en términos generales es inferior a cinco años, las modificaciones a los sistemas de diálisis se basan en los principios del llamado riñón artificial de Kolff, diseñado en 1943<sup>4</sup> o de los primeros pacientes tratados por el doctor Boen con diálisis peritoneal crónica. A partir de la década de los 50 este tratamiento se desarrolló en México.

Desde esa época, las nuevas tecnologías permiten diálisis más segura, modificando los esquemas, duración, eficacia de las membranas, mejoría de las vías de acceso vascular o peritoneal, pero no hay un progreso definitivo que genere un cambio en las terapias dialíticas. En Europa y en EUA empiezan a tomar auge los grupos que retiran de diálisis crónica a los enfermos adultos mayores, frágiles y con comorbilidades y que están solos o abandonados y a cambio se están buscando cuidados paliativos para estos enfermos sin decir exactamente cuáles son esos cuidados.<sup>5</sup>

Puedo ahora señalar algunas propuestas propias sobre los retos de la enfermedad renal, vistos a través de la Nefrología y los datos recientes del Consejo Mexicano de Nefrología: a la fecha, de 32 nefrólogos que fundaron la

Sociedad Mexicana de Nefrólogos en 1967, se han triplicado las sociedades de esta especialidad; de los 37 nefrólogos que recibimos el primer certificado de especialidad en 1987, somos 1 084 en febrero del 2015 (37 nuevos nefrólogos en promedio por año), que se formaron en 26 sedes universitarias, de las cuales diez se reconocieron por la Facultad de Medicina de la UNAM en el bienio 2011-2012. Sin embargo, el IMSS tiene más de 100 vacantes de Nefrología. Entonces, para tratar bien a los enfermos con litiasis, glomerulopatías, nefropatía diabética, nefropatía hipertensiva, se requieren más especialistas y capacitar más al estudiante de medicina, al médico general, a otros especialistas, a enfermeras, a nutriólogos y dietistas, al paciente, a las familias, a la población, a los medios de comunicación y a las autoridades de salud.<sup>6</sup>

## Propuestas

- Redefinir la enseñanza de la Nefrología tanto en licenciatura como en posgrado.
- Formalizar una "Confederación" que aglutine, para efectos académicos a las instancias de representatividad nefrológica.
- Establecer el balance de diálisis para mayor crecimiento de los programas eficientes de diálisis peritoneal.
- Impulsar la enseñanza de la nutrición renal.
- Uniformar los criterios de atención médica nefrológica y con ello evitar el acceso precoz o tardío a diálisis crónica.
- Destinar recursos económicos en una entidad oficial que registre, regule y evalúe la aplicación de la terapéutica renal.

En la Academia Nacional de Medicina, el grupo de trabajo del Comité Permanente de Terapia de la Insuficiencia Renal Crónica (COMPETRIC)<sup>7</sup> logró influir en la Norma Oficial Mexicana de Hemodiálisis, en la primera versión Cédula de Certificación de las Unidades de Hemodiálisis del Consejo de Salubridad General, e impulsar la formación de la Fundación Mexicana del Riñón; así como la Facultad de Medicina de la UNAM tenga curso de pregrado de Nefrología. El proyecto fue presentado al doctor José Narro cuando era director de la Facultad de Medicina de la UNAM, él y su equi-

po le dieron aprobación, de tal forma que la Nefrología ha sido incluida como materia clínica en el plan 2010 que puso en marcha el doctor Enrique Graue, en su función de director de la propia Facultad.

Tratamos que este Comité proponga e impulse políticas públicas en la llamada salud renal, que por un lado, eduquen a la población y, por otro presionen a que se establezca un Programa Nacional de la Enfermedad Renal Crónica para dar mejor atención a los enfermos renales, elaborar proyectos de contención de costos, mejorar las sedes formadoras de Nefrología, impulsar la investigación clínica y básica y sobre todo redefinir cual es el rol del especialista en Nefrología en las instituciones de salud públicas y privadas. En las primeras, se ha convertido principalmente en un expedidor de recetas para tratar las complicaciones de la diálisis crónica que se generan en las unidades de hemodiálisis subrogadas, y en las privadas es sólo un vigilante de la aplicación de diálisis por el equipo de salud que realiza rutinariamente la diálisis crónica, bajo un contrato comercial.

En otros países se ha considerado que la atención de la ERC es una situación emergente y catastrófica y que no habrá recursos para atenderla, para ello se han establecido coaliciones entre la comunidad, los prestadores de servicios (nefrólogos), la industria y los empresarios junto con la Academia y autoridades gubernamentales.<sup>8</sup> Por lo contrario, en México la comunidad está pobremente informada y es muy receptiva para alcanzar su tratamiento sin cuestionar si este es el apropiado y de calidad, estamos muy lejanos a que el paciente y su familia puedan con bases sólidas, seleccionar el tipo de tratamiento y exigir que sea eficiente.

Las compañías tienen sus políticas lucrativas, y a la par del crecimiento de la diálisis han surgido empresarios a veces improvisados que "se meten al buen negocio de la diálisis".

Las unidades de hemodiálisis que subroga el Seguro Social en algunos casos podrían ubicarse como el cuarto nivel de la atención nefrológica, pero según el libro de Malaquías Cervantes, esos establecimientos en su mayoría no tienen buen nivel.<sup>9</sup>

Queda por lo tanto a los prestadores de servicios, en este caso los nefrólogos, comprometernos con una mejor enseñanza y práctica de la Nefrología

como una especialidad de la cual sabemos que el segmento más relevante es la insuficiencia renal crónica.

Se habla mucho de la prevención pero, si en nuestro país del 60 al 70% de los pacientes en diálisis crónica son por diabetes o hipertensión arterial y 10 a 20% por causa desconocida, ¿qué podemos hacer los nefrólogos por la prevención en las etapas I y II?. En la etapa III se recomienda vida sana y fármacos diseñados para otros padecimientos no nefrológicos, pero si podemos cuidar efectivamente a los pacientes en las etapas III b y IV para evitar llegar prematuramente o en malas condiciones a la etapa V.

Se habla de la detección cuando en otras partes del mundo está abandonada, como en Japón, por costosa y laboriosa y que no tiene ninguna utilidad, si al sujeto con enfermedad renal crónica no se le da un tratamiento correcto y aunque el seguimiento sea eficiente no va a evitar la progresión de la ERC.

Cuando uno escucha a los expertos disertar sobre las determinantes sociales de la salud, de políticas en salud, pienso que la Nefrología actual tiene poca cabida en esos temas, pero algo habrá que hacer, como lo demuestra S.K. Syiharma.<sup>10</sup>

Se investigan nuevos fármacos que pueden detener la fibrosis renal,<sup>11</sup> pero mientras tanto se recurre a: prebióticos y probióticos, sustitutos de sal y a los cuidados paliativos renales. Para terminar diré que cuando éramos residentes, el trasplante renal era la meta de nuestros enfermos (22 por año) y los que no podían aspirar al trasplante les proponían la paliación de la IRC, mediante diálisis crónica.

## Referencias

1. Floege; J, "New Therapeutics Targets in progressive renal disease". *Nephrology Dial and Trasplantation*, 2014; 29: 51, I.
2. Eckart K, V, Coresh, J, Dewys, O; Jhonson, R.; Köttgen, A; Levey, SA; Levin. A. "Evolving importance of kidney disease: from subspeciality to global health burden". *The Lancet Global Kidney Disease*, 5. May 2013.

3. Van de Luijtgaarden, et al. "Conservative Care in Europe Nephrologist experience with the decision not to start renal replacement". *Therapy Nephrology Dial Trasplant* 2013; 28: 2604-2612.
4. Rosmer, M. H. "Cost of Renal Replacement". *Therapy Nephrology Dial, and Trasplant* 2013; vol. 28: 2399.
5. Arroyo, D. Dominguez, P. Paniza, et. al. "A Spanish multicentric study to evaluate the clinical activity of nephrology fellows during in hospital on-call shifts". *Clin Kidney J* 2013; 6:556, 560.
6. Treviño. B. A. *Cuidados peridialiticos en hemodialisis esquemática*. p. 489. México. Ed. Prado 2013.
7. Garcia. Procel. E. *La Academia de Medicina y el origen y la evolución del COMPETIRC*.
8. Monografía, memoria del VI Foro Académico. Octubre 2003. Año 2, núm. 1, mayo 2004.
9. Treviño B. A. *Nutrición y desnutrición en diálisis en nutrición clínica en insuficiencia renal crónica y trasplante renal visión internacional*. Tercera edición, México. Editorial Prado. 2014. p. 95.

# GEONEFROLOGÍA

*Alejandro Treviño Becerra*

**P**ara la portada de mi texto de Nefrología diseñé un esquema en el que se muestran las rutas de los padecimientos renales, no todos tienen el mismo curso. Así, una mujer joven que en el embarazo tiene una severa infección pielocalicial que cura, está excluida de la discapacidad; o un escolar que tiene una glomerulonefritis aguda postestreptocócica y que cura en seis semanas, dista mucho de ser discapacitado y así podría citar otras patologías renales, de tal modo que varios segmentos de los padecimientos renales son curables o controlables sin generar discapacidad.

Sin embargo, el segmento mayor es el del paciente renal crónico que incluso puede tener insuficiencia renal crónica (IRC) catalogada anteriormente en "etapa terminal", substituido el término por avanzada y según la literatura de España con el término de IRC permanente, aun después de trasplante renal.

La IRC de cualquier etiología tiene un comportamiento estándar y progresivo una vez establecida la etapa IV, con disminución de la filtración glomerular por debajo de 30 ml/min.

Por definición la IRC es crónica, progresiva, catabólica. El estado urémico genera variados trastornos en diferentes territorios del organismo, a saber: digestivos, cardiovasculares, hemopoyéticos, hematológicos, óseos, en piel, hormonales, psicológicos entre otros. Es un hecho histórico que estos enfermos progresaban irremediabilmente al coma urémico con sangrado digestivo, crisis hipertensiva, tamponamiento cardiaco, anasarca,

tetania, desnutrición, sopor, convulsiones y muerte; esto puede continuar sucediendo con enfermos que no alcanzan el tratamiento efectivo de diálisis crónica oportunamente o bien en aquellos casos que se decide retirar al paciente de un programa de diálisis.

A continuación se transcriben párrafos de artículos recientes sobre la ERC en diferentes países situándolos en aspectos sociales y económicos y de atención especializada que permitirán establecer comparaciones sobre el estado actual que juega la atención de la ERC en nuestro país

En Australia han encontrado que la enfermedad renal avanza más rápido en grupos con desventajas socioeconómicas, entre otras, bajo peso al nacer, pobre salud en la niñez, tabaquismo, hipertensión, obesidad, inactividad, consumo de "comida rápida", ignorancia sobre el cuidado a la salud y tardía referencia al especialista.

En Holanda los pacientes en diálisis que más comparten sus experiencias son los de mayor edad, no europeos, con niveles más bajos de educación, niveles más bajos de albumina y sin comorbilidades. Otros estudios han encontrado mejores resultados de sobrevida en HD en pacientes negros o asiáticos que en blancos, sin que se deba a factores psicosociales y puede ser que las minorías étnicas otorguen mayores cuidados a la salud una vez que sus pacientes están en diálisis.

En el Reino Unido un estudio encontró que hay mayor incidencia de pacientes en tratamiento de reemplazo renal en aquellos diabéticos descontrolados, que en diabéticos con control de la glucosa, y prevalencia de hipertensión, prótesis de rodillas, procedimientos de angioplastía, y muerte prematura por enfermedad cardiovascular. La enfermedad tiene mayor prevalencia en habitantes de zonas urbanas, no fumadores, con abstinencia al alcohol, y en aquellos con baja actividad física.

En un estudio en Francia, encontraron diferencias geográficas en la incidencia de tratamientos de reemplazo renal. En la que influyen los modelos de práctica médica, la diabetes y los antecedentes socioeconómicos y permanece en controversia si hay diferencias entre las áreas urbanas o rurales, aunque si hay mayor incidencia de ERC en áreas de deprivación, se ha demostrado que un mejor acceso a los cuidados de la salud y a la prevención y tratamiento reduce la incidencia de tratamientos substitutivos renales.

El número de pacientes con ERC en Japón se ha estimado en 13 millones (13% de la población) y la incidencia anual de IRC alrededor de los 65 años fue mayor a 35,000 en los últimos cinco años. Al haber un aumento en el número de pacientes ancianos con ERC hace necesario desarrollar la rama de nefrogeriatria.

En ese país recientemente validaron el cuestionario de la OMS referente a la Clasificación Internacional de Funcionalidad, Discapacidad y Salud (ICFCS) en pacientes diabéticos con IRC o en hemodiálisis y encontraron que es una herramienta útil.

En ese mismo país, la prevalencia de DM aumentó rápidamente en la década pasada de 10% a 30% de los diabéticos desarrollan IRC. A diferencia de lo que sucede en las enfermedades cardiacas no hay mucha evidencia si el estilo de vida y los factores sociales inciden en la enfermedad renal diabética temprana, el grupo reportó que una alimentación sana, actividad sana y con ingesta de alcohol moderado, así como aquellos con mayor masa corporal y exfumadores desarrollan menor daño renal.

En otros países se ha encontrado que la incidencia de tratamientos de reemplazo renal es mayor en áreas de menores ventajas socioeconómicas, en los jóvenes, pero no en los ancianos donde se ven influenciados por la edad, diabetes mellitus y por el género, hay mayor número de mujeres ancianas sin tratamiento de la ERC.

En EUA en un informe al Congreso después de 40 años de pago de diálisis crónico por Medicare, entre otras observaciones muy delicadas, inciden en que no existen programas sustentables para otorgar empleos a los pacientes en diálisis, ni en su rehabilitación. Los fondos federales van directo al tratamiento en sí, no son efectivos en lo que respecta a empleo, rehabilitación y calidad de vida. La Nefrología es una especialidad enfocada a enfermedad crónica, pero tiene desconocimientos sobre las fuentes de empleo y rehabilitación de los pacientes, se requieren consejeros de rehabilitación renal.

Un estudio. J.J. Doran de la Universidad de Emory, de marzo de 2015 señala "un aumento en el número de amigos reduce la progresión de la ERC. En diabetes tipo II; donde sugieren que los factores sociales son relevantes

en la “medicina renal personalizada” señalar que hay que dar realce a futuro, investigar en la educación y Nefrología.

Concluyen que el paciente renal, es lo que sus amigos le otorgan, miden el score de enlaces sociales, al margen de otros factores, género, edad, duración, de la DM, FG, albumina, glucosa en ayunas, presión arterial, y medicamentos y encuentran datos sorprendentes. En 7,000 enfermos el nivel educativo tiene influencia en la velocidad de progresión de la IRC, pero no las preocupaciones financieras o el estrés. La actividad física regular disminuye significativamente el riesgo de la progresión de IRC, así como el consumo moderado de alcohol.

En los países del cono sur del continente americano la cobertura con hemodiálisis es prácticamente universal y con el menor costo ofrecen tratamiento integral de calidad que incluye medicamentos y transporte.

En EUA por lo contrario el registro de diálisis indica que miles de pacientes renales están en condiciones discapacitantes, no cuentan con incentivos: pagos por discapacidad, asistencia a la familia, reducción de los puestos de trabajos, subsidios de alimentos, todo ello da poca oportunidad de disminución de costos por hospitalización. Por lo contrario el registro de diálisis de Corea muestra que entre 30 y 46% de los pacientes en diálisis crónica tienen trabajo. Podremos encontrar otras informaciones que destacan la preocupación mundial sobre la “epidemia” de enfermedad renal progresiva que debido a los tratamientos mal aplicados llevan al enfermo a la Insuficiencia Renal Crónica Incapacitante (IRCI).

La atención del paciente renal crónico exige un tratamiento especializado otorgado por el nefrólogo, apoyado por personal de salud calificado. La falta de oportunidad en el tratamiento correcto sumerge al enfermo en una serie de otros trastornos colaterales a la uremia crónica, o sea que a un mal tratamiento suma molestias, síntomas y signos que aparentan incapacidad funcional que de progresar lleva a la discapacidad temporal o permanente, única o múltiple.

Así como se menciona que en México no hay una cultura de la donación de órganos, también hay muchas brechas culturales, sociales y gubernamentales para acrecentar un programa nacional, no sólo de trasplante, sino de atención al enfermo renal.

## Referencias

1. Imai E.: "The coming age of Geriatric Nephrology". *Clin. Exp Nephrol*, 2012; 16, 973-974.
2. Couchoud, C.: "Can we predict DEATH in patients on dialysis". *Nature Review Nephrol*. 2010; 6: 388-389.
3. Healthy life Expectensing (Hale) at birth (years) <http://www.who.int/whosis/indication/2007/haled/on/> accessed (4-April) 2012, date last accessed.
4. Vanden Beukel, O.T; Boeschoten, E.; Krediet, R. T. Dekken, F.W.: "The Role of psychosocial factors in ethnic differences in survival on dialysis in Netherland". *Nephrol. Dial. Transplant* 2012; 27: 2472-2479.
5. Grace, B.S. Clayton P. Casc. D. Mc Donalds P "Socioeconomic status and incidence of renal replacement therapy: a registry study of Australian patients". *Nephrol, Dial. Transplant* 2012; 27: 4170-4180.
6. Ronco, C. Mason, G, Mayak.; Karoppan, A.; Milburn, A; Hegbrant J.: "Health care systems and chronic kidney disease: putting the patients in control". *Nephrol Dial Transplant* 2014; 29: 958-963.
7. Chiu-Chiu-lin., Chiachen. W. "The chronic kidney disease self-efficacy (CCKP-SE) instruments development and psychometric evaluation". *Nephrol Dial Transplant*. 2012; 27: 3828-3824.

## ¿A DÓNDE VA LA NEFROLOGÍA?

*María Antonieta Schettino Maimone*

Como se ha observado ya fueron expuestas las presentaciones en relación a la problemática de la enfermedad renal crónica (ERC), los aspectos relacionados a la enseñanza, atención nefrológica y nefro-económica, por lo cual trataré de enfocarlo a otros aspectos importantes.

Qué se está manejando en relación a la patología en el mundo y en México, para ello analicé los trabajos publicados en el *Kidney International (KI)*, revista oficial de la Sociedad Internacional de Nefrología durante los primeros nueve meses de 2014, así como la *Revista Nefrología Mexicana (NM)*, también órgano oficial del Colegio de Nefrólogos de México, durante el mismo periodo de tiempo. Se analizaron cuatro áreas: temas de revisión (aspectos teóricos); trabajos de investigación básica y clínica y presentación de casos clínicos. En relación a NM están incluidos los trabajos presentados durante el Congreso de 2014. Encontramos en KI 320 trabajos de los cuales la patología más frecuente fue ERC 54 (16.8%), insuficiencia renal aguda (IRA) 39 (12.2%), glomerulopatías sin nefropatía diabética 35 (10.9%), trasplante renal (TR) 31 (9.68%) y hemodiálisis (HD) 22 (6.9%), correspondiendo a revisión de tema 143 (44.6), a investigación básica 69 (21.6%), investigación clínica 83 (25.9%) y casos clínicos 25 (7.8%).

En cambio en NM las principales patologías fueron de 96 trabajos: HD 21 (21.8%), diálisis peritoneal 14 (14.5%), ERC 11 (11.4%), enfermedad renal ósea y litiasis renal 10 (10.4%), TR 8 (8.3%), estas patologías corresponden a

ERC etapa 5, en gran parte al manejo sustitutivo realizado en nuestras unidades de atención, si comparamos estas patologías con las encontradas en KI es de 42.4% vs 66.6% para la NM, y las patologías incipientes o en evolución correspondientes a los estadios 1 a 3 de la ERC y la IRA fueron mucho menores en NM, explicable por no contar con medios de estudio, incluyendo biopsia renal, además con escasos patólogos renales en el país.

Y si analizamos las áreas ya mencionadas para NM: revisión de tema 2 (2%), investigación básica 3 (3.1%), investigación clínica 63 (65.6%), y casos clínicos 28 (29.2%), son muy diferentes al compararlos con KI, explicable porque en México muy pocos grupos hacen investigación básica y no presentaron sus trabajos en el Congreso, y la mayoría de los trabajos son de investigación clínica o casos clínicos, (29.1 vs 7.8%). Es de hacer notar el número tan elevado de temas de revisión en KI, es por la modalidad que ha adoptado la revista de presentar temas para que el lector pueda comprender los trabajos de investigación, la mayoría de ellos tienen metodología complicada, mecanismos y estudios complejos por el alto nivel académico de los mismos.

Otro aspecto que nos debe llamar la atención y que en nuestro país no ha sido estudiado, es buscar la patología existente cuando hay una prevalencia más alta en alguna zona que la nacional o mundial, ejemplo de ello es la nefropatía que se ha encontrado en Centroamérica, como en Nicaragua, la cual es de origen desconocido, en pacientes con insuficiencia renal crónica que se han tenido que incluir en diálisis, aún no se ha estudiado, es en trabajadores del campo, sin encontrar aparentemente relación con otras patologías, a ésta se le denominó "nefropatía endémica mesoamericana",<sup>1,2</sup> se ha propuesto como mecanismo patogénico una deshidratación cíclica con isquemia.

En el Salvador se realizó un estudio con la República de Cuba, resultando un panorama parecido,<sup>3</sup> con una nefropatía de alta prevalencia en comunidades agrícolas, básicamente en cañeros, la cual se presentó durante el Congreso. Con detección de los casos, confirmación de la patología existente y seguimiento de los pacientes en los casos de intoxicación por agroquímicos, plaguicidas que contaminaron mantos freáticos y subsuelo, y se identificó intoxicación crónica con Metilparathion. Todo esto

nos obliga a investigar en nuestro país los sitios con alta prevalencia de ERC y con tratamiento sustitutivo, ya que pueden tener las mismas causas encontradas en Centroamérica o contaminación de mantos freáticos por tóxicos industriales, minerales, etcétera, y sirvan estos estudios para prevención y manejo de la población afectada.

Por otro lado, es importante trabajar en conjunto sociedad, instituciones y gobierno en tener una Nefrología de calidad en el país, para ello en forma ideal será importante efectuar las siguientes acciones:

- Implementar programas interinstitucionales en coordinación con el gobierno a nivel nacional.
- Dotación suficiente de recursos físicos y humanos para el sostenimiento de los distintos programas terapéuticos
- Programa de detección temprana de nefropatías. No sólo enfocarlo a hipertensión y diabetes mellitus.
- Trabajo coordinado de los tres niveles de atención.
- Desarrollar trabajos de investigación clínica y básica, con estudios colaborativos.
- Crear un real registro de pacientes de los diferentes programas (no solamente acumulo de casos, sino que muestre la evolución de los mismos).
- Educación y capacitación en los distintos Programas de: personal, pacientes y familiares. Incluyendo capacitación en el extranjero para ampliar conocimientos y crear tecnología propia.
- Trabajar en armonía y coordinación la Nefrología del país, incluyendo a las sociedades nefrológicas.

## Referencias

1. Krinsky L, Levine W. "An Island of Widows: the human face of Mesoamerican Endemic Nephropathy".
2. Brooks R. "Ciclical dehydration induced renal injury and Mesoamerican Nephropathy: as sweet by any other name?". *Kidney Int.* 2014; 86:226-29.
3. Peraza S, Wesseling C., Aragón A et al. "Decreased kidney function among agricultural workers in El Salvador". *Am J. Kidney Dis* 2012; 59:531-40.

# LA DIMENSIÓN DEL PROBLEMA DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN MÉXICO

¿QUÉ PODEMOS HACER PARA ENFRENTARLA?

*Juan Alfredo Tamayo y Orozco  
Santiago Lastiri Quirós*

## ¿Qué tan serio es el problema?

Entre la agenda de pendientes, México aún no cuenta con un registro oficial sobre la magnitud del problema de la enfermedad renal crónica (ERC) que cuantifique y caracterice, por institución de salud, al número de enfermos en riesgo de desarrollar la enfermedad, así como aquellos que ya la padecen y saben de ella, mientras muchos otros pasan desapercibidos por no saber que ya la tienen.

El sistema sanitario en su conjunto no obliga a las instituciones del sector a que las poblaciones en riesgo y mayores de 20 años, se les efectúe de manera obligatoria determinaciones de sus niveles de filtrado glomerular o medición de su reserva renal remanente (RRR), lo que favorecería conocer las dimensiones del caso para formular las políticas públicas correspondientes que den pauta a enfrentar de manera ordenada y planificada este problema, que cada día alcanza mayores proporciones afectando a individuos, familias y sociedad.

Ante este vacío de información, varios esfuerzos de investigadores independientes han estimado de manera general que cerca de 10% de la población adulta tiene algún grado de deterioro de la RRR por distintas causas, que correspondería a alrededor de 12 millones de mexicanos. Las pesquisas a poblaciones con diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y dislipidemias

asociadas o no a sobrepeso u obesidad, alcanzan cifras de más del 30% de la población (mayores de 20 años). Para el caso específico de enfermos con diabetes mellitus tipo II (14 millones de personas entre conocidos y desconocidos), casi el 50% ya cursan con ERC en alguna de sus etapas y no necesariamente lo saben. Estas son cifras que destacan ya las proporciones epidémicas de la enfermedad y para la cual no existe todavía una política de Estado para enfrentarla.

En los últimos veinte años, varios grupos especializados en México han hecho predicciones sobre las devastadoras consecuencias que tendría para el año 2025 el no atender de manera protocolizada la ERC, desde sus etapas más tempranas (Etapas 1-3). Igualmente se ha estimado el crecimiento de la población en las etapas tardías (Etapas 4-5) de Insuficiencia Renal Crónica (IRC) que requieren diálisis o trasplante renal y a pesar de que tampoco existe un registro oficial interinstitucional para estos pacientes.

La información disponible en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) indica que efectivamente el patrón de crecimiento de la población en IRC ya representa un riesgo financiero, tanto para la Institución, como para la economía del país, tal y como se había pronosticado hace 15 años. En el 2013, el monto de los recursos que se invirtieron en el IMSS para pagar este procedimiento a cerca de 70 mil enfermos (50 mil en diálisis peritoneal y 20 mil en hemodiálisis) alcanzó alrededor de 11 mil millones de pesos para pagar el costo de los procedimientos, incluyendo las complicaciones que requirieron atención hospitalaria y que representaron alrededor de 30% de este monto.

Los párrafos que anteceden permiten señalar la urgente necesidad de definir cuidadosamente, y con fundamento en la mejor evidencia científica disponible, varias estrategias que permitan en primera instancia conservar o recuperar la salud renal de las poblaciones afectadas, y así frenar el impacto de la ERC y la IRC. Entre estas figuran:

1. Invertir recursos suficientes y adecuar programas de educación médica básica, médica continua y capacitación dirigida a médicos en formación y médicos generales y familiares del Primer Nivel de Atención para potenciar el trabajo de nefrólogos especialistas que con su supervisión se

haría posible la aplicación de atención médica protocolizada en las etapas tempranas de la ERC.

- a) Los programas que se impartan en las carreras de pregrado para formar profesionales que promuevan y preserven la salud humana, enfocados en lograr la identificación oportuna de las personas con ERC y que se conozcan los criterios para iniciar intervenciones protocolizadas y así generar las interconsultas que sean necesarias.
  - b) Los programas de posgrado, orientarlos a formar equipos multi e interdisciplinarios, requeridos para lograr el apego al tratamiento de los pacientes con ERC a largo plazo, medicamentos, modificaciones de estilos de vida, particularmente nutrición y ejercicio así como a exámenes de monitoreo necesarios para definir o ajustar las acciones requeridas para obtener las metas propuestas en los programas de intervención protocolizada.
  - c) Los programas deberán contemplar la guía para definir el momento más oportuno para iniciar la educación de los pacientes con IRC que se aproximen a la necesidad de diálisis o trasplante y que sean referidos a evaluación por el equipo de profesionales especializados en Nefrología y trasplante en las mejores condiciones y de manera oportuna.
2. Asegurar suficiente infraestructura y recursos para la operación de los servicios de salud (consultorios comunitarios del primer nivel de atención) para volver posible la aplicación de las pesquisas de detección oportuna de casos y ejercer los recursos necesarios para frenar el deterioro e incluso, en etapas tempranas de daño renal y recuperar la RRR.
  3. Desarrollar sistemas informáticos inteligentes en los que los profesionales de la salud capturen la información generada en su práctica cotidiana en el punto de contacto con el paciente. Este sistema informático debiera incluir todos y cada uno de los componentes del Protocolo de Práctica Clínica (PPC) vigente y los de la infraestructura operativa de servicios, de tal forma que se capturen sistemáticamente todos los datos derivados de la aplicación de los protocolos validados y actualizados permanentemente. Esta información se podrá evaluar en línea desde todos los ángulos requeridos para el eficiente ejercicio de los recursos económicos en los servicios de salud.

4. Ampliar las competencias requeridas en el especialista en Nefrología para funcionar como tutor de los equipos multidisciplinarios y del apoyo al primer nivel de atención por lo menos tres horas diarias, fomentando la referencia y contrareferencia oportuna de personas en las etapas críticas de deterioro (3 y 4).
5. Establecer un centro especializado en ERC para la capacitación de los recursos humanos y la actualización y evaluación continua del PPC, que se ajuste a las recomendaciones internacionales vigentes y a los recursos del Sistema Nacional de Salud.
6. Crear modelos empresariales público/privados que sean viables y que garanticen una rentabilidad adecuada para sus inversores, aseguren la mejor accesibilidad y calidad de los servicios en beneficio de los enfermos y de aquellas personas en riesgo que con la adecuada información y guía puedan corregir y evitar un problema mayor.

### Una reflexión final

Dadas las circunstancias, experiencias y trabajos de los últimos años, se convoca a nuestra Academia Nacional de Medicina a tomar un papel más activo en apoyo a conseguir las modificaciones de política pública en este importante tema y apoyar, por ejemplo, la propuesta de iniciativas de Lastiri y Castro en pro de una Política Nacional de Fomento a la Salud Renal para nuestro país, documento recientemente presentado al Congreso mexicano y al Ejecutivo Federal a fin de “ofrecer un panorama claro y amplio de la ERC en México y sus consecuencias” e invariablemente “tener una respuesta interinstitucional articulada, realista y con decisiones basadas en evidencia convocando un esfuerzo conjunto entre gobierno, sociedad civil y sector privado para mejor responder a las necesidades de una población creciente de enfermos”.<sup>10</sup>

## Referencias

1. Hernandez-Llamas G, Espinoza-Vazquez B, Exaire-Murad E, Bordes-Aznar J, Dib-Kuri A, Tamayo-Orozco J. "Chronic end-stage Kidney Failure in Mexico". *Gac. Med. Mex.* 1995; 131 (4):459-63.
2. Dante Amato, Cleto Alvarez-Aguilar, Rutila Castañeda-Limones, Ernesto Rodriguez, Marcela Avila-Díaz, Francisco Arreola, Anel Gomez, Hiram Ballesteros, Raquel Becerriland Ramon Paniagua. "Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population". *Kidney International* 2005; 68, S11-S17.
3. Ramón Paniagua, Alfonso Ramos, Rosaura Fabian, Jesús Lagunas, 3 and Dante Amato. "Chronic Kidney Disease and Dialysis in Mexico". *Peritoneal Dialysis International*, 2007; vol. 27, pp. 405-409.
4. Gutierrez Delgado Cristina. "Presentación ante la Comisión de Salud de la Cámara de Diputados", México, octubre 2007.
5. Héctor R. Martínez-Ramírez, Laura Cortés-Sanabria, Enrique Rojas-Campos, Aurora Hernández-Herrera, Alfonso M. Cueto-Manzano. "Multidisciplinary Strategies in the Management of Early Chronic Kidney Disease". *Archives of Medical Research*, November 2013; vol. 44, issue 8, pages 611-615.
6. Guillermo García-García, Alfonso J. Gutiérrez-Padilla, Jonathan Chávez-Iñiguez, Héctor R. Pérez-Gómez, Martha Mendoza-García, Ma. del Mar González-De la Peña, Marcello Tonelli. "Identifying Undetected Cases of Chronic Kidney Disease in Mexico. Targeting High-risk Populations". *Archives of Medical Research*, November 2013; vol. 44, issue 8, pages 623-627.
7. Gregorio T. Obrador, Antonio R. Villa, Nadia Olvera, Verónica Gutiérrez, Daniela Contreras, Rebeca Reyes. "Longitudinal Analysis of Participants in The KEEP Mexico's Chronic Kidney Disease Screening Program". *Archives of Medical Research*. November 2013; vol. 44, issue 8, pages 650-654.
8. Ping Min Chen y cols. "Multidisciplinary Care Program for advanced Chronic Kidney Disease: Reduces Renal Replacement and Medical Costs". *Am Journal of Med.* July 2014.
9. Ping Chin Men. "Comments on progression of chronic kidney disease Preliminary results of Taiwan national pre-ESRD disease management program in Southern Taiwan". *Journal of the Formosan Medical Association* 2014; 113, 770e771.
10. Lastiri Q Santiago, Álvarez C. *Política Nacional de Fomento a la Salud Renal; postura y propuesta*. México, Fundación ALE, sept. 2014.

# IMPLICACIONES SOBRE LOS COSTOS DE LA ATENCIÓN NEFROLÓGICA EN MÉXICO

*Juan Alfredo Tamayo y Orozco*

Los costos de la atención de pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) representan un impacto financiero significativo en todos los sistemas de salud del mundo, principalmente si se incluye a la diálisis en sus distintas modalidades y por supuesto si se considera el costo de los trasplantes renales.

El deterioro de la reserva renal transcurre generalmente durante varios años sin ser detectado, y por sí mismo es origen de importantes costos económicos, seguramente mayores que los incurridos en diálisis y trasplante. Sin embargo, estos costos quedan “sepultados” en la atención de padecimientos que deterioran la reserva renal, pero lo que es aún peor es el costo de las vidas que se pierden cuando, a causa de una reserva renal remanente disminuida, se acelera el daño vascular que origina muertes por infartos de miocardio o accidentes vasculares cerebrales.

En 1995 a raíz de la aceptación a utilizar en el IMSS los catéteres permanentes para diálisis peritoneal tipo Tenckhoff y las primeras máquinas para diálisis peritoneal automatizada, se volvió evidente el escenario de cobertura que esto implicaría. Hernández Llamas, Tamayo y cols.<sup>1</sup> publicaron un análisis en el que predijeron las posibles consecuencias del número creciente de pacientes que podrían sobrevivir en diálisis, si no se implementaban simultáneamente estrategias para frenar el deterioro de la reserva renal remanente en los enfermos renales y de esta manera limitar

el número de personas que la necesitarían, y así se favorecería que llegaran en mejores condiciones generales. La preocupación de los nefrólogos se agudizó a finales de la década de los años noventa, ya que la problemática crecía más de lo predicho y como resultado se decidió formar el grupo para el estudio de las nefropatías en México, seguido del establecimiento del Comité de trabajo permanente para el estudio de la enfermedad renal crónica en la Academia Nacional de Medicina para el año 2000. Desafortunadamente a casi 15 años de ello el escenario no es nada mejor.

Reiteradamente se ha señalado sobre la creciente repercusión financiera de la IRC irreversible o terminal en las instituciones del sector salud, infortunadamente muy poco se ha promovido sobre la identificación y la intervención protocolizada de las etapas tempranas de la enfermedad, como la medida más eficiente de frenar y contener dicho impacto, que implica un aspecto netamente financiero y otro en cuanto a calidad de vida de los pacientes involucrados y de sus familias.

Es importante subrayar que un primer estudio de economía en salud realizado en México, por Gutiérrez Delgado en la Secretaría de Salud, en el año 2007 y presentado ante una comisión de salud de la Cámara de Diputados ese mismo año, concluyó que la opción más costo-efectiva era el trasplante renal. También se señaló que el impacto financiero de la diálisis era (y sigue siendo) insostenible para el sistema público de salud mexicano por sus altos costos. Por tanto, invertir en prevención de la IRC en la población de mayor riesgo (diabéticos e hipertensos) era y sigue siendo una opción muy costo-efectiva y que se requería y se sigue requiriendo discutir y consensar aspectos no financieros (éticos, políticos, capacidad de respuesta) antes de tomar una decisión, en particular si se considera poner restricciones de acceso a diálisis o trasplante renal

En esta revisión se hace énfasis en dos aspectos:

1. En la evidencia acumulada del incremento desproporcionado del costo de los programas de diálisis en el IMSS, que en el caso de la sesión de hemodiálisis es cercano a 30% anual, muy por encima de la tasa de inflación y de que este fenómeno obedece a la falta de revisión de las políticas institucionales, misma que a la luz de varios modelos empresariales mexicanos

obedece a que históricamente el IMSS subroga por precio. Aunque este grupo de pacientes generalmente están complicados porque ya fracasaron en diálisis peritoneal y por ende es causa de malos resultados, el que no se exija la aplicación de criterios de eficiencia empeora la percepción de la conveniencia del programa.

Otro ejemplo de políticas institucionales desactualizadas que requieren revisión y actualización es que para el año 2013 de los 71 mil millones de pesos que invirtió el IMSS en el manejo de cerca de 25 millones de personas afectadas por diabetes mellitus o con hipertensión arterial, 11 500 (16%) los utilizó en dializar a menos de cien mil pacientes en IRC (0.008% de esta población) y de este dinero 30% (3 500 mdp) se gastó en hospitalizaciones, principalmente de pacientes en diálisis peritoneal que se infectaron, se desnutrieron y cursaron con anemia severa puesto que no fueron revisados por un médico nefrólogo con la frecuencia necesaria que el padecimiento ameritaba y esto se tradujo en una evidente ineficiencia.

2. La evidencia publicada en los últimos diez años empieza a demostrar ahorros sustantivos a los proveedores de salud que han decidido intervenir de manera multidisciplinaria, protocolizada a las personas que llegan al estadio 3 (30 a 60% ) de la reserva renal remanente.<sup>2-7</sup> El impacto benéfico de estas revisiones y actualizaciones aquí propuestas se reflejaría tanto en aumento de cobertura como en eficiencia económica si en el IMSS: (a) se mejora la política institucional a la que se adhiere el llamado comité institucional de diálisis y se aplican los criterios KDOQUI/KDIGO para identificar oportunamente a los candidatos y decidir cuál modalidad de manejo es la más conveniente para cada caso; y (b) se cambiaran los criterios de licitación actuales y se genere un verdadero mercado dinámico que permita a más empresarios competir por la atención de la población en necesidad de diálisis- sujetos a resultados en cada paciente.

Ambos cambios generarían ahorros inmediatos en el orden de mil millones de pesos el primer año. Afortunadamente existen ya datos nacionales en la región del bajío mexicano que han demostrado generar ahorros significativos, si se optimizan los procesos de hemodiálisis. Estos ahorros serían aún mayores si se aplica el manejo interdisciplinario en grupos comparables y

numerosos de enfermos desde el estadio 3 de reserva renal remanente. Datos recientemente informados, con un seguimiento a seis años publicado por un grupo liderado por Ping y cols. en Taiwan, (8,9) coinciden con las estimaciones más sistematizadas pero realizadas en grupos más pequeños de pacientes del IMSS publicadas por los grupos de Cueto-Manzano y el de Paniagua que en conjunto lo demuestran claramente.

## Referencias

1. Hernandez-Llamas G, Espinoza-Vazquez B, Exaire-Murad E, Bordes-Aznar J, Dib-Kuri A, Tamayo-Orozco J. "Chronic end-stage Kidney Failure in Mexico". *Gac. Med. Mex.* 1995; 131 (4):459-63.
2. Dante Amato, Cleto Alvarez-Aguilar, Rutila Castañeda-Limones, Ernesto Rodriguez, Marcela Avila-Diaz, Francisco Arreola, Anel Gomez, Hiram Ballesteros, Raquel Becerriland Ramon Paniagua. "Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population". *Kidney International* 2005; 68, S11-S17.
3. Ramón Paniagua, Alfonso Ramos, Rosaura Fabian, Jesús Lagunas, 3 and Dante Amato. "Chronic Kidney Disease and Dialysis in Mexico". *Peritoneal Dialysis International*, 2007; vol. 27, pp. 405-409.
4. Gutierrez Delgado Cristina. "Presentación ante la Comisión de Salud de la Cámara de Diputados", México, octubre 2007.
5. Héctor R. Martínez-Ramírez, Laura Cortés-Sanabria, Enrique Rojas-Campos, Aurora Hernández-Herrera, Alfonso M. Cueto-Manzano. "Multidisciplinary Strategies in the Management of Early Chronic Kidney Disease". *Archives of Medical Research* , November 2013; vol. 44, issue 8, pages 611-615.
6. Guillermo García-García, Alfonso J. Gutiérrez-Padilla, Jonathan Chávez-Iñiguez, Héctor R. Pérez-Gómez, Martha Mendoza-García, Ma. del Mar González-De la Peña, Marcello Tonelli. "Identifying Undetected Cases of Chronic Kidney Disease in Mexico. Targeting High-risk Populations". *Archives of Medical Research*, November 2013; vol. 44, issue 8, pages 623-627.
7. Gregorio T. Obrador, Antonio R. Villa, Nadia Olvera, Verónica Gutiérrez, Daniela Contreras, Rebeca Reyes. "Longitudinal Analysis of Participants in The KEEP Mexico's

- Chronic Kidney Disease Screening Program". *Archives of Medical Research*. November 2013; vol. 44, issue 8, pages 650-654.
8. Ping Min Chen y cols. "Multidisciplinary Care Program for advanced Chronic Kidney Disease: Reduces Renal Replacement and Medical Costs". *Am Journal of Med*. July 2014.
  9. Ping Chin Men. "Comments on progression of chronic kidney disease Preliminary results of Taiwan national pre-ESRD disease management program in Southern Taiwan". *Journal of the Formosan Medical Association* 2014; 113, 770e771.
  10. Lastiri Q. Santiago, Álvarez C. *Política Nacional de Fomento a la Salud Renal; postura y propuesta*. México, Fundación ALE, sept. 2014.

# CONCLUSIONES

*Alejandro Treviño Becerra*

**E**n los artículos de este libro, cada uno de los autores ha esbozado los diferentes progresos, obstáculos y perspectivas de la atención de la Nefrología en México. Que seguramente requiere un replanteamiento en el que participen expertos a nivel nacional y con apoyo de todas las instituciones del sector salud, las organizaciones médicas y paramédicas de la especialidad así como las academias y las universidades.

Los autores confiamos que esta edición, que toma en sus manos el Seminario sobre Medicina y Salud de la UNAM, dé un mayor y amplio conocimiento de la atención de la Nefrología en México, para ir resolviendo algunos aspectos de la problemática severa que aqueja a los individuos con ERC, a sus familiares, al equipo de salud tratante, a las instituciones y a la nación mexicana. Hasta ahora no se ha emprendido un replanteamiento de esta enfermedad crónica degenerativa como ya lo han hecho otros países y han podido aminorar la carga humana, social, económica y política de la ERC y del estado urémico.

A continuación, se enlistan algunas propuestas primordiales para que ese replanteamiento tenga éxito:

### Al sector salud

- En el mundo hay 300 millones de pacientes en la etapa avanzada de la insuficiencia renal crónica, lo que representa la magnitud de la diabetes mellitus, pero desafortunadamente la ERC ha quedado marginada.
- La detección temprana de la enfermedad renal crónica no produce cambios en la evolución de la enfermedad, si no se provee a los enfermos de una atención y seguimiento especializado.
- La ERC ya instalada es progresiva, lenta o rápidamente de acuerdo a las acciones médicas y nutricionales adecuadas o inadecuadas y a la participación indispensable del nefrólogo, quien es el que conoce de este padecimiento.
- Si se curaran las enfermedades renales como la litiasis urinaria, las glomerulonefritis y las infecciones urinarias que llevan a la pielonefritis retráctil, se disminuiría de 15 a 20% el número de enfermos en insuficiencia renal crónica avanzada o permanente.
- La enfermedad renal crónica no debe ser excluida del grupo de enfermedades crónicas no transmisibles y con ello compartir las prioridades de atención gubernamental que reciben las otras.
- Establecer un organismo federal para la regulación de las unidades de hemodiálisis públicas y privadas que permitan identificar a los enfermos que iniciarán hemodiálisis crónica, así como establecer los controles de calidad y los indicadores de resultados, ello permitirá mejorar la atención, los resultados e influir favorablemente en los procesos mercantiles de este tratamiento. El organismo deberá tener jerarquía gubernamental como la tiene el Centro Nacional de Transfusión Sanguínea (y los Estatales)
- Se debe procurar la rehabilitación de los enfermos renales crónicos y no tratar de ofrecerles cuidados paliativos.

### A las instituciones de enseñanza superior

- No todas las escuelas y facultades de Medicina tienen en su plan de estudios la materia de Nefrología, y aquellas que la tienen no cuenta con la duración suficiente y el temario adecuado. Se tiene que revisar y uniformar para dar una cabal preparación en el área de enfermedades renales al médico general

- y que éste sea capaz de diagnosticar y tratar a los enfermos renales y en su caso remitirlos, oportunamente, y recibidos por un servicio de Nefrología.
- El posgrado médico en México está en revisión y la Nefrología no puede ser la excepción. Para aumentar el número de candidatos, residentes y sedes de especialización es vital revisar los planes de estudio, adecuarlos, actualizarlos y hacerlos más operativos y que los médicos residentes de Nefrología al concluir la especialidad sean más resolutivos y capacitados en las áreas diagnóstico-terapéuticas. Así como facilitarles entrenamientos post especialización en el extranjero. La gran pregunta es si la Nefrología puede ser una especialidad de entrada directa y reducir los requisitos de dos años de medicina interna. Este punto aún está en debate pero valdría ponerlo en práctica por algunos años y evaluar los resultados de un grupo de residentes, quienes después de un año de medicina interna encaminados a la Nefrología siguieran tres años de la especialidad. Incluso el último año podría destinarse a subespecialidades como: diálisis y tratamiento eferentes, trasplante renal, o investigación clínica, y evitar desde el inicio los dos extremos, la supraespecialización o la subespecialización en Nefrología.
  - El examen departamental de la UNAM y el del Consejo Mexicano de Nefrología requiere reformas para pasar de teórico y parcial a un examen teórico-práctico, evaluativo completo, así como un proceso de recertificación menos complaciente.
  - El médico residente al finalizar su carrera debe estar capacitado para resolver los problemas inherentes a las complicaciones médicas y quirúrgicas que conlleven los padecimientos renales, para comandar a los grupos multidisciplinarios y resolver varios problemas de funcionalidad y fisiopatología renal en otros departamentos clínicos y quirúrgicos para dirigir plenamente centros de diálisis peritoneal, hemodiálisis y a los equipos de trasplante renal, así como retomar lo que ha ido perdiendo en los territorios de: hipertensión arterial, Nefrología aguda, trastornos hidroelectrolíticos y biopsias renales.

## Recomendación internacionales para replantear la atención de la Nefrología

**Tabla I**  
**Inventario multinacional sobre enfermedad renal crónica**

Objetivo:

Explorar oportunidades de colaboración internacional para el cuidado óptimo de la enfermedad renal crónica.

International Society of Nephrology 2014

**Tabla II**  
**Inventario multinacional sobre enfermedad renal crónica**

- Incorporar a la enfermedad renal crónica (ERC) en las estrategias nacionales de salud.
- Organizar un mejor sistema de cuidados de la ERC.
- No todos los países tienen la capacidad para coordinar a nivel nacional los cuidados para la ERC.
- Un nefrólogo por 50 pacientes en diálisis

ISN - 2014

**Tabla III**  
**¿Hacia donde va la Nefrología?**

- Importancia del movimiento social.
- Participación de los pacientes.
- Manejo sistemático de la enfermedad.
- Educación a los profesionales del cuidado de la salud.
- Empleo de estándares basados en la evidencia.
- Publicación de la información recabada.

Sharma S. K., International Society of Nephrology, 2013

# ANEXO I

## EL POSGRADO EN NEFROLOGÍA, ADULTOS

*Rodolfo Zurita Carrillo*

La necesidad de formar recursos humanos especializados en Nefrología requiere que los programas de posgrado tengan como objetivos principales los siguientes:

- Identificación oportuna de la enfermedad renal, para evitar y tratar los factores de progresión de la misma.
- Conocimiento de las enfermedades renales (etiología, cuadro clínico, auxiliares de diagnóstico y tratamiento.
- Manejo médico de la enfermedad renal, manejo adecuado de las terapias substitutivas de la insuficiencia renal y diálisis, hemodiálisis, hemodiafiltración, terapias lentas.)
- Establecimiento de protocolos de trasplante renal.
- Seguimiento del paciente trasplantado y en su caso del donador.
- Reintegración oportuna a terapias substitutivas posteriores a disfunción del injerto.

Esto se logra mediante la residencia en Nefrología.

El Departamento de posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM, registra 11 sedes:

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Dr. Salvador Zubirán"  
Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez"  
Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda"  
del Centro Médico Nacional Siglo XXI IMSS  
Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS  
Hospital General Núm. 1 "Dr. Carlos MacGregor" IMSS  
Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" ISSSTE  
Hospital Regional "1° de Octubre" ISSSTE  
Hospital Juárez SSA  
Hospital General de México SSA  
Hospital Central Sur de PEMEX  
Hospital General "Dr. Manuel Silva" SSA, Morelia, Michoacán

En los estados existen diez sedes más: tres en Guadalajara, Jal., dos en Monterrey, N.L., una en Michoacán, Puebla, Torreón, San Luis Potosí y Chihuahua.

Hospital General Regional Núm. 46 (Guadalajara)  
Hospital Civil "Fray Antonio Alcalde" (Guadalajara)  
Centro Médico Nacional de Occidente (Guadalajara)  
Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", (Monterrey)  
Hospital de Especialidades Núm. 25 (Monterrey)  
Hospital General "Dr. Miguel Silva" SSA (Morelia)  
Hospital de Especialidades (UMAE, Puebla)  
Hospital de Especialidades Núm. 71 (UMAE, Torreón)  
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" (S.L.P.)  
Hospital Central del Estado de Chihuahua (Chih.)

Como requisitos principales las sedes y la UNAM solicitan a los aspirantes un mínimo de dos años de posgrado en Medicina Interna.

El curso se lleva de acuerdo al Programa Único de Especialidades PUEM, que abarca el conocimiento de la anatomía, fisiología, patología renal, casos clínicos, sesiones bibliográficas, etc.

Por otra parte se hace énfasis en los programas de profesionalismo e investigación clínica.

El estado de los residentes en los últimos dos años se muestra en la tabla siguiente:

	2013	2014
Residentes de 1er. año	30	33
Residentes de 2º año	37	37
Residentes de 3er. año	31	30

Fuente: Posgrado Facultad Medicina UNAM

De tal forma que están egresando un promedio de treinta nefrólogos por año avalados por la UNAM. Cifra que es baja para las necesidades del país.

En la sede del CMN 20 de Noviembre ISSSTE, procuramos que el residente al egresar tenga tesis de posgrado, diploma institucional, título universitario y certificado del Consejo de Nefrología.

En cuarenta años han egresado del Hospital 20 de Noviembre 72 residentes que se encuentran trabajando en diferentes hospitales del país, y como ejemplo de la demanda de solicitudes al servicio de Nefrología el año pasado hubo 17 aspirantes y sólo se autorizaron tres plazas.

### En conclusión

Dado que la enfermedad renal crónica es un problema de salud pública, que cada día hay mayor número de pacientes, que la infraestructura hospitalaria está siendo rebasada y que el personal médico y de enfermería es insuficiente, es necesario:

- Mayor número de médicos especialistas en Nefrología, incrementando el número de plazas que ofrecen las instituciones.

- Incrementar las sedes para la especialidad.
- Mayor número de enfermeras especializadas, incrementando el número de plazas que ofrecen las instituciones.
- Ampliación de programas de diálisis, hemodiálisis y trasplante.
- Continuar con programas respecto al conocimiento de la Insuficiencia Renal Crónica y de la cultura de la donación.

Todo esto requiere de aumento en el presupuesto asignado a las unidades hospitalarias.

# ANEXO II

## EL POSGRADO EN NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA

*Alejandra Aguilar Kitsu*

**E**n México, la atención médica dirigida específicamente a los niños se puede rastrear en el Hospital de San Andrés, que desde el siglo XIX ya tenía 16 camas destinadas a esta población. En 1894 existía una cátedra de perfeccionamiento en Clínica Infantil. En 1905 se inaugura el Hospital General de México con un pabellón para niños.

El Hospital Infantil de México, fue inaugurado el 30 de abril de 1943. Esta institución envió al doctor Gustavo Gordillo Paniagua a prepararse en el extranjero, y a su regreso fundó el primer servicio de Nefrología Pediátrica en México e inició la preparación de pediatras como especialistas en este campo. Posteriormente, otros hospitales pediátricos se unen a la tarea de formación de especialistas, entre ellos el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional, IMSS.

Durante la década de los setenta, del siglo XX, la especialidad de Nefrología Pediátrica se incorpora a la Universidad Nacional de México y en los noventa inicia la certificación de sedes formadoras. Desde 1994 surge el programa único de especialidades médicas dando la oportunidad de realizar una evaluación única para que todas las sedes puedan medir su nivel académico.

Actualmente, para ingresar a la especialidad de Nefrología pediátrica se requiere tener el título de Médico Cirujano, el diploma de especialidad de Pediatría Médica con sus cédulas respectivas. Los requisitos para egresar incluyen: aprobación de los créditos, aprobación de los exámenes departamentales y la entrega de un trabajo de investigación o tesis. Para ejercer se

necesitan el diploma de especialidad, la cédula de especialista y el certificado por el Consejo de Nefrología.

La especialidad tiene una duración de dos años y es reconocida por la Universidad Nacional Autónoma de México. Tiene cinco sedes: en la Secretaría de Salud se encuentran el Hospital Infantil de México y el Instituto Nacional de Pediatría; y el Instituto Mexicano del Seguro Social cuenta con tres centros: Centro Médico Nacional Siglo XXI, Centro Médico Nacional "La Raza", y Centro Médico de Occidente. Cada año salen entre 15 y 20 residentes.

Comparando la duración de este curso con sus similares en otros países, España y Cuba sólo requieren un año; Costa Rica, Chile y Guatemala tienen una duración igual a la de México. En cambio Argentina y Estados Unidos de América solicitan que el residente cumpla con tres años de especialidad. En estos cursos se dedica alrededor de un año al estudio de fisiología renal.

Como sucede con otras especialidades no se sabe con exactitud cuántos nefrólogos pediatras se requieren en el país. En comparación con Estados Unidos de América que contaba en el 2012 con 843 nefrólogos pediatras: uno por cada 374 000 habitantes o uno por 101 000 menores de 20 años, México en el 2013 contaba con 150 nefrólogos pediatras: uno por 746 000 habitantes o uno por 262 000 menores de 18 años; lo que da por resultado que tenemos proporcionalmente, la mitad del país vecino. No sólo hay menos nefrólogos pediatras sino que también por año formamos una quinta parte en comparación con ellos.

El curso de Nefrología pediátrica consta de seminarios de atención médica, de investigación y de educación. Además el aspirante en esos dos años debe adquirir varias habilidades. Una de ellas es el manejo integral de las terapias sustitutivas renales: diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante renal. Estas terapias en pediatría son una adaptación de sus equivalentes en adultos que es más complejo, dado que se deben atender pacientes desde dos kilos hasta el tamaño adulto.

Otra habilidad importante es la colocación de catéteres venosos y de diálisis peritoneal. Por el tamaño de los pacientes y la necesidad de sedar a los más pequeños son procedimientos que en la mayoría de los casos se

hace en quirófano por cirujanos. Esto hace que muchas veces se requiera la rotación en un servicio de adultos para cubrir esta necesidad.

Para el estudio de las enfermedades glomerulares es indispensable aprender la técnica para la biopsia percutánea. Si bien en adultos crea conflicto con los radiólogos intervencionistas, en pediatría sigue siendo una habilidad propia de los nefrólogos. Sin embargo, no sólo se requiere la toma de la muestra, sino además, la interpretación de la imagen histopatológica es indispensable para decidir el manejo del paciente. La falta de nefropatólogos en México hace que los centros que cuentan con este servicio apoyen al resto.

Por último, habría que enfatizar algunas características que la diferencian de la especialidad de Nefrología de adultos: abarca varias etapas fisiológicas como son la del recién nacido, lactante, preescolar, escolar y adolescente, cada una con características de crecimiento y desarrollo diferente; la patología es más variada que en la etapa adulta y si bien en número absoluto de pacientes hay muchos más adultos que niños, el nefrólogo pediatra se enfrenta a las cinco etapas de la enfermedad renal crónica a diferencia de los primeros que básicamente, atienden en las etapas 4-5.

¿Cuáles son los retos en la enseñanza de la Nefrología Pediátrica? Primero, si es necesario que los residentes tengan un conocimiento en fisiología renal y para ello un periodo de entrenamiento más prolongado, posteriormente se requiere incrementar el número de residentes tomando en cuenta que las instituciones que tienen un servicio de Nefrología pediátrica tienen plazas limitadas o incrementar las plazas para poder cubrir la demanda de atención y por último, dadas las circunstancias actuales de la práctica, si los residentes de Nefrología pediátrica requieren mayor tiempo de rotación externa a otras unidades pediátricas, de adultos, de patología, cirugía o terapia intensiva.

No hay que olvidar que es una especialidad universitaria joven, y está aún sujeta a cambios que le permitan superar los obstáculos para formar médicos especialistas preparados para cubrir las necesidades de los niños mexicanos con enfermedad renal.

*Atención Nefrológica en México  
retos y replanteamiento*

Se terminó de imprimir el día 24 de mayo de 2016, su edición estuvo al cuidado de Formas e Imágenes S. A. de C. V., Av. Universidad #1953, Edif. 2, Loc. E, Copilco el Bajo, C.P. 04340. En su composición se utilizaron fuentes de la familia Avenir Next de 12, 11, 10 y 9 puntos.

La impresión se realizó en papel Bond eucalipto de 90 gr.  
Su tiraje consta de 500 ejemplares