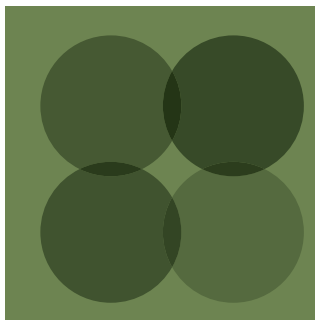
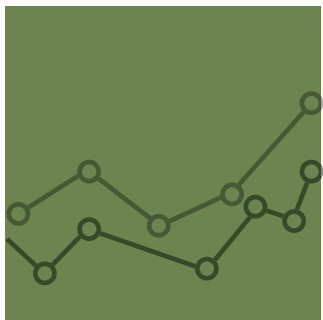
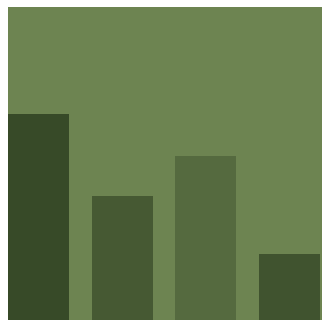
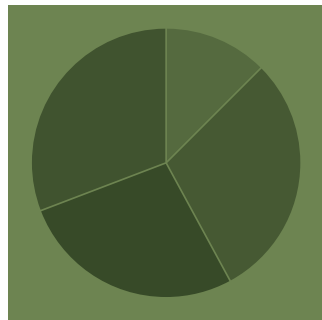


EPIDEMIA

DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN COMUNIDADES AGRÍCOLAS DE CENTROAMÉRICA

DEFINICIÓN DE CASOS,
BASE METODOLÓGICA Y
ENFOQUES PARA LA VIGILANCIA
DE SALUD PÚBLICA



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas



EPIDEMIA

DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN COMUNIDADES AGRÍCOLAS DE CENTROAMÉRICA

**DEFINICIÓN DE CASOS,
BASE METODOLÓGICA Y
ENFOQUES PARA LA VIGILANCIA
DE SALUD PÚBLICA**

Editores

Wendy Hoy

*Centro de Enfermedades Crónicas,
Centro de Investigaciones Clínicas,
Facultad de Medicina,
Universidad de Queensland
Brisbane, Queensland, Australia*

Pedro Ordunez

*Departamento de Enfermedades No
Transmisibles y Salud Mental
Organización Panamericana de la Salud
Washington, D.C.,
Estados Unidos de América*



**Organización
Panamericana
de la Salud**



**Organización
Mundial de la Salud**
OFICINA REGIONAL PARA LAS **Américas**

Organización Panamericana de la Salud,
Washington, DC, 2017

Versión original en inglés
Epidemic of Chronic Kidney Disease in Agricultural Communities in Central America.
Case definitions, methodological basis and approaches for public health surveillance
ISBN: 978-92-75-11959-4

Epidemia de enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica. Definición de casos, base metodológica y enfoques para la vigilancia de salud pública.

ISBN: 978-92-75-31959-8

© Organización Panamericana de la Salud 2017

Todos los derechos reservados. Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) están disponibles en su sitio web en (www.paho.org). Las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones, deberán dirigirse al Programa de Publicaciones a través de su sitio web (www.paho.org/permissions).

Forma de cita propuesta. Organización Panamericana de la Salud. Epidemia de enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica. Definición de casos, base metodológica y enfoques para la vigilancia de salud pública. Washington, D.C.: OPS; 2017.

Catalogación en la Fuente: Puede consultarse en <http://iris.paho.org>.

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

La Organización Panamericana de la Salud ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación, no obstante lo cual, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la Organización Panamericana de la Salud podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

En esta segunda tirada se han corregido los errores tipográficos y de formato que se detectaron tras la impresión inicial.

ÍNDICE

RESUMEN	2
CONTEXTUALIZACIÓN	4
<i>Wendy Hoy, Gloria Giraldo, Ramón Martínez, Ludovic Reveiz, Pedro Ordunez</i>	
Antecedentes de la epidemia y respuesta de la OPS	5
Características epidemiológicas de la ERC y la ERCnt en Centroamérica	6
Principales mecanismos hipotéticos y modelo multideterminante para la ERCnt	10
DEFINICIONES DE CASOS PARA LA VIGILANCIA DE LA ERCnt	14
<i>Wendy Hoy, Pedro Ordunez</i>	
Modelo conceptual, clasificación y diagnóstico de la ERC	15
Características clínicas e histopatológicas de la ERCnt	18
Estrategia de consenso para la definición de casos de ERCnt para la vigilancia.....	19
Definiciones provisionales de casos	21
Muertes atribuidas a ERCnt	25
METODOLOGÍA PARA LA VIGILANCIA DE LA ERC Y LA ERCnt	30
<i>Wendy Hoy, Pedro Ordunez</i>	
Inversión en vigilancia de la ERC y la ERCnt	31
Base conceptual para la vigilancia de la ERC y la ERCnt.....	31
ENFOQUES PARA ESTABLECER UN SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA ERC Y LA ERCnt	34
<i>Pedro Ordunez, Ramón Martínez, Wendy Hoy</i>	
Menú de opciones metodológicas para la vigilancia	35
Marco para la plataforma de datos del sistema de vigilancia de la ERC y la ERCnt.....	35
MÉTODOS PARA LA VIGILANCIA.....	40
<i>Pedro Ordunez, Ramón Martínez, José A. Escamilla-Cejudo, Roberta Caixeta, Wendy Hoy</i>	
Vigilancia pasiva	41
Vigilancia activa	44
Encuestas poblacionales.....	46
VÍAS PARA SEGUIR AVANZANDO.....	48
<i>Wendy Hoy, Pedro Ordunez</i>	
REFERENCIAS	50

Colaboradores que han participado en la elaboración de este documento:

Organización Panamericana de la Salud (OPS), Washington, DC

Gloria P. Giraldo, MPH, coordinación del proceso editorial

Centro de Enfermedades Crónicas, Centro de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de Queensland, Australia

Susan A. Mott, MPH

Anne-Marie Hicks-Desvignes, Bcom

Agradecimientos

A las siguientes personas, por su revisión crítica de este documento: Brad Astor (Departamentos de Medicina y de Ciencias de la Salud de la Población, Universidad de Wisconsin-Madison, Facultad de Medicina y Salud Pública, Madison, Wisconsin; Alejandro Ferreiro y María Carlota González-Bedat (Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión, Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal); Matthew Lozier (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Centro Nacional de Salud Ambiental, División de Riesgos Ambientales y Efectos en la Salud, Atlanta, Georgia, Estados Unidos); F. Javier Nieto (Facultad de Salud Pública y Ciencias Humanas, Universidad Estatal de Oregón, Corvallis, Oregón, Estados Unidos); Virginia Weaver (Departamento de Salud Ambiental e Ingeniería, Universidad de Johns Hopkins, Escuela Bloomberg de Salud Pública, Baltimore, Maryland, Estados Unidos).

Al **Grupo de Trabajo sobre Enfermedad Renal Crónica** (GT-ERC) y al Departamento de Enfermedades No Transmisibles y Salud Mental (NMH) de la OPS por su apoyo y revisión crítica; en particular, a las siguientes personas: del GT-ERC, José Antonio Escamilla-Cejudo, Amalia del Riego, Enrique Pérez-Flores, María D. Pérez-Rosales, Ludovic Reveiz, Julietta Rodríguez-Guzmán y Agnes Soares da Silva; del NMH, Anselm Hennis y Roberta B. Caixeta.

Diseño gráfico: Sandra Serbiano

Agradecemos a Ed Kashi/VII y Dr. Carlos Orantes la autorización para usar sus fotografías.

Créditos fotográficos

Ed Kashi/VII, páginas 14, 24, 27; Carlos Orantes, páginas 18, 20, 30, 33; OPS/OMS, fotógrafos: J. Vizcarra, A. Waak, D. Spitz, G. Collette, H. Ruiz, C. Gaggero, páginas 3, 4, 11, 14, 18, 23, 28, 30, 34, 36, 40, 45, 49.

Artículos de referencia con las definiciones para la vigilancia

1

Current topic

Chronic kidney disease of nontraditional etiology in Central America: a provisional epidemiologic case definition for surveillance and epidemiologic studies

Matthew Lozier,¹
Reina Maria Turcios-Ruiz,²
Gary Noonan,³
and Pedro Ordunez⁴

Suggested citation Lozier M, Turcios-Ruiz RM, Noonan G, Ordunez P. Chronic kidney disease of nontraditional etiology in Central America: a provisional epidemiologic case definition for surveillance and epidemiologic studies. *Rev Panam Salud Publica*. 2016;40(5):26-30.

SYNOPSIS

Over the last two decades, experts have reported a rising number of deaths caused by chronic kidney disease (CKD) along the Pacific coast of Central America, from southern Mexico to Costa Rica. However, this specific disease is not associated with traditional causes of CKD, such as aging, diabetes, or hypertension. Rather, this disease is a chronic interstitial nephritis termed chronic kidney disease of

¹ Epidemic Intelligence Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Environmental Health, Air Pollution and Respiratory Health Branch, Atlanta, Georgia, United States of America. Send correspondence to: Matthew Lozier, mlozier@cdc.gov.
² Centers for Disease Control and Prevention, Center for Global Health, Division of Global Health Protection, Central American Regional Office, Guatemala City, Guatemala.
³ Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Environmental Health, Division of Environmental Hazards and Health Effects, Atlanta, Georgia, United States of America.
⁴ Pan American Health Organization/World Health Organization, Noncommunicable Diseases Unit, Washington, D.C., United States of America.

nontraditional etiology (CKDnT). According to the Pan American Health Organization (PAHO) mortality database, there are elevated rates of deaths related to kidney disease in many of these countries, with the highest rates being reported in El Salvador and Nicaragua. This condition has been identified in certain agricultural communities, predominantly among male farmworkers. Since CKD surveillance systems in Central America are under development or nonexistent, experts and governmental bodies have recommended creating standardized case definitions for surveillance purposes to monitor and characterize this epidemiological situation. A group of experts from Central American ministries of health, the U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), and PAHO held a workshop in Guatemala to discuss CKDnT epidemiologic case definitions. In this paper, we propose that CKD in general be identified by the standard definition internationally accepted and that a suspect case of CKDnT be defined as a person age < 60 years with CKD, without type 1 diabetes mellitus, hypertensive diseases, and other well-known causes of CKD. A probable case of CKDnT is defined as a suspect case with the same findings confirmed three or more months later.

Key words: Renal insufficiency, chronic; kidney diseases; nephritis; chronic disease; epidemiological surveillance; diagnosis, differential; Central America.

INTRODUCTION

Chronic kidney disease (CKD) is a condition that affects populations of developed and developing countries alike. In most parts of the world, CKD is associated with older age and such chronic conditions as diabetes (regardless of the type), hypertension, and cardiovascular disease (1). However, along the Pacific coast of Mesoamerica from southern Mexico to Costa Rica (especially in El Salvador and Nicaragua), high prevalence of CKD not associated with the most commonly reported etiologies worldwide has been identified in certain agricultural communities, predominantly among male farmworkers (2-4). Experts have estimated that this disease has caused premature deaths of at least 20 000 men (5).

National CKD mortality rates among males show excess mortality in Nicaragua and El Salvador (66 and 64 per 100 000, respectively), compared to Guatemala (16 per 100 000), Panama (15 per 100 000), Costa Rica (8 per 100 000), and the United States of America (4 per 100 000) (6). In addition, CKD mortality rates are higher among men than among women (e.g., in Nicaragua, 66 vs. 21 per 100 000, respectively). CKD

Rev Panam Salud Publica 40(5), 2016

3

Informe especial

Optimización del registro de muerte por enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central

José Antonio Escamilla-Cejudo¹, Jorge Lara Báez², Rodolfo Peña³,
Patricia Lorena Ruiz Luna⁴, y Pedro Ordunez¹

Forma de citar Escamilla-Cejudo JA, Lara Báez J, Peña R, Ruiz Luna PL, Ordunez P. Optimización del registro de muerte por enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central. *Rev Panam Salud Publica*. 2016;40(5):205-9.

RESUMEN

En varios países centroamericanos se observa que el número de muertes por enfermedad renal crónica asociada a causas no tradicionales (ERCnT) entre trabajadores del campo continúa creciendo y existe un subregistro. Se presenta el resultado de un proceso de consenso coordinado por la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), el Centro para el Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión Arterial (SLANH). Este consenso busca aumentar la probabilidad de detectar y registrar las muertes por estas causas. Se reconoció el impacto negativo que tiene la falta de un instrumento estandarizado y la baja capacitación que se tiene en la profesión médica para un registro adecuado de la causa de muerte. Como resultado del consenso, se propone el uso de un código de la Lista para Propósitos Especiales (de manera temporal) dentro de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), continuar con la promoción del uso del instrumento internacional estandarizado de la OMS para el registro de causas y eventos antecedentes relacionados con la muerte, aumentar el entrenamiento de los médicos responsables por el llenado del certificado de defunción, la realización de acciones para aumentar la completitud y calidad de la información de mortalidad, un algoritmo de decisión para facilitar la selección de la ERCnT como causa específica de muerte, presentando el papel que deberán tener los diferentes mecanismos regionales y subregionales en la región de las Américas para mejorar la situación del registro de mortalidad por ERC y ERCnT.

Palabras clave Insuficiencia renal crónica; registros de mortalidad; Clasificación Internacional de Enfermedades; epidemiología; comunidades vulnerables; agricultura; agroquímicos.

La morbilidad y mortalidad por enfermedad renal crónica (ERC) entre la población adulta de América Latina ha crecido en los últimos 20 años, generando llamadas a mayor intervención (1). Tan solo en 14 años, la incidencia de casos en tratamiento de sustitución de la función renal aumentó de 278 casos por millón de personas (pmpp) a 186 casos pmpp (2). Entre estos casos se encuentra una variante de ERC no relacionada con sus causas más frecuentes (diabetes mellitus e hipertensión arterial) que afecta sobre todo a adultos jóvenes que trabajan en comunidades agrícolas en la costa

pacífica del Istmo Centroamericano (3, 5). Los países con mayor incidencia (6, 7) y mortalidad por esta enfermedad se encuentran El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Panamá (8). La mortalidad por ERC por causas no tradicionales (ERCnT) muestra una tendencia al aumento con tasas mayores en estos cuatro países. Aún más, existen indicadores de que la magnitud de la mortalidad por ERC en América Central está siendo subestimada. Por un lado, en Nicaragua, los profesionales de

Rev Panam Salud Publica 40(5), 2016

205

2

Special report

Confirmed clinical case of chronic kidney disease of nontraditional causes in agricultural communities in Central America: a case definition for surveillance

Alejandro Ferreiro,¹ Guillermo Álvarez-Estévez,² Manuel Cerdas-Calderón,³
Zulma Cruz-Trujillo,⁴ Elo Mena,⁵ Marina Reyes,⁶ Mabel Sandoval-Díaz,⁷
Vicente Sánchez-Polo,⁸ Régulo Valdés,⁹ and Pedro Ordúñez¹⁰

Suggested citation Ferreiro A, Álvarez-Estévez G, Cerdas-Calderón M, Cruz-Trujillo Z, Mena E, Reyes M, Sandoval-Díaz M, et al. Confirmed clinical case of chronic kidney disease of nontraditional causes in agricultural communities in Central America: a case definition for surveillance. *Rev Panam Salud Publica*. 2016;40(5):301-8.

ABSTRACT

Over the last 20 years, many reports have described an excess of cases of chronic kidney disease (CKD) in the Pacific coastal area of Central America, mainly affecting male farmworkers and signaling a serious public health problem. Most of these cases are not associated with traditional risk factors for CKD, such as aging, diabetes mellitus, and hypertension. This CKD of nontraditional causes (CKDnT) might be linked to environmental and/or occupational exposure or working conditions, limited access to health services, and poverty. In response to a resolution approved by the Directing Council of the Pan American Health Organization (PAHO) in 2013, PAHO, the U.S. Centers for Disease Control and Prevention, and the Latin American Society of Nephrology and Hypertension (SLANH) organized a consultation process in order to expand knowledge on the epidemic of CKDnT and to develop appropriate surveillance instruments. The Clinical Working Group from SLANH came up with the idea of finding a consensus definition of a confirmed clinical case of CKDnT. The resulting definition establishes mandatory criteria and exclusion criteria necessary for classifying a case of CKDnT. The definition includes a combination of universally accepted definitions of CKD and the main clinical manifestations of CKDnT. Based on the best available evidence, the Clinical Working Group also formulated general recommendations about clinical management that apply to any patient with CKDnT. Adhering to the definition of a confirmed clinical case of CKDnT and implementing it appropriately is expected to be a powerful instrument for understanding the prevalence of the epidemic, evaluating the results of interventions, and promoting appropriate advocacy and planning efforts.

Key words Renal insufficiency, chronic; agricultural workers' diseases; epidemiology; consensus development conference; Central America.

An epidemic of chronic kidney disease (CKD) is posing a serious public health problem for Central America (1). Over

the last two decades, Central America has reported as much as a 10-fold increase in the number of cases of people

suffering from CKD (2, 3). Among these cases, there have been reports of a type of CKD whose etiology is not related to the

¹ Latin American Society of Nephrology and Hypertension (SLANH), Montevideo, Uruguay. Send correspondence to: Alejandro Ferreiro, ferreiroa@nephrologia.org.uy.
² Dominican Society of Nephrology, Santo Domingo, Dominican Republic.
³ Society of Nephrology of Costa Rica, San José, Costa Rica.

⁴ Society of Nephrology of El Salvador, San Salvador, El Salvador.
⁵ Society of Nephrology of Honduras, Tegucigalpa, Honduras.
⁶ Society of Nephrology of Belize, Belmopan, Belize.
⁷ Society of Nephrology of Nicaragua, Managua, Nicaragua.

⁸ Society of Nephrology of Guatemala, Guatemala City, Guatemala.
⁹ Society of Nephrology of Panama, Panama City, Panama.
¹⁰ Pan American Health Organization, Washington D.C., United States of America.

Rev Panam Salud Publica 40(5), 2016

301

4

Temas de actualidad / Current topics

Los registros nacionales de diálisis y trasplante renal en América Latina: cómo implementarlos y mejorarlos

María Carlota González-Bedat,¹
Guillermo Javier Rosa-Díez,²
Juan Manuel Fernández-Corán,³
Pedro Ordúñez,⁴
Alejandro Ferreiro¹ y Walter Douthat⁵

Forma de citar González-Bedat MC, Rosa-Díez G, Fernández-Corán JM, Ordúñez P, Ferreiro A, Douthat W. Los registros nacionales de diálisis y trasplante renal en América Latina: cómo implementarlos y mejorarlos. *Rev Panam Salud Publica*. 2015; 39(3):254-60.

SINOPSIS

El Plan Estratégico de la Organización Panamericana de la Salud, 2014-2019. En pro de la salud: Desarrollo sostenible y equidad, reconoce que "La enfermedad renal crónica causada principalmente por las complicaciones de la diabetes y la hipertensión ha aumentado en la Región". En él se define por primera vez una meta concreta sobre la enfermedad renal crónica: alcanzar una prevalencia del tratamiento de sustitución de la función renal de por lo menos 700 pacientes por millón de habitantes en 2019. Los Registros de Diálisis y Trasplante (RDT) nacionales constituyen una herramienta útil para la investigación epidemiológica, la planificación de la atención de salud y la mejora de su calidad. Su éxito depende de la calidad de sus datos y los procedimientos de control de calidad. En esta revisión se describen la situación actual de los RDT nacionales de la Región, sus contenidos informativos e indicadores de calidad, y ofrecen recomendaciones para crearlos y mantenerlos. Se destaca su heterogeneidad o ausencia en algunos países en consonancia con las inequidades de acceso a los tratamientos de reemplazo renal que afrontan los pacientes. La creación

total de información en países del Caribe impide incluirlos en esta comunicación, lo que requiere inmediata atención.

Palabras clave: Sistema de registros; diálisis renal; diálisis peritoneal; trasplante de riñón; América Latina.

Un registro de pacientes es un sistema organizado que utiliza métodos de los estudios observacionales para recopilar datos uniformes (clínicos y de otro tipo) con el fin de evaluar resultados específicos. Además, sirve para alcanzar propósitos científicos, clínicos o de políticas de salud predefinidos tales como describir la historia natural de la enfermedad, estimar la efectividad clínica o la relación de costo-efectividad de los productos o servicios de salud, medir o monitorizar la seguridad del paciente y el dolo, así como la calidad de la atención. La base de datos correspondiente está constituida por el o los archivos derivados del registro (1).

La enfermedad renal crónica (ERC) está incluida en el grupo de las enfermedades no transmisibles e emergentes, como resultado de las transiciones epidemiológica y demográfica y de su alto impacto en la población entendida como morbilidad y discapacidad. Esta enfermedad se clasifica en cinco estadios según el nivel de reducción del filtrado glomerular (figura 1). La progresión a un estadio superior se asocia con mayor mortalidad y mayores costos en salud. El estadio 5 (V) corresponde a la necesidad de terapia de reemplazo renal (TRR), ya sea diálisis (estadio V D) o trasplante (estadio V T) (2-4).

La incidencia y la prevalencia de la ERC, causada principalmente por las complicaciones de la diabetes y la hipertensión, ha aumentado en todo el continente americano. De 1990 a 2010, los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) de los pacientes con ERC aumentaron 20% en los Estados Unidos de América y 58% en América Latina y el Caribe (4). A estos problemas se suma la necesidad de comprender mejor y controlar un tipo grave de esta enfermedad en países centroamericanos, donde no está relacionada con la diabetes ni con la hipertensión y afecta principalmente a hombres jóvenes que trabajan en el sector agropecuario (5).

Con las premisas de impulsar la cobertura universal de los servicios de salud y de promover acciones que mejoren el acceso a intervenciones para prevenir y controlar las enfermedades no transmisibles y sus

¹ Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH). La correspondencia se debe dirigir a Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal, Guillermo José Díaz, Correo electrónico: registroslanh.net

² Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal.
³ Presidencia y Control de enfermedades crónicas, Organización Panamericana de la Salud, Washington, DC, Estados Unidos de América.

254

Rev Panam Salud Publica 39(3), 2015

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD 52.º CONSEJO DIRECTIVO

Washington, D.C., EUA,
30 de septiembre al 4 de octubre del 2013





ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD



52.º CONSEJO DIRECTIVO 65.ª SESIÓN DEL COMITÉ REGIONAL

Washington, D.C., EUA, del 30 de septiembre al 4 de octubre del 2013

RESOLUCIÓN

CD52.R10

LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN COMUNIDADES AGRÍCOLAS DE CENTROAMÉRICA

EL 52.º CONSEJO DIRECTIVO,

Habiendo considerado el documento conceptual *La enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica* (documento CD52/8);

Recordando la importancia que los Estados Miembros otorgan al objetivo de alcanzar la cobertura universal de salud y el acceso equitativo a los servicios de salud;

Consciente de la Declaración Política de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles (A/66/L.1);

Reconociendo la carga inusualmente alta de la enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica y que se necesita urgentemente mayor investigación para sustentar una respuesta basada en la evidencia;

Teniendo en cuenta la Declaración de San Salvador que reconoce a esta enfermedad renal crónica como un grave problema de salud pública que requiere de una acción urgente;

Consciente de la obligación de los Estados Miembros de dar respuesta integral, integrada y solidaria a los problemas de salud de sus poblaciones,

RESUELVE:

1. Tomar nota del documento conceptual *La enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica*.
2. Instar a los Estados Miembros a que, según corresponda:
 - a) respalden la Declaración de San Salvador que reconoce la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales en Centroamérica como un grave problema de salud pública;
 - b) promuevan la elaboración e implementación de agendas de investigación nacionales y regionales para la enfermedad renal crónica que permitan cerrar las brechas en el conocimiento;
 - c) promuevan alianzas con otros sectores del gobierno, agencias de desarrollo, la sociedad civil, las comunidades afectadas, la academia, la empresa privada y otros interesados para coordinar los esfuerzos, movilizar recursos, establecer planes a nivel regional, nacional y subnacional, y promover políticas públicas, programas y acciones sostenibles basados en la evidencia para mitigar con urgencia las consecuencias sanitarias, sociales y económicas derivadas de esta enfermedad;
 - d) fortalezcan la vigilancia de la enfermedad renal crónica, con énfasis en las poblaciones y comunidades en riesgo;
 - e) fortalezcan sus capacidades en relación con la salud ambiental y ocupacional, y las intervenciones preventivas, incluida la educación sobre la salud, teniendo en cuenta los marcos regulatorios y los compromisos y normas internacionales;
 - f) fortalezcan los servicios de salud para mejorar la calidad y seguridad de la atención de los pacientes, la disponibilidad de recursos humanos, medicamentos y tecnologías sanitarias, y el financiamiento de prestaciones basadas en evidencia.
3. Solicitar a la Directora que:
 - a) siga abogando por una movilización efectiva de los recursos y fomente un rol activo de los Estados Miembros en la aplicación de esta resolución;

b) brinde apoyo técnico a los Estados Miembros para fortalecer los sistemas de vigilancia y facilite el avance de las prioridades de investigación de la enfermedad renal crónica;

- c) promueva el fortalecimiento de la capacidad de los países en relación con la salud ambiental y ocupacional y las intervenciones preventivas, teniendo en cuenta los marcos regulatorios, y compromisos y normas internacionales;
- d) brinde apoyo a los esfuerzos de los países para el abordaje integral de la enfermedad renal crónica basado en la evidencia, incluida la gestión de recursos humanos y los mecanismos de adquisición de medicamentos y otros insumos críticos de salud pública como el Fondo Estratégico de la OPS, a fin de incrementar la cobertura, acceso y calidad de la atención;
- e) continúe alertando a los países acerca del mayor riesgo de la enfermedad renal crónica en las poblaciones y comunidades en riesgo;
- f) presente bienalmente ante los Cuerpos Directivos el estado de avance de la ejecución de esta resolución.

RESUMEN

En los cuatro últimos decenios, un número cada vez mayor de personas jóvenes, en conglomerados de comunidades agrícolas socialmente vulnerables en varios países centroamericanos, han presentado una forma grave de insuficiencia renal de etiología incierta (a la que en esta publicación nos referiremos como “enfermedad renal crónica de causas no tradicionales”, o ERCnt). Este tipo de enfermedad renal crónica (ERC), básicamente una forma de nefritis intersticial crónica, ha alcanzado proporciones epidémicas, con devastación de comunidades enteras y saturación de los sistemas de salud. Según un análisis reciente, en Centroamérica hubo entre 1997 y 2013 más de 60 000 muertes por insuficiencia renal (indicador indirecto de ERCnt); 41% de ellas en personas menores de 60 años. La ERCnt se caracteriza por insuficiencia renal progresiva, a menudo diagnosticada en un estado muy avanzado debido a la ausencia de síntomas tempranos, y requiere tratamiento sustitutivo de la función renal (diálisis o trasplante) para que el paciente sobreviva.

Aunque la etiología de esta epidemia no se ha esclarecido por completo, se está forjando un consenso

en torno a la naturaleza crónica y multifactorial de sus orígenes. En este documento presentamos un modelo multideterminante, compatible con el ciclo vital y los determinantes sociales de la salud. Reúne dicho modelo los distintos factores biológicos, ambientales, ocupacionales y socioecológicos para contextualizar la vida de las personas más afectadas, que viven en condiciones de vulnerabilidad social y con acceso limitado a los servicios de salud, como es característico de muchas comunidades agrícolas en Centroamérica.

Presentamos en este documento los antecedentes de esta epidemia, incluida su epidemiología y los principales factores hipotéticos de riesgo de ERCnt. Se incluye asimismo una descripción de las características clínicas e histopatológicas, las definiciones de casos para la vigilancia de la ERCnt, así como la base metodológica y las estrategias para la vigilancia de salud pública.

La OPS, en su resolución sobre la enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de Centroamérica, ha recomendado una serie de prioridades



para abordar esta epidemia; en el presente documento abordamos específicamente la solicitud de un marco para la vigilancia sistemática de la ERC y la ERCnt en la Región, y especialmente en los países afectados. Presentamos igualmente un marco de vigilancia que incluye: a) vigilancia pasiva, cuyos componentes principales se basan en los registros de mortalidad y en un registro poblacional de diálisis o insuficiencia renal extrema; b) vigilancia activa que podría basarse principalmente en un sistema de centros centinela en comunidades y ocupaciones seleccionadas, y c) vigilancia poblacional, mediante encuestas transversales repetidas, como el método STEPwise (STEPS) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuando se disponga de este tipo de encuesta para las enfermedades no transmisibles.

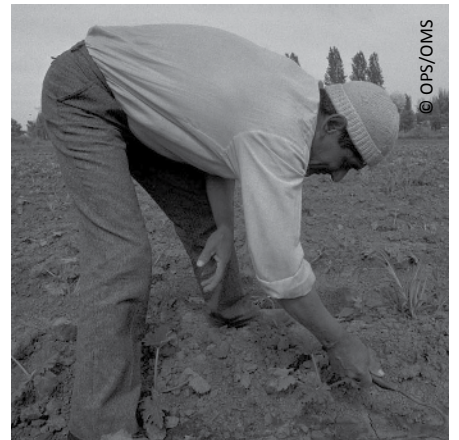
La finalidad fundamental del presente documento es guiar a los países hacia el fortalecimiento —y en algunos casos en la creación— de un sistema de vigilancia enfocado en la ERCnt, y en la ERC en general, como parte de un esfuerzo estratégico más amplio para la vigilancia de las enfermedades no transmisibles. El marco que presentamos se centra

en las definiciones de casos de ERCnt y la base metodológica y estrategias para la vigilancia de salud pública en los países más afectados hasta la fecha, pero puede ser también de utilidad en otras situaciones de alto riesgo de ERCnt. Su objetivo, pues, es proporcionar a los funcionarios de salud pública y a los profesionales de la salud un marco conceptual para la vigilancia de salud pública. Por otro lado, entendemos que la ejecución de este tipo de vigilancia requiere una especificación más detallada de los procesos, y por ello está previsto elaborar más adelante un manual operativo. Se preparará asimismo otro documento dedicado exclusivamente a la vigilancia ambiental y ocupacional.

Este documento se ha elaborado en consulta con una amplia gama de expertos (de las áreas técnicas de la OPS, y también con especialistas externos en temas de vigilancia), mediante un proceso reiterativo ampliado en el que se han llevado a cabo múltiples rondas de consulta de forma combinada con los datos y evidencias científicas actualmente disponibles. Estas consideraciones se irán revisando y actualizando conforme vayan apareciendo nuevos datos científicos.

CONTEXTUALIZACIÓN

*Wendy Hoy, Gloria Giraldo,
Ramon Martinez, Ludovic Reveiz,
Pedro Ordunez*



Antecedentes de la epidemia y respuesta de la OPS

Aunque no hay datos normalizados confiables, se calcula que, en los cuatro últimos decenios, miles de personas en diversos países centroamericanos han padecido insuficiencia renal de etiología incierta clínica e histopatológicamente compatible con una nefritis intersticial crónica(5–13). Este cuadro, descrito en conglomerados de comunidades agrícolas socialmente vulnerables, es más frecuente en los trabajadores masculinos, y de especial gravedad en los cortadores de caña de azúcar. Las mujeres tienen también mayor riesgo en esas zonas. La enfermedad no parece guardar relación con los factores de riesgo tradicionales de ERC, como la diabetes, la hipertensión arterial (HTA), la obesidad o la glomerulonefritis, ni con otros síndromes renales bien definidos (5–12). Por consiguiente, la OPS y otros han venido usando el término provisional de “enfermedad renal crónica de causas no tradicionales” (ERCnt) para referirse a este cuadro clínico.

La OPS calcula que entre 1997 y 2013, la insuficiencia renal causó en Centroamérica más de 60 000 muertes (41% en personas menores de 60 años). Las tasas de mortalidad por causa renal, y más concretamente las muertes codificadas como “N18: insuficiencia renal crónica” en la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, décima revisión (CIE-10) (14), que es un marcador indirecto de esa forma de nefritis intersticial crónica, son extremadamente elevadas en Centroamérica, en comparación con el resto de los países de América (6). Las tasas más elevadas de mortalidad se registran en El Salvador y Nicaragua, pero el cuadro es también evidente en Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Panamá y algunas regiones de México (15, 16)

En 2013 se celebraron varias reuniones de alto nivel en las que los Estados Miembros de Centroamérica

y República Dominicana que forman parte del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), junto con el Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana (COMISCA) reconocieron, en la Declaración de San Salvador, que este tipo de ERCnt constituye un problema importante de salud pública y requiere una acción urgente para contener la epidemia (16). Posteriormente, el 52º Consejo Directivo de la OPS, reunido el 30 de septiembre de 2013, aprobó la *Resolución sobre la enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica* (16), que supuso un nuevo respaldo de la Declaración de San Salvador. En esta Resolución se solicitaba, entre muchas otras acciones estratégicas, brindar apoyo técnico para fortalecer los sistemas de vigilancia (Resolución de la OPS, solicitud 3.b), con énfasis especial en las poblaciones y comunidades en riesgo (16). El presente documento responde principalmente a dicho mandato específico.

Con este documento pretendemos dotar a los funcionarios de salud pública y a los profesionales de la salud, incluidos médicos, enfermeras, epidemiólogos y administradores de hospital o de unidades de salud, de un marco conceptual que abarque un panorama de la epidemia, las características clínicas e histopatológicas de este tipo específico de ERC, las definiciones de casos, la base metodológica, y las estrategias para la vigilancia de salud pública.

La puesta en práctica de la vigilancia requerirá además otras tareas, como la elaboración de un manual de operaciones en el que se detallen los procesos aquí descritos. De manera parecida, está previsto contemplar otros temas importantes, como la vigilancia ocupacional y ambiental, en un documento aparte.

Características epidemiológicas de la ERC y la ERCnt en Centroamérica

En Centroamérica no se conocen bien la prevalencia de ERC ni de la insuficiencia renal extrema, ni los factores de riesgo de ERC en toda la población, ni la carga neta de morbilidad atribuible a la ERC. Según estimaciones del *Institute of Health Metrics and Evaluation* (Instituto de Sanimetría y Evaluación Sanitaria, IHME, acrónimo en inglés) (17) la ERC se cuenta entre las diez causas principales de pérdida de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), en función de la edad, en América Latina Central (que incluye Centroamérica, Colombia, México y Venezuela). De hecho, los AVAD perdidos por ERC se duplicaron (aumento de 102%) en esta región entre 1990 y 2015, y su posición como causa de AVAD perdidos subió del puesto número 18 al puesto 5. Este aumento es cinco veces mayor que el registrado para los AVAD perdidos por ERC a nivel mundial durante ese mismo período, que fue de 18%. En América Latina Central, los AVAD perdidos por ERC constituyen un problema más grave en los hombres, pero con tasas también notablemente elevadas en las mujeres; la tasa femenina ha aumentado un 95% en el mencionado período de 25 años, frente a 108% en los hombres (17). De forma coherente con este patrón, en los veinte últimos años se han publicado numerosos trabajos en los que se describe un exceso de casos de ERCnt en Centroamérica (5–13).

Como es bien sabido, la ERC no se distribuye de forma homogénea. Se denomina “zona de elevada prevalencia de ERC” a los países, regiones, comunidades o grupos étnicos con prevalencia de ERC superior al promedio (18). Por ejemplo, hace decenios se describió en la región de los Balcanes una nefritis intersticial que actualmente se atribuye a la contaminación de los cereales con hierbas del género *Aristolochia* (19), que también ha causado nefritis intersticial e insuficiencia renal en China y en algunas zonas de Europa. Se han

descrito asimismo niveles epidémicos de nefropatía intersticial crónica de etiología incierta en comunidades agrícolas de Egipto, la India, Pakistán y Túnez (7, 12, 20). En la zona árida centroseptentrional de Sri Lanka se ha comunicado también de manera detallada una situación parecida a la de Centroamérica, tanto clínica como epidemiológicamente (12).

En el caso específico de Centroamérica, las tasas de ERCnt suelen ser más elevadas en los varones en edad de trabajar, y la enfermedad suele estar ya avanzada en el momento del diagnóstico. No obstante, los estudios comunitarios de tamizaje revelan que también se ven afectadas las mujeres, especialmente en los países con mayor mortalidad (21). Además, hay indicios de manifestaciones de la enfermedad en las primeras etapas de la vida. Los niños y los adolescentes en una comunidad nicaragüense dedicada al corte de la caña de azúcar, con elevadas tasas de ERCnt en los adultos, presentaban elevación de los marcadores de lesión tubular renal (22), y casi la mitad de los niños en el centro pediátrico de referencia para nefropatías en Guatemala tienen ERC de etiología desconocida y proceden en gran parte de las zonas donde se han descrito casos de ERCnt en grupos de adultos (23). De manera análoga, el estudio pediátrico NefroSalva, realizado con niños y adolescentes en una zona de elevada prevalencia de ERCnt en El Salvador, puso de manifiesto una prevalencia de ERC de 4,3% en las niñas y de 3,8% en los niños (24).

Muchas comunidades y regiones afectadas en Centroamérica se sitúan en áreas de baja altitud, altas temperaturas y próximas a la costa del Pacífico; esta zona geográfica contiene la mayor porción de tierra cultivable, y la agricultura, en especial el cultivo de la caña de azúcar que se ha intensificado en los úl-



timos decenios, lo cual se ha traducido en aumento de la superficie cultivada, mayor rendimiento por hectárea y mayor productividad de las cosechas (25).

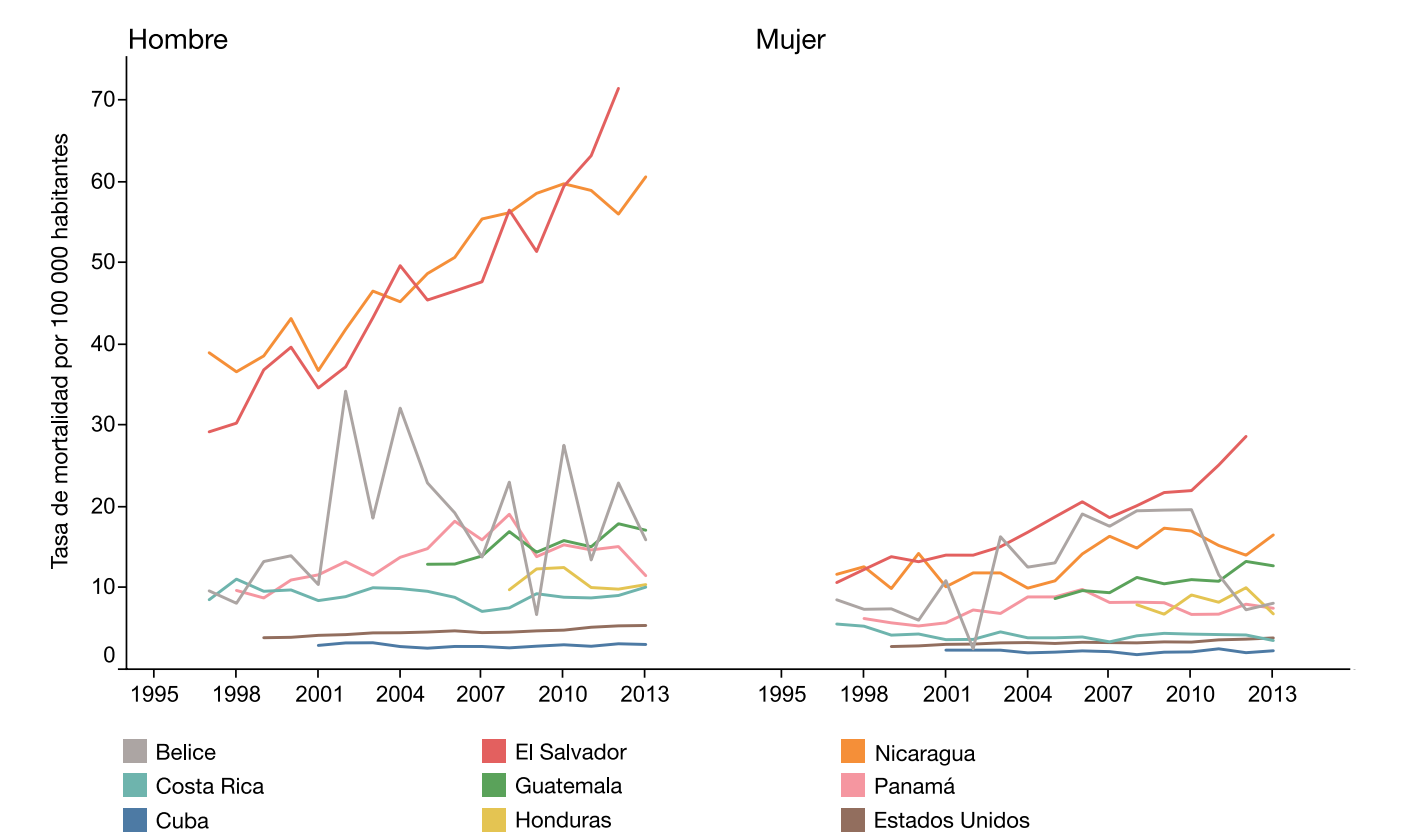
Un reciente análisis pone de manifiesto tasas de mortalidad elevadas y crecientes por insuficiencia renal crónica N18 en los países centroamericanos en el período comprendido entre 1997 y 2013 (cuadro 1). En este mismo análisis se aprecia una llamativa diferencia en cuanto a tendencias de mortalidad entre los países centroamericanos, con tasas extremadamente elevadas en El Salvador y Nicaragua, especialmente en los varones (figura 1). Cuando el análisis se centra en los menores de 30 años (figura 2), se observa claramente que las tasas de mortalidad por insuficiencia renal

crónica N18 en los países de alto riesgo aumenta considerablemente en comparación con las de los Estados Unidos y Cuba (países de referencia) desde las edades más tempranas, con niños y niñas afectados por igual. A partir del grupo de edad de 10 a 14 años, las tasas aumentan de manera exponencial, probablemente en algún momento tras su incorporación a la vida laboral. Solamente en la edad adulta las tasas masculinas pasan a superar a las femeninas. Estos datos de mortalidad son también parecidos al patrón de mortalidad descrito para la provincia de Guanacaste en Costa Rica, donde la tasa de mortalidad se multiplicó casi por nueve en cuatro decenios (de 1970 a 2012): de 4,4 a 38,5 por 100 000 en los hombres y de 2,3 a 10,7 por 100 000 en las mujeres (26).

Cuadro 1. Muertes por enfermedad renal crónica: cifras, tasas de mortalidad ajustada en función de la edad y variación porcentual anual media (VPAM) en la población de todas las edades, por período, en los países centroamericanos, Cuba y los Estados Unidos

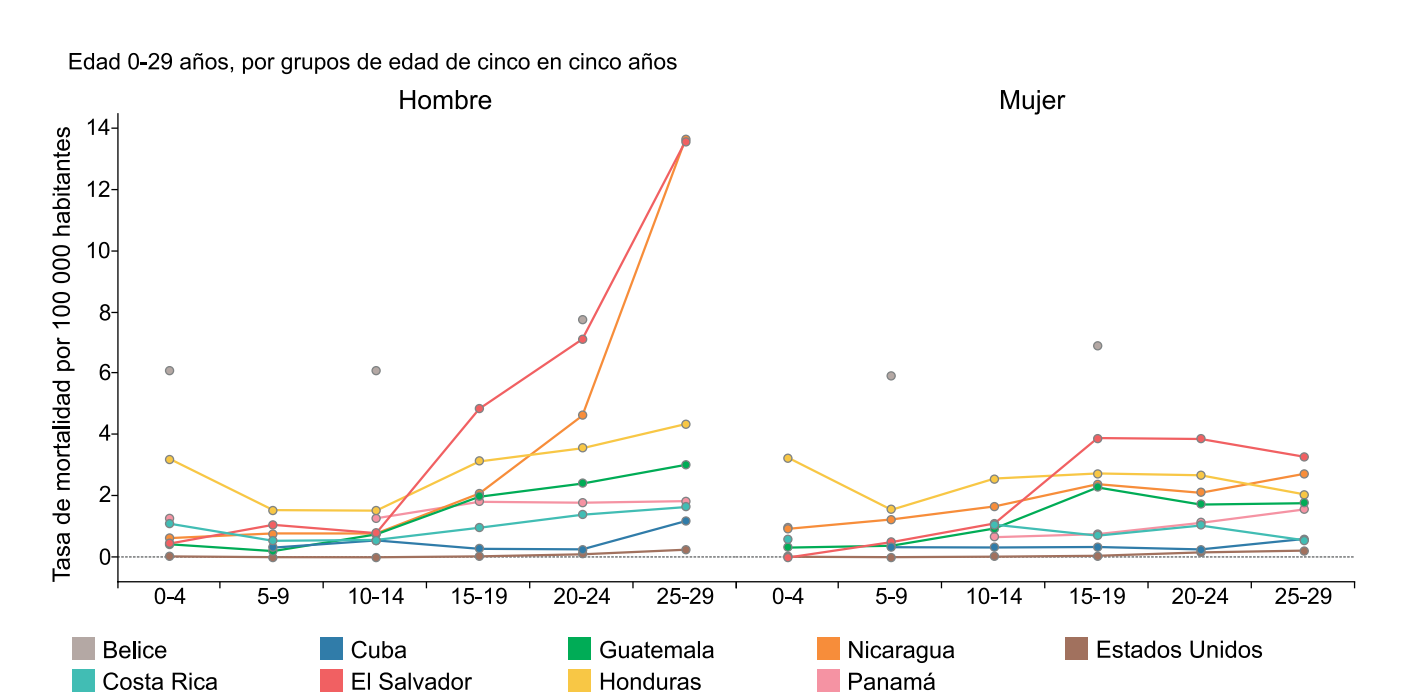
País	Población 2013	Período	Primer año disponible			Último año disponible			Datos acumulados		
			Tasa de mortalidad ajustada por edad (x100.000)	Muertes totales	Muertes <60 años (% muertes totales)	Tasa de mortalidad ajustada por edad (x100.000)	Muertes totales	Muertes <60 años (% muertes totales)	VPAM (IC 95%)	Muertes totales	Muertes <60 años (% muertes totales)
Belice	344.193	1997-2013	9,27	13	5 (38%)	11,51	21	11 (52%)	10,4 [1,4; 20,3]	365	148 (41%)
Costa Rica	4.706.433	1997-2013	6,99	180	53 (29%)	6,64	333	86 (26%)	-2,2 [-4,8; 0,4]	4.060	1.193 (29%)
El Salvador	6.089.644	1997-2012	18,69	684	283 (41%)	47,36	2.582	905 (35%)	17,6 [15,5; 19,6]	22.537	8.482 (38%)
Guatemala	15.690.793	2005-2013	10,68	774	302 (39%)	14,7	1.442	565 (39%)	12,9 [7,6; 18,5]	9.970	3.909 (39%)
Honduras	7.849.059	2008-2013	8,77	397	227 (57%)	8,59	477	280 (59%)	-1,1 [-13,6; 13,1]	2.836	1.517 (53%)
Nicaragua	5.945.646	1997-2013	23,85	536	246 (46%)	36,67	1.552	796 (51%)	9,7 [7,0; 12,5]	16.566	8.574 (52%)
Panamá	3.805.683	1998-2013	8,04	167	60 (36%)	9,52	344	100 (29%)	7,3 [2,2; 12,6]	4.722	1.284 (27%)
Subtotal				2.751	1.176 (43%)		6.751	2.743 (41%)		61.056	25.107 (41%)
Cuba	11.362.505	2001-2013	2,71	358	103 (29%)	2,72	494	124 (25%)	-0,7 [-3,6; 2,3]	5.301	1.401 (26%)
Estados Unidos	317.135.919	1999-2012	3,3	14.130	2.072 (15%)	4,58	27.417	3.103 (11%)	6,0 [4,9; 7,1]	294.332	40.950 (14%)

Figura 1. Tendencias de tasa de mortalidad (ajustada en función de la edad) por enfermedad renal crónica en todas las edades, por sexo, en los países centroamericanos, Cuba y los Estados Unidos, período de 1997 a 2013



Fuente: Sistema regional de información sobre mortalidad. Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Figura 2. Tasas de mortalidad prematura por enfermedad renal crónica, por sexo y grupo de edad, en los países centroamericanos, Cuba y los Estados Unidos, período 2010-2012



Fuente: Sistema regional de información sobre mortalidad. Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Principales mecanismos hipotéticos y modelo multideterminante para la ERCnt

Para entender la patogénesis de la mayoría de las enfermedades crónicas, y también su impacto en la salud pública, se precisa de un modelo causal compuesto por múltiples determinantes. Recientemente se ha elaborado un modelo multideterminante para explicar la enfermedad renal crónica en general (véase el apartado “Modelo conceptual, clasificación y diagnóstico de la ERC”). Sin embargo, sigue sin entenderse aún por completo la etiología de la ERCnt. Aunque se acepta en general que la ERCnt tiene un origen multifactorial, en la actualidad se consideran dos mecanismos hipotéticos principales, muy probablemente interdependientes: la exposición a agroquímicos y las prácticas de trabajo agrícola. Ambos mecanismos están relacionados con condiciones laborales precarias, en un contexto de vulnerabilidad social y clima tropical.

Exposición a sustancias tóxicas

La exposición a sustancias tóxicas puede producirse por contaminación de ecosistemas (suelo, agua, aire, alimentos) así como directamente por exposición en el lugar de trabajo. Puede repercutir negativamente en la fecundidad, el desarrollo fetal y el desenlace de la gestación, y también causar daños orgánicos durante la vida posnatal (27, 28). En el caso de la ERCnt, cada vez son más los estudios que aportan indicios de una posible conexión entre la ERCnt y las prácticas de trabajo agrícola, como el uso de productos agroquímicos. Por ejemplo, Orantes et al. (21, 29) mencionan niveles muy elevados de prevalencia de ERC en ambos sexos en una región de El Salvador en la que actualmente hay escasa actividad agrícola, pero

donde unos recipientes con fugas en torno a un antiguo sitio abandonado de almacenamiento han contaminado el ambiente con productos agroquímicos prohibidos hace ya más de 20 años, y donde se han documentado ampliamente elevadas concentraciones de toxafeno, arsénico y paraquat en el agua de pozos locales. Los contaminantes ambientales podrían explicar también, al menos en parte, la presencia de biomarcadores de la ERC en personas que no trabajan en la agricultura y viven en las comunidades de alto riesgo (22, 23, 30).

La exposición a tóxicos se ha propuesto también como posible factor causal de ERC en otras regiones geográficas fuera de Centroamérica. Por ejemplo, un estudio estadounidense reciente sobre 32 000 mujeres cónyuges de aplicadores de plaguicidas, las cuales nunca habían manipulado plaguicidas, reveló que su riesgo de insuficiencia renal extrema guardaba una correlación significativa con la exposición acumulada del cónyuge a los plaguicidas, lo que parece indicar que podría estar implicada la exposición a los residuos de líquidos de fumigación sobre la ropa y piel llevados por los hombres a sus hogares (31). En Sri Lanka, un estudio de casos y controles realizado con 125 casos confirmados de ERCnt y 180 controles puso de manifiesto que la ERCnt se asociaba a exposición de por vida a diferentes tipos de plaguicidas. El glifosato era el plaguicida más utilizado por los agricultores de Sri Lanka en ambos grupos. En general, la probabilidad de padecer ERCnt fue cuatro veces mayor entre quienes habían fumigado con glifosato en comparación con los que no lo habían hecho (32). Otro estudio respalda la hipótesis de que el glifosato podría dañar los riñones, como han publicado Jayasumana et al. (33,



34) quienes han observado un riesgo mucho mayor de ERCnt en los trabajadores agrícolas de sexo masculino y una relación entre exposición y respuesta para el consumo de agua extraída de pozos contaminados con glifosato.

Centroamérica tiene una larga y bien documentada historia de uso indebido de productos agroquímicos (35–37). El hecho de que algunos plaguicidas usados habitualmente en esta región sean claramente nefrotóxicos (37–39) debe ser motivo suficiente para considerarlos como posible factor causal de esta epidemia, si bien es cierto que sigue haciendo falta mucha más investigación para dilucidar los mecanismos específicos.

Prácticas de trabajo agrícola

Las condiciones de trabajo y empleo, especialmente las asociadas a la recolección y procesamiento de la

caña de azúcar, pueden llegar a ser extremas, sobre todo donde la mecanización es incompleta y las normas de salud y seguridad en el trabajo son deficientes. Entre los factores perturbadores cabe mencionar el gasto energético excesivo, la sobrecarga térmica por calor, y la deshidratación. La exigencia de cosechas más copiosas, la falta de empleo seguro, y el pago por peso de la cosecha diaria llevan a los trabajadores a aumentar al máximo el esfuerzo y reducir al mínimo el tiempo de descanso y rehidratación, en un clima tropical (temperatura y humedad elevadas) donde las condiciones pueden agravarse aún más debido al cambio climático (20, 40–43).

Se han descrito duras condiciones laborales de altas temperaturas y deshidratación en los trabajadores de la caña de azúcar en Costa Rica, El Salvador y Nicaragua (41–48). La gravedad de tales factores perturbadores se ha comparado con participar en una carrera de maratón, marchas militares forzadas de varios días o campañas militares en el desierto (45);

con la diferencia, según señalan los autores del estudio citado, de que para los trabajadores agrícolas estas condiciones no son intermitentes, sino que se repiten cada jornada laboral durante la temporada de cosecha. Los efectos podrían manifestarse mediante muy diversos síntomas, incluidos, en el extremo más grave del espectro, el golpe de calor y la muerte. El uso excesivo de analgésicos (especialmente AINE [antiinflamatorios no esteroideos]) para tratar o prevenir los síntomas adversos relacionados con las duras condiciones de trabajo, podría ser un factor nocivo añadido. La propia deshidratación puede tener efectos perjudiciales específicos sobre el riñón a través de varias vías, como la toxicidad de la vasopresina, la activación de las vías de la aldosa-reductasa que induce la hiperosmolaridad, la toxicidad del sorbitol, la hiperruricemia y la acumulación de sustancias nefrotóxicas excretadas por el riñón (47, 48).

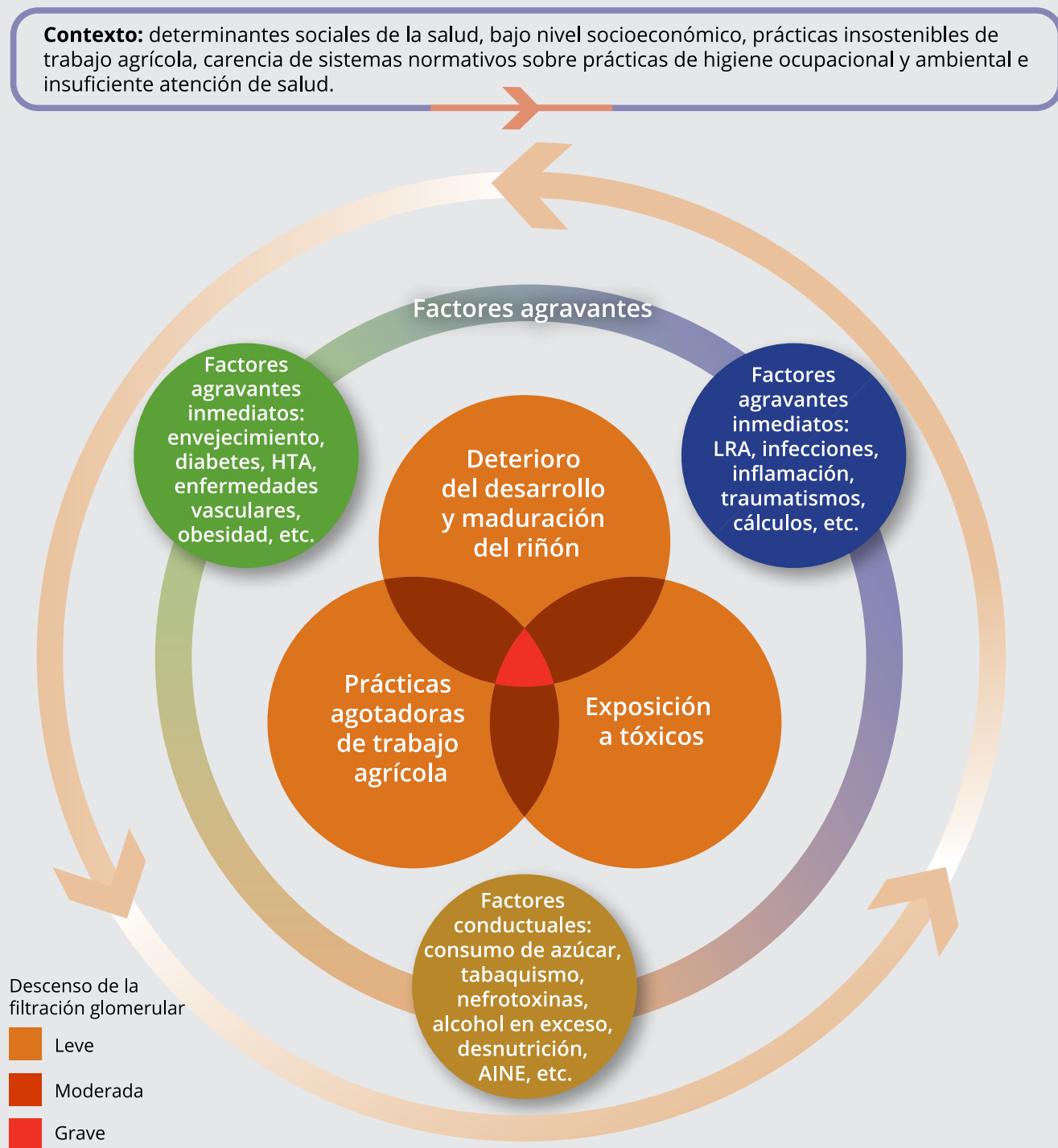
Modelo multideterminante para la epidemia de ERCnt

Las diversas categorías de factores de riesgo de ERC no tienen por qué ser mutuamente excluyentes. Todo lo contrario, pueden operar en marcos etiológicos con múltiples determinantes (49–51). Ello implica que el daño orgánico puede ser el resultado de varios factores de riesgo, agudos y crónicos, que pueden actuar de forma simultánea o secuencial para amplificar el daño causado por cada uno de ellos. Los marcos multideterminantes permiten considerar todos los factores de riesgo posibles, ya actúen por separado o al unísono, y pueden conciliar, por lo tanto, las diferentes teorías etiológicas. Los límites entre factores desencadenantes y factores facilitantes se desdibujan con frecuencia. Las fracciones atribuibles a un resultado concreto pueden estimarse para todos los factores de riesgo medidos. En los modelos multideterminantes de

enfermedad, mitigar cualquier factor que contribuya de forma significativa al riesgo podría reducir el daño orgánico específico en curso.

Un modelo multideterminante parece apropiado para la epidemia de ERCnt. La exposición a los plaguicidas, en combinación con las condiciones extenuantes de trabajo, el consumo de agua contaminada y la deshidratación, en un contexto de vulnerabilidad social, podría formar parte de un modelo integral (12). Este modelo puede ser ampliado con una categoría de riesgo adicional: el deterioro del desarrollo y la maduración del riñón. Esta ampliación lleva el modelo más allá de la exposición a sustancias tóxicas y las agobiantes condiciones del trabajo agrícola, siendo afín con el abordaje del ciclo de vida y los determinantes sociales de la salud. (51). En la figura 3 se recoge un posible modelo más completo. En torno a las principales categorías de riesgo se contemplan otros factores agravantes inmediatos del daño renal, como el envejecimiento, la diabetes, la hipertensión arterial (HTA), las enfermedades vasculares y la obesidad. De modo parecido, se tienen asimismo en cuenta factores como la lesión renal aguda (LRA), las infecciones, la inflamación, los traumatismos renales, la nefrolitiasis, y factores de comportamiento tales como el consumo de azúcar, el tabaquismo y el consumo de alcohol. Es probable que los factores genéticos (que no se muestran en la figura) influyan en la sensibilidad individual a través de todas esas vías. Por último, es posible que el contexto social en su conjunto (bajo nivel socioeconómico, prácticas agrícolas insostenibles como la excesiva confianza en los fertilizantes sintéticos y plaguicidas, así como la falta o inadecuación del marco normativo en cuanto a seguridad e higiene ocupacional y ambiental, y la ausencia o deficiente calidad de los servicios de salud) potencie la expresión y progresión de la enfermedad y la epidemia.

Figura 3. Un marco teórico multideterminante para la ERCnt



DEFINICIONES DE CASOS PARA LA VIGILANCIA DE LA ERCnt

Wendy Hoy, Pedro Ordunez



Modelo conceptual, clasificación y diagnóstico de la ERC

Modelo conceptual

La ERC no es una enfermedad concreta, sino una expresión de daño o disfunción renal que puede obedecer a una amplia gama de afecciones. El diagnóstico de ERC se basa en diversas anomalías renales, la presencia de proteínas o albúmina en la orina o la disminución de la función excretora de los riñones (filtración glomerular estimada).

El modelo desarrollado en los diez últimos años tiene en cuenta el riesgo, los estadios de la enfermedad y sus complicaciones, incluidas la insuficiencia renal y la muerte. En sus estadios iniciales, la enfermedad es a menudo asintomática, se detecta durante la evaluación de otras dolencias concomitantes y puede ser reversible. Las enfermedades rápidamente progresivas pueden causar insuficiencia renal en cuestión de meses; pero la mayor parte de las enfermedades evolucionan a lo largo de decenios y algunos pacientes no progresan durante muchos años de seguimiento (52).

Las definiciones actuales de ERC responden a las guías de práctica clínica más recientes del Grupo KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*, Enfermedad renal: mejoramiento de los resultados globales), formuladas en 2005 y publicadas en 2013 (53), basadas a su vez en las pautas anteriores de la Fundación Nacional del Riñón, de los Estados Unidos (54–57).

Aunque cada vez se aplican más las perspectivas epidemiológicas al estudio de las enfermedades renales (58), sigue habiendo aún importantes obstáculos metodológicos. El análisis de la situación que hicieron Perneger y sus colaboradores sigue proporcionando una perspectiva válida de la ERC. Entre los obstáculos descritos cabe mencionar la falta de marcadores

sensibles de la insuficiencia renal incipiente, la incertidumbre con respecto a la certificación de las causas de muerte en las personas con enfermedades renales, los criterios ambiguos para diagnosticar nefropatías concretas, la evaluación incongruente de factores de riesgo y los modelos conceptuales inadecuados para la etiología de la insuficiencia renal. Perneger et al. recomendaban desarrollar un marco global que abarcara la definición de criterios diagnósticos para las nefropatías; estudios etiológicos de la insuficiencia renal extrema “por cualquier causa”; la recopilación sistemática de datos sobre factores de riesgo de daño renal, y la distinción entre iniciadores y promotores de la insuficiencia renal y entre factores de riesgo inmediatos y remotos (59). El flamante modelo de ERCnt presentado en el apartado precedente incorpora muchas de estas recomendaciones.

Clasificación de la ERC

Es ya habitual clasificar la ERC en “estadios” que expresan la presencia de anomalía renal y el grado de disfunción renal en un punto dado (figura 4). Estos estadios son en cierto modo arbitrarios, pero proporcionan a los investigadores y a los profesionales sanitarios puntos comunes de referencia (60). Para toda concentración sérica de creatinina en una persona dada, la filtración glomerular estimada (FGe) disminuye inevitablemente con la edad, porque a mayor edad en las fórmulas se obtiene un valor menor de FGe. Toda reducción de la FGe en una persona con el transcurso del tiempo que sea superior a ese declive esperable para la edad es indicativa de disfunción renal acelerada, que con el tiempo puede dar lugar a insuficiencia renal o muerte. Los estadios iniciales de esa progresión son a menudo asintomáticos; la enfermedad renal avanzada, pues, puede presentarse sin síntomas de consideración.

Estimación de la filtración glomerular en adultos

La filtración glomerular estimada (FGe) en los adultos (mayores de 18 años), generalmente calculada con la fórmula CKD-EPI (*Cronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*, Colaboración sobre epidemiología de la enfermedad renal crónica) o la fórmula modificada MDRD (*Modification of Diet in Renal Disease*, Modificación de la dieta en las nefropatías) (55–56), se basa en la concentración sérica de creatinina, ajustada en función de la edad, el sexo y, en los Estados Unidos, también de la raza (ascendencia africana). Las determinaciones de la creatinina sérica deben estandarizarse progresivamente en cada laboratorio, preferentemente con métodos de dilución isotópica y espectrometría de masas (IDMS, por su sigla en inglés). Se dice que la fórmula CKD-EPI concuerda mejor con las mediciones de la FG por los métodos de referencia con trazadores en los valores inferiores de concentración sérica de creatinina (y, por consiguiente, valores superiores de FGe), mientras que ambos métodos son igualmente efectivos con concentraciones más altas de creatinina (o valores inferiores de FGe). Los ajustes por raza o grupo étnico, de hacerse, deben ser específicos de grupo: por ejemplo, no se indicó ningún ajuste en función de la raza en un estudio sistemático de FGe en pueblos aborígenes que viven en zonas remotas de Australia (61). Los valores de FGe obtenidos tanto con la fórmula CKD-EPI como con la fórmula MDRD corresponden a la FGe normalizada por 1,73 m² de superficie corporal. Todos estos supuestos se derivaron de las correlaciones mejor ajustadas de las mediciones de FGe en los datos agrupados correspondientes a miles de personas, y se aplican solo de forma muy aproximada a una persona determinada (figura 4).

Existe solo una correlación moderada entre la FGe y la FG medida mediante métodos con trazadores en cada individuo. Sin embargo, las determinaciones secuenciales de la FGe en una misma persona resultan muy útiles, y constituyen el método habitual para seguir tendencias de la función excretora del riñón a lo largo del tiempo.

En las formas habituales de ERC, aquella en estadio 3 o superior lleva con frecuencia a una muerte prematura (en ocasiones por causas cardiovasculares), y muchas personas mueren antes de la etapa de insuficiencia renal extrema. Para quienes alcanzan el estadio 5 de ERC la muerte por insuficiencia renal es inevitable, a menos que reciban tratamiento sustitutivo de la función renal (diálisis o trasplante). La diálisis es un recurso laborioso, costoso y escaso en los países en desarrollo. Puede prolongar la supervivencia, pero sin que su expectativa llegue a ser normal, pero la calidad de vida que proporciona varía desde marginal a desastrosa.

Antes se pensaba que la ERC se agravaba de forma inevitable. Los datos longitudinales, sin embargo, indican que la función renal puede estabilizarse a mediano plazo en muchas personas con ERC, e incluso puede llegar a aumentar sustancialmente en algunos casos (62). La estabilización o la recuperación parcial permiten evitar o retrasar la necesidad de diálisis (o muerte renal) o rescatar a los pacientes de la diálisis para que vivan algo más de tiempo y con una calidad de vida aceptable.

Diagnóstico de la enfermedad renal crónica

El diagnóstico de la ERC se basa en las mediciones de la filtración glomerular (FG), la presencia de albuminuria o proteinuria, y otras anomalías renales, tales como anomalías en el sedimento de orina y en la composición de la sangre y de la orina, que definen a los síndromes tubulares, y también en los estudios diagnósticos por

imágenes. En el caso de la ERCnt, la mayoría de las manifestaciones tempranas están asociadas a síndromes tubulares o alteraciones en el sedimento urinario antes de que aparezca proteinuria o albuminuria clínicamente observable o un descenso de la FG. Cabe destacar que, en los jóvenes y en las personas de mediana edad, en el momento en que la FGe claramente disminuye, se ha perdido ya al menos la mitad de la masa renal funcionante.

A falta de otras características definitorias, la ERC se identifica mediante pruebas analíticas en dos puntos temporales diferentes, separados entre sí al menos por tres meses, que primero demuestran y luego confirman la presencia de:

1) albuminuria ($A/C \geq 30$ mg/g) con disminución de la FGe o sin ella; o bien

2) FGe < 60 ml/min/1,73 m² con albuminuria o sin ella. La albuminuria y la FGe proporcionan los puntos de corte para la clasificación de la ERC en estadios, según consta en las pautas y quedó definido en el apartado anterior (figura 5). En ausencia de proteinuria, albuminuria u otras características definitorias, una FGe confirmada < 60 ml/min/1,73 m² apunta al diagnóstico de ERC. Sin embargo, una FGe confirmada en el intervalo inferior puede ser una manifestación de una ERCnt ya avanzada.

Además, es importante destacar que el diagnóstico de ERC no entraña causalidad. Con frecuencia es posible determinar una causa mediante una evaluación cuidadosa, pero en ocasiones la causa sigue siendo incierta.

Figura 4. Estadios de la enfermedad renal crónica

Pronóstico de la ERC por categorías de FG y albuminuria: KDIGO 2012				Categorías de albuminuria persistente (descripción e intervalo)		
				A1	A2	A3
				Normal o leve aumento	Aumento moderado	Grave aumento
				< 30 mg/g < 3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	> 300 mg/g > 30 mg/mmol
Categorías de FG (ml/min/1,73 m ²) [descripción e intervalo]	G1	Normal o elevada	≥ 90			
	G2	Leve disminución	60-89			
	G3a	Leve a moderada disminución	45-59			
	G3b	Moderada a grave disminución	30-44			
	G4	Grave disminución	15-29			
	G5	Insuficiencia renal	< 15			

Verde: bajo riesgo (en ausencia de otros marcadores de nefropatía: no ERC); amarillo: aumento moderado del riesgo; naranja: riesgo alto; rojo: riesgo muy alto. Reproducido con permiso de Elsevier: Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Working Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl* 2013; 3: 1–150.



© OPS/OMS



© OPS/OMS



© Carlos Manuel Grantes Navarro

Características clínicas e histopatológicas de la ERCnt

No están aún definidos plenamente el espectro total de la ERCnt, su gravedad, el ritmo y los determinantes de su progresión a insuficiencia renal, ni la posibilidad de detener o revertir el proceso. Sin embargo, durante los cinco últimos años se ha progresado considerablemente. Por ejemplo, Jayasumana et al., en un artículo reciente (12, 29), resumen las principales características clínicas de este cuadro tanto en El Salvador como en Sri Lanka, donde la epidemia de ERCnt se ha documentado ampliamente, y ponen de manifiesto muchos puntos en común de tipo epidemiológico, clínico e histopatológico, como puede verse en la figura 5.

En el examen del tejido renal por microscopia óptica, en la biopsia o la autopsia, este cuadro comparte en ambos entornos rasgos de lesión de las células del epitelio tubular renal e inflamación y cicatrización de los túbulos y el intersticio, en grado de leve a severo (63, 64). Aunque ello a veces se mezcla con cambios en los compartimientos vascular y glomerular del riñón, el cuadro no parece ser una afección primaria de los glomérulos. También se han descrito alteraciones histopatológicas asociadas a isquemia glomerular (65). La afectación relativamente menor

de los glomérulos en este patrón histopatológico explica la ausencia de excreción proteínica importante como marcador primario de la enfermedad (64). Por ser la albuminuria y la proteinuria marcadores poco confiables de enfermedad temprana, a menudo la ERCnt se diagnostica cuando la FGe ha caído ya al 50% o menos de sus valores normales; o lo que es lo mismo, en los estadios 3, 4 o 5 de ERC. El riñón posee mecanismos compensadores considerables para encubrir la pérdida de masa funcionante a corto y medio plazo (54), de modo que este grado de deterioro representa ya una enfermedad avanzada. Por lo tanto, se subestiman los daños causados por la enfermedad y se pierden oportunidades de intervención temprana debido al diagnóstico tardío.

Pese al progreso en el estudio clínico, histopatológico y epidemiológico de la ERCnt, la ausencia de una definición de caso normalizada y ampliamente aceptable se ha convertido en el obstáculo principal para el desarrollo de sistemas de vigilancia. En el apartado siguiente describimos el planteamiento y el proceso para alcanzar un consenso acerca de la definición de casos para la vigilancia.

Estrategia de consenso para la definición de casos de ERCnt para la vigilancia

La OPS, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) convinieron en un mecanismo de consulta para desarrollar las definiciones de casos para la vigilancia de la ERCnt en respuesta a las resoluciones de la Comisión de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana (COMISCA) (15) y de la OPS (16).

Se invitó a expertos en tres disciplinas clave (epidemiología, nefrología clínica, y estadísticas vitales y de mortalidad) de ocho países centroamericanos: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. Estos expertos fueron nombrados por el Ministerio de Salud de cada país; los nefrólogos, designados por el correspondiente capítulo nacional de la SLANH. Una vez nombrados los delegados para cada grupo de trabajo, se inició una consulta a distancia siguiendo el Método Delphi. Después de la consulta inicial, los grupos de trabajo redactaron documentos preliminares con la opinión de los expertos y los conceptos surgidos de una exhaustiva revisión bibliográfica. Este tipo de consulta se repitió en otros dos ciclos o más. En diciembre de 2013, se convocó a un taller presencial en la Ciudad de Guatemala para debatir y desarrollar las definiciones de casos. Participaron en el taller 28 personas de los ocho países: 11 nefrólogos, 11 expertos en cuestiones de vigilancia y 6 expertos en estadísticas vitales y de mortalidad, con representación de cada país. Participaron asimismo otros técnicos de los tres organismos de salud pública (CDC, OPS y COMISCA).

Figura 5. Descripción de la ERCnt en El Salvador

Características clínicas
Asintomática (fases iniciales)
Pérdida de apetito
Letargia
Dolor de espalda
Insomnio
Artralgia
Dolor muscular
Calambres
Disuria
Orina espumosa
Alteraciones neurológicas
Sordera neurosensorial
Alteraciones de la arteria tibial
Enzimas hepáticas normales
Resultados de orina
Hipersuricosuria
Hipernatriuria
Hipermagnesiuria
Hiperfosfaturia
Hipercalcia
Proteinuria (negativo/vestigial, sin sedimento activo)
β_2 -microglobulina, N-acetil-glucosaminidasa, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos
Sangre
Hiperuricemia
Hiponatremia
Hipopotasemia
Imaginología
Riñones ecógenos pequeños bilaterales, ↓ cociente corticomedular, bordes irregulares
Histopatología
Nefritis tubulointersticial
Fibrosis intersticial
Atrofia tubular
Infiltrado intersticial con células mononucleares
Colapso glomerular
Engrosamiento fibroso de la íntima y hialinosis arteriolar
Pruebas de inmunofluorescencia negativas

Figura adaptada de: Jayasumana C, Orantes C, Herrera R, et al. Chronic interstitial nephritis in agricultural communities: a worldwide epidemic with social, occupational and environmental determinants. *Nephrol Dial Transplant* 2017; 32: 234–241.



El grupo de trabajo de epidemiología se encargó de la redacción preliminar de las definiciones epidemiológicas de casos sospechosos y probables de ERCnt. En el debate se tuvieron en cuenta los aspectos tanto epidemiológicos como operativos de las definiciones de caso. Se incorporaron también datos de la definición clínica de caso y la armonización de los grupos de trabajo sobre clasificación de mortalidad de la ERCnt para obtener la versión definitiva de la definición de caso aportada en el presente documento.

El grupo de trabajo de nefrología estuvo encargado de alcanzar una definición de consenso para los casos clínicos confirmados de ERCnt. Los miembros de los otros dos grupos de debate participantes en el taller formularon sugerencias. La revisión final de la propuesta de consenso se llevó a cabo en una reunión organizada por los CDC, la OPS y la SLANH en Atlanta (Estados Unidos), en julio de 2014, con participación de los delegados de cada institución. El documento resultante constituye la base para la definición de caso clínico confirmado de ERCnt aportada en el presente documento.

El grupo de trabajo para mejorar la vigilancia de la mortalidad por ERCnt estaba formado por expertos de la OPS/OMS y del Centro Mexicano para la Clasificación de Enfermedades y Centro Colaborador para la Familia de Clasificaciones Internacionales de la OMS en México (CEMECE). El CEMECE y la OPS/OMS llevan colaborando varios años en la evaluación de los sistemas de información de morbilidad y mortalidad en la región. En varias reuniones técnicas in situ y virtuales, se redactó una propuesta preliminar que se envió al COMISCA, para consulta con sus Estados Miembros. El COMISCA remitió la propuesta a todos sus miembros. Se solicitó a los participantes que aportaran recomendaciones para mejorar la constancia de las muertes por ERCnt a partir de los sistemas de información y la CIE-10 (14). Finalmente, este grupo acordó un código provisional para clasificar las muertes potencialmente atribuidas a ERCnt, y se desarrolló un algoritmo de apoyo para la codificación y notificación.

En los apartados siguientes presentamos la justificación de la vigilancia y las definiciones de casos resultantes.

Justificación de las definiciones de casos para fines de vigilancia. En el contexto de la epidemia de ERCnt en comunidades agrícolas de Centroamérica, el uso de definiciones normalizadas de ERC y ERCnt permitirá a las regiones y países medir la incidencia y prevalencia de ERC y ERCnt, y comparar sus datos con los de otras regiones y países del mundo. Las definiciones se modificarán con el transcurso del tiempo según vaya mejorando la vigilancia y se vayan recopilando más datos sobre la epidemia, por lo que se recomiendan reuniones periódicas de consenso para debatir tales posibles cambios en estas definiciones.

Definiciones provisionales de casos

Caso sospechoso de ERCnt (1)

Se considera caso sospechoso de ERCnt toda persona con un resultado anormal que reúna los criterios KDIGO de ERC y que satisfaga todos los siguientes:

1. Ausencia de antecedentes de diabetes mellitus de tipo 1.
2. Ausencia de antecedentes de enfermedades hipertensivas (cardiopatía hipertensiva, nefropatía crónica hipertensiva, cardiopatía y nefropatía crónica hipertensivas, hipertensión arterial secundaria).
3. Ausencia de antecedentes de otra causas conocidas de ERC (p. ej., malformaciones congénitas, poliquistosis renal, anemia drepanocítica, lupus, vasculitis, mieloma, etc.).
4. Edad < 60 años.

Caso probable de ERCnt

Se considera caso probable de ERCnt todo caso sospechoso con un segundo resultado anormal, obtenido al menos tres meses después del primero, que satisfaga los criterios ampliamente aceptados de ERC.

En algunos casos, la ERC puede diagnosticarse en ausencia de una segunda evaluación. La cronicidad puede documentarse, o inferirse mediante juicio clínico en ausencia de datos pasados o mediante FGe o resultados de orina, o mediante pruebas de diagnóstico por imágenes. La ausencia de enfermedad aguda concomitante o la presencia de riñones pequeños en las pruebas de imagen son marcadores de cronicidad, y permiten establecer el diagnóstico sin necesidad de esperar a una segunda determinación analítica.

Chronic kidney disease of nontraditional causes in Central America: a provisional epidemiologic case definition for surveillance purposes and epidemiologic studies

Matthew Lozier (1), Reina Turcios-Ruiz (1), Gary Noonan (1), Pedro Orduñez (2)

(1) Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, (OPS/OMS); 2) Departamento de Prevención y Control de enfermedades crónicas, Organización Panamericana de la Salud.

Con reconocimiento a los miembros del grupo de trabajo de epidemiología, quienes trabajaron en la Ciudad de Guatemala del 16 al 17 de Diciembre, 2013: Marisol Aguilar, Ministerio de Salud, Panamá; Patricia Alberto, Ministerio de Salud, El Salvador; Elsa Arenas de Kant, Ministerio de Salud, Panamá; Englebert Emmanuel, Ministerio de Salud, Belice; Mario Gudiel, Consejo de Ministros de Salud de Centro América (COMISCA), (COMISCA); Carlos Orantes, Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud, El Salvador; Raquel Pimentel, Ministerio de Salud, República Dominicana; and Berta Sam, Ministerio de Salud; Guatemala

Además de los datos y la información clínica necesarios para determinar si una persona padece ERCnt, es importante registrar las características individuales; por ejemplo, ocupación (trabajador agrícola, aplicador de plaguicidas, etc.), exposición poblacional (residencia en una comunidad agrícola o en las proximidades de una fuente de productos agroquímicos) y otras características pertinentes para conocer mejor las posibles causas de ERCnt.

Aunque esto pueda ser un tema polémico, el grupo de expertos encargado de las definiciones de “casos sospechosos y probables” justificó también determinadas restricciones relacionadas con la edad:

Edad temprana: Los niños están incluidos en las definiciones de casos de ERCnt, de modo que los casos puedan identificarse en las etapas incipientes de la enfermedad y tanto los prestadores de servicios de salud como los investigadores puedan explorar el desarrollo y la progresión de la ERCnt.

Edad avanzada: Dada la asociación inversa entre edad y FGe, y el uso de la FGe como criterio principal para el diagnóstico de ERCnt, el grupo de expertos propuso excluir a los mayores de 60 años de la definición de caso de ERCnt. Sin embargo, es importante que la vigilancia, los registros y los estudios epidemiológicos de la ERC incluyan a los mayores de 60 años para evaluar las tendencias de enfermedad en todos los grupos de edad. Ello permitirá a las autoridades sanitarias evaluar las necesidades de tratamiento de la ERC, y a los investigadores explorar la progresión de la ERC en los mayores de 60 años.

Por último, y puesto que sigue habiendo incertidumbres científicas clave en torno a la ERCnt, estas definiciones de casos están sujetas a modificaciones. Deberán validarse en estudios futuros y también a partir de los datos obtenidos en los estudios de prevalencia existentes (1).

Casos clínicos confirmados de ERCnt

1. Criterios obligatorios para clasificar a un paciente como un caso clínico confirmado de ERCnt:

- i. **Enfermedad renal crónica** (según definición de consenso actual de ERC y perfil clínico de ERCnt), definida y restringida a las siguientes alteraciones persistentes (durante más de tres meses) con implicaciones para la salud:
 - 1) filtración glomerular estimada (FGe) < 60 ml/min/1,73 m² de superficie corporal, preferentemente calculada con la fórmula CKD-EPI según valor de creatinina sérica estandarizada o, en su defecto, con la fórmula MDRD de cuatro variables o la fórmula de Cockcroft-Gault, y/o
 - 2) daño renal definido por anomalías estructurales y/o funcionales, independientemente de la disminución de la FGe:
 - A) proteinuria no nefrótica (albuminuria > 30 y < 3000 mg/24h, o cociente albúmina/creatinina > 30 y < 3000 mg/g), y/o
 - B) anomalías del sedimento urinario marcadores de daño renal (hematuria microscópica con anomalías morfológicas de los eritrocitos, o cilindros eritrocitarios, cilindros granulosos, u ovalocitos), y/o
 - C) tubulopatías renales (p. ej., acidosis tubular renal, diabetes insípida nefrogénica, pérdida renal de potasio, otras).
- ii. **Edad:** 2 a 59 años.
- iii. **Ecografía del aparato urinario** que demuestre la presencia de dos riñones morfológicamente simétricos (eventualmente de tamaño disminuido), sin obstrucción de las vías urinarias ni poliquistosis renal.
- iv. Ausencia de cualquier de los siguientes criterios de exclusión.

2. Criterios de exclusión para clasificar a un paciente con ERC como caso clínico confirmado de ERCnt:

i. Antecedentes clínicos de:

- 1) **Diabetes mellitus:** solo si hay indicios de microangiopatía en otros territorios (retinopatía diabética, neuropatía diabética) o diagnóstico actual o pasado de proteinuria nefrótica.
- 2) **Hipertensión arterial:** hipertensión en estadio 2 del Séptimo Comité Nacional Conjunto (JNC-7, por su sigla en inglés) ($\geq 160/100$) o en estadio 1 con daño orgánico específico extrarrenal (enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica, arteriopatía periférica).
- 3) **Enfermedades urológicas** (p. ej., nefrolitiasis comprobada, nefropatía obstructiva no litiásica, reducción quirúrgica o traumática de la masa renal, otras).
- 4) **Glomerulopatía primaria** confirmada mediante biopsia renal o sospechada debido a la presencia de proteinuria de magnitud nefrótica.
- 5) **Enfermedades hematológicas** (p. ej., mieloma múltiple, amiloidosis sistémica, linfoma, leucemia, anemia de células falciformes, otro).
- 6) **Nefropatía genética o heredofamiliar** (p. ej., síndrome de Alport, poliquistosis renal, enfermedad de Fabry, glomerulopatía familiar diagnosticada mediante biopsia renal, otras).
- 7) **Enfermedades autoinmunitarias** (p. ej., lupus eritematoso sistémico, vasculitis sistémica o limitada al riñón, artritis reumatoide, enfermedad mixta del tejido conjuntivo, síndrome de Goodpasture, síndrome antifosfolípido primario, otras).
- 8) **Exposición repetida** a medios de contraste radiológico o administración de soluciones de fosfato sódico como preparación para la colonoscopia.



© OPS/OMS

Confirmed clinical case definition for chronic kidney disease of nontraditional causes in agricultural communities for health surveillance purposes. (2)

Alejandro Ferreiro (1), , Guillermo Álvarez –Estevez (2), Manuel Cerdas-Calderón (3), Zulma Cruz Trujillo (4), Elio Mena (5), Marina Reyes (6), Mabel Sandoval Diaz (7), Vicente Sánchez-Polo (8), Régulo Valdés (9), (10)Pedro Orduñez

(1)Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH), (2)Sociedad Dominicana de Nefrología, (3)Asociación Costarricense de Nefrología, (4) Asociación de Nefrología e Hipertensión Arterial de El Salvador, (5) Sociedad Hondureña de Nefrología y Trasplante, (6)Sociedad de Medicina de Belice, (7) Asociación Nicaragüense de Nefrología, (8)Asociación Guatemalteca de Nefrología, (9) Sociedad Panameña de Nefrología e Hipertensión, (10) Departamento de Prevención y Control de enfermedades crónicas, Organización Panamericana de la Salud.



El grupo de expertos para la definición de caso clínico confirmado recomendó también registrar en cada caso:

- La residencia actual o pasada durante al menos seis meses en una zona de producción agrícola en Centroamérica, u otro ambiente parecido.
- El trabajo actual o pasado durante al menos seis meses en actividades agrícolas en Centroamérica.

Además, recomendaron:

- No incluir a los niños menores de 2 años en los criterios de caso confirmado de ERCnt porque el criterio de FGe < 60 ml/min no se aplica por debajo de esa edad (no alcanzan valores de FGe > 60 ml/min ni siquiera tras ajuste por superficie corporal) y la mayor parte de las ERC en menores de 2 años guardan relación con malformaciones del aparato urinario o alteraciones del desarrollo del riñón.

- Remitir los casos de ERCnt a un especialista, preferentemente nefrólogo, para que complete el estudio etiológico de la ERC y determine las pautas de tratamiento (incluida evaluación histopatológica si se considera pertinente).
- Clasificar todos los casos de ERC por grado de disminución de la FG y nivel de proteinuria o albuminuria.
- Adaptar el manejo clínico y el tratamiento de los casos de ERCnt a la mejor evidencia disponible. En el momento actual, la mejor estrategia es seguir las recomendaciones consignadas en las directrices de tratamiento de la SLANH para la ERC en estadios 1 a 5, y las pautas de práctica clínica del Grupo KDIGO (53, 66).
- Seguimiento activo de cada caso por parte de un equipo multidisciplinario capacitado en el manejo de estos pacientes, para evaluar la progresión de la enfermedad y el beneficio derivado de las medidas terapéuticas.

Muertes atribuidas a ERCnt

Mejorar la exhaustividad y la calidad de los datos de mortalidad es un paso esencial para construir un sistema fiel de vigilancia de la ERC y la ERCnt. Dado que la mayoría de los países centroamericanos carecen de un instrumento normalizado para registrar las causas de muerte, el grupo de expertos recomienda vivamente que los países adopten cuanto antes el formulario internacional de la OMS para el certificado médico de causas de defunción. Por otro lado, es posible que los médicos responsables de llenar adecuadamente los certificados de defunción carezcan de la capacitación apropiada. En tal caso, al no registrar dicha información o registrarla en forma inadecuada limitan la capacidad de los analistas estadísticos para seleccionar y codificar con exactitud la causa subyacente de muerte. Una dificultad adicional radica en que actualmente no existe en la CIE un código específico para la ERCnt.

Habida cuenta de los problemas mencionados, el grupo de expertos elaboró un algoritmo para guiar el proceso de registro y codificación de las muertes atribuidas a ERCnt, usando para ello como documento base el certificado de defunción oficial en un país dado, que registra la causa subyacente de la muerte. Puesto que no hay un código específico para la ERCnt, el grupo de expertos recomendó aplicar un procedimiento claramente definido en el algoritmo recogido en la figura 6. Como puede apreciarse, el algoritmo se centra en el grupo “insuficiencia renal”, que abarca los códigos N17, N18 y N19. Con los métodos actuales de codificación, la mayor parte de los casos contenidos en la categoría de “insuficiencia renal” caen en la categoría N18, que en la práctica constituye el mejor indicador indirecto de ERCnt. El grupo de expertos apunta la posibilidad de usar un código temporal de la CIE-10: U50.X, que es el principal resultado de este análisis, para notificar las muertes atribuidas a ERCnt.

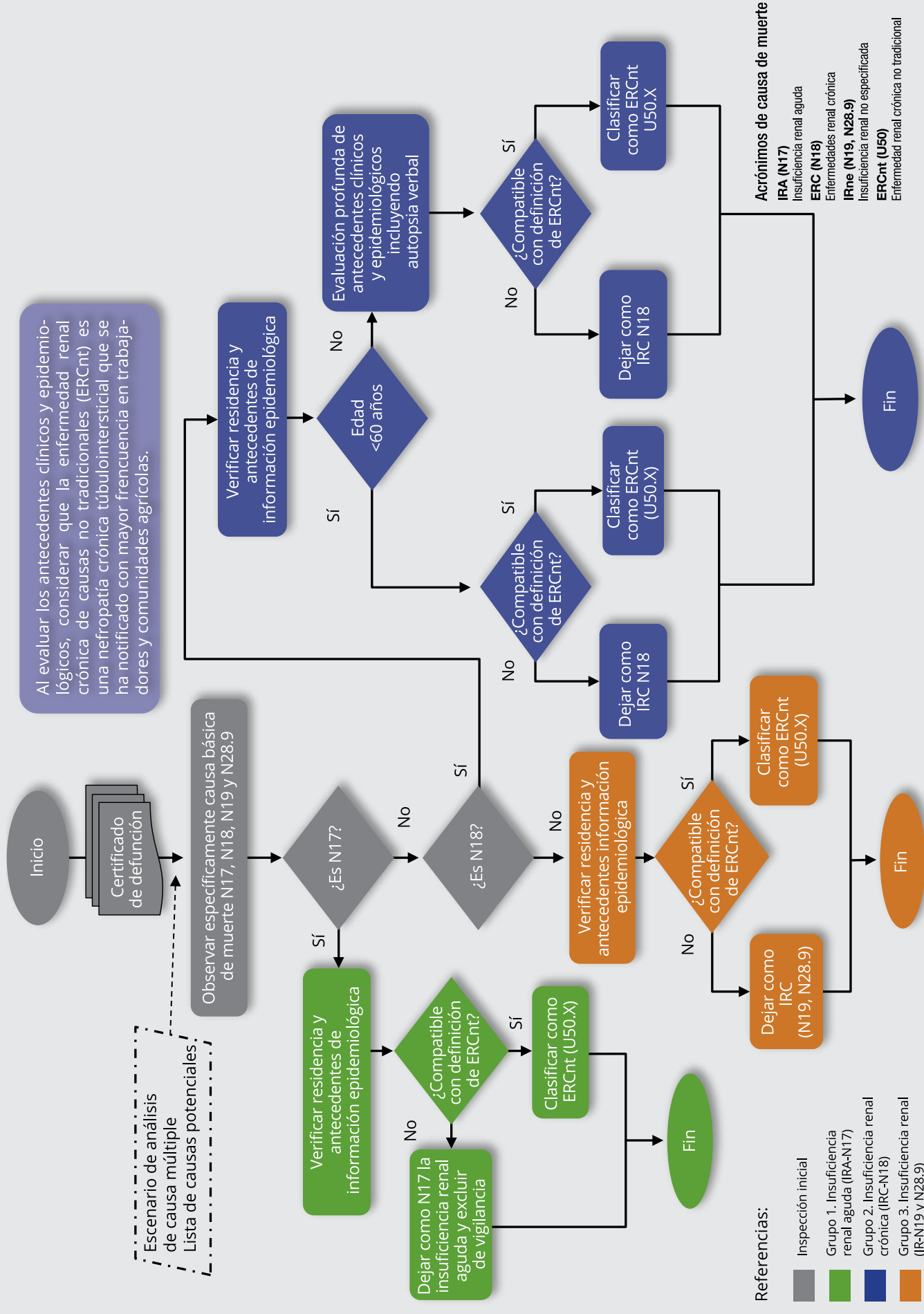
Optimización del registro de muerte por enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central (3)

José Antonio Escamilla-Cejudo (1) Jorge Lara Báez (2), Peña R, Patricia Lorena Ruiz Luna (1), Pedro Ordunez (1)

(1)Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, (OPS/OMS); (2)Centro Mexicano para la Clasificación de Enfermedades y Centro Colaborador para la Familia de Clasificaciones Internacionales de la OMS en México (CEMECE).

Con reconocimiento a los miembros del grupo de trabajo de codificación de la mortalidad que se reunió en Ciudad de Guatemala del 16 al 17 de diciembre del 2013. José Antonio Escamilla Cejudo, Marisol Aguilar, Jorge Lara, Rodolfo Peña, Patricia L. Ruiz Luna, José Monzón, Marisol Moreira, Francis Morey, David Rodríguez, Manuel Sagastume, Rosa María Vargas Alvarado, Pedro Orduñez. Representando Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, (OPS/OMS), Oficina de Estadísticas de Salud, Ministerio de Salud de Panamá, Centro Mexicano para la Clasificación de Enfermedades y Centro Colaborador para la Familia de Clasificaciones Internacionales de la OMS en México (CEMECE), Secretaría Ejecutiva del Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana (SE COMISCA); Ministerio de Salud de El Salvador, Oficina de Vigilancia Sanitaria; Ministerio de Salud de Belice, Unidad de Epidemiología; Ministerio de Salud de El Salvador, Oficina de Estadísticas, Ministerio de Salud de Guatemala, Centro Nacional de Epidemiología, Ministerio de Salud de Costa Rica, Oficina de Vigilancia de la Salud, y reconociendo a los Doctores Juan José Amador, Patricia Solís Sánchez y Gabriela Fernández Quintanilla por sus contribuciones.

Figura 6. Algoritmo para notificar la mortalidad por enfermedad renal crónica de causas no tradicionales (ERCnt)





Otras consideraciones con respecto a la implantación de las definiciones de casos

Los comentarios que siguen hacen referencia a las definiciones de casos de ERCnt:

- 1) **definición epidemiológica provisional de caso sospechoso y probable;**
- 2) **caso clínico confirmado; y**
- 3) **muerte atribuida a ERCnt.**

Todas las definiciones de casos presentadas aquí responden a la necesidad de disponer de una definición normalizada para la identificación y la clasificación. Esto reviste especial importancia en el contexto de una epidemia de un cuadro relativamente nuevo y no identificado, apenas contemplado en la CIE actual y rodeado de incertidumbre etiológica. Además, las definiciones normalizadas de casos permiten la comparación de tendencias y situaciones entre países y regiones a lo largo del tiempo.

Estas definiciones de casos, aunque provisionales y en evolución, son especialmente útiles para la vigilancia de salud pública en contextos de elevada prevalencia de ERCnt, como las comunidades agrícolas de Centroamérica y ciertas ocupaciones. Estas definiciones pueden aplicarse también en comunidades y grupos aún no identificados como tales, pero que podrían considerarse en riesgo, incluso los ubicados fuera de Centroamérica, si presentan todas o algunas de las siguientes condiciones: lugares donde la agricultura desempeñe una importante función económica; donde los productos agroquímicos se utilicen ampliamente, con independencia del tipo de cultivo; donde las condiciones de trabajo sean precarias y extenuantes, con exposición a altas temperaturas; y donde la infraestructura de servicios de salud y el acceso a la atención de salud sean limitados, especialmente en un contexto de vulnerabilidad social. Las definiciones de casos de ERCnt pueden usarse asimismo en la vigilancia por centros centinela como un tipo de control en escenarios de bajo riesgo por comparación con los escenarios de alto riesgo.



Escenarios de alto riesgo de ERCnt

- Lugares donde la agricultura desempeñe una importante función económica y
- Productos agroquímicos ampliamente utilizados o almacenados, con independencia del cultivo
- Lugares con condiciones de trabajo precarias y extenuantes en ambientes de altas temperaturas
- Lugares donde la infraestructura de servicios de salud y el acceso a la atención de salud son limitados

Una persona con ERC tendrá mayor probabilidad de ser clasificada como un caso de ERCnt si el cuadro clínico de su enfermedad corresponde principalmente a una nefropatía intersticial tubular crónica y si su caso se origina en un escenario de alto riesgo. Sin embargo, incluso en escenarios de alto riesgo, cabe la posibilidad de encontrar casos de ERC cuyo cuadro clínico no corresponda principalmente a una nefropatía intersticial tubular crónica y, en consecuencia, no se clasifiquen como casos de ERCnt. Es importante señalar que la clasificación de un caso de ERC como caso de ERCnt puede resultar incluso más compleja en las situaciones de alto riesgo, puesto que la probabilidad de observar casos mixtos (ERCnt + ERC por otras causas como diabetes, hipertensión, etc.) es de hecho mayor que en las situaciones de bajo riesgo. En tales casos, es posible que el daño renal evolucione más rápidamente debido al solapamiento de factores de riesgo y al mayor grado de vulnerabilidad. Un sistema sólido de vigilancia haría posible registrar y reexaminar todos los casos.

Otras consideraciones de los editores del presente documento con respecto a las definiciones de casos

1. Es posible que excluir la edad avanzada en todas las definiciones de casos limite la visión de la ERCnt en los ancianos. En muchos países de alto riesgo existen tasas excesivas y crecientes de muerte inexplicada por causa renal hasta los 85 años de edad. Por lo tanto, serán muchos los ancianos que habría que considerar como posibles casos de ERCnt. Este número aumentará conforme vaya envejeciendo la población y las intervenciones permitan, en última instancia, prolongar la vida de las personas con ERCnt. Los datos obtenidos en ancianos con ERCnt podrían revelar factores que protejan frente a una evolución más agresiva de la enfermedad renal, o asociados a una aparición más tardía de la enfermedad. Es posible también que tales datos arrojen luz sobre las tendencias históricas en las prácticas de trabajo, la exposición y los factores ambientales de ERC; cabe señalar que la ERCnt puede tener un largo período de latencia, y es posible que en los ancianos se manifiesten los síntomas en etapas más avanzadas de la vida, después de la etapa laboral activa. Por último, los ancianos tienen más enfermedades concomitantes y mayor probabilidad de presentar cuadros mixtos de ERCnt y ERC de causas tradicionales. Será importante conocer esos casos mixtos. Para paliar en lo posible esta cuestión, recomendamos que los sistemas de vigilancia sean capaces de registrar todos los casos sin restricción ninguna por edad avanzada.
2. La inclusión de los niños en la vigilancia de la ERC o la ERCnt puede plantear dificultades añadidas para la implantación de un sistema de vigilancia. No obstante, incluir a los niños en las definiciones de casos de ERCnt brindará una perspectiva más amplia de una enfermedad en la que la exposición temprana a ciertos factores de riesgo quizá desempeñe una función en el origen de esta epidemia. Además, los datos sobre los niños permitirán a los investigadores explorar el desarrollo y la progresión de la ERCnt. Es posible que el incluir o excluir a los niños en el sistema de vigilancia requiera tener en cuenta algunas cuestiones éticas según las normas específicas de cada país, y una consideración especial de las situaciones de elevada vulnerabilidad social y los lugares donde el trabajo infantil siga siendo un problema.
3. A la larga, podría relajarse la exclusión de otros procesos que predisponen o causan ERC. Aumentará la frecuencia de obesidad, síndrome metabólico, hipertensión arterial y diabetes de tipo 2, que potencialmente coexistirán con la ERCnt o se solaparán con ella. Tanto la ERC como la ERCnt se expresan de forma desproporcionada en los grupos socioeconómicos más desfavorecidos. Estas formas mixtas son más probables en los ancianos. El excluir a las personas con otras posibles causas de ERC reducirá la carga percibida de ERCnt y disminuirá la oportunidad de estudiar la naturaleza multideterminante tanto de la ERC como de la ERCnt.
4. Es importante no perder el rastro de las personas con características iniciales no confirmadas de ERC. Es posible que no pueda hacerse un seguimiento del paciente, o que la determinación repetida de creatinina no sea confirmatoria (resultado erróneo o dudoso, diferente estado de hidratación, o diferente laboratorio). Recomendamos introducir y retener en los registros como casos de interés todos los casos con un único resultado de laboratorio compatible con ERC. Si posteriormente se reciben datos confirmatorios, su estado puede actualizarse al de caso sospechoso de ERCnt. La mayoría de los casos con un valor disminuido de FGe se confirmarán a la larga, y su retención en los registros brinda la oportunidad de seguir la progresión de la enfermedad. Además, su presencia en los registros puede actuar a modo de recordatorio, y reducir así al mínimo el riesgo de que estos casos se pierdan para el sistema.
5. Definir un valor de corte de FGe < 60 ml/min/1,73 m² para el diagnóstico de ERCnt tal vez corresponda a enfermedad avanzada en los adultos jóvenes; es sumamente aconsejable, pues, desarrollar marcadores que permitan el diagnóstico en etapas más tempranas.
6. La conveniencia de que sea un especialista quien confirme los casos limitará el número de diagnósticos definitivos. Conforme vaya aumentando la familiaridad con este cuadro clínico y su espectro de manifestaciones, habrá que ir capacitando y certificando a médicos generales, médicos de atención primaria, enfermeras y personal de salud para que puedan clasificar los casos según las definiciones de casos para la vigilancia.

METODOLOGÍA PARA LA VIGILANCIA DE LA ERC Y LA ERCnt

Wendy Hoy, Pedro Ordunez



Inversión en vigilancia de la ERC y la ERCnt

La vigilancia de la ERC en general, de la ERCnt en particular y sus factores de riesgo es algo necesario y urgente en el contexto actual de la epidemia en comunidades agrícolas de Centroamérica. Será un nuevo componente de la práctica de salud pública en algunos países y debe integrarse en los sistemas de información de salud ya implantados. Unos sistemas de vigilancia bien diseñados proporcionarán la base para evaluar las políticas e intervenciones encaminadas a frenar esta epidemia, aun cuando las causas no estén completamente claras.

Posibilidades que ofrece la vigilancia de la ERC y la ERCnt:

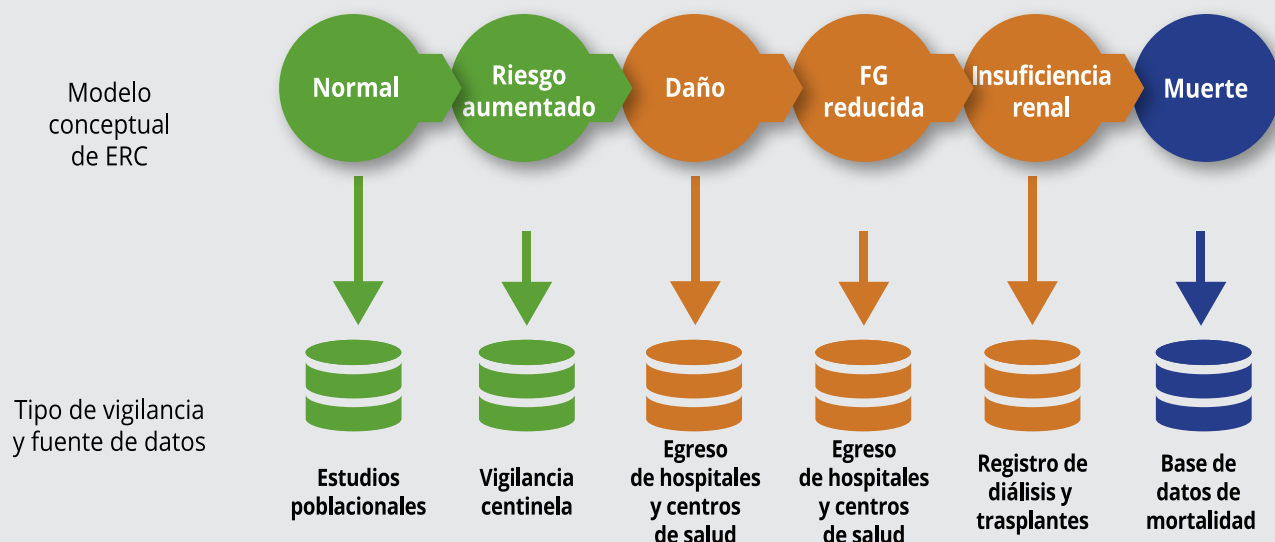
- Seguimiento de tendencias y distribución epidemiológica de los casos de ERC y ERCnt, así como sus factores de riesgo y enfermedades predisponentes.
- Seguimiento de tendencias en el acceso —y factores relacionados con el acceso— de los pacientes con insuficiencia renal extrema a los tratamientos sustitutivos de la función renal.
- Seguimiento de tendencias y distribución epidemiológica de la mortalidad por ERC o ERCnt, así como sus factores de riesgo y enfermedades predisponentes.
- Seguimiento de la repercusión de políticas e intervenciones.
- Oportuna y adecuada difusión e intercambio de información.
- Seguimiento de aspectos relacionados con las condiciones de trabajo y empleo.
- Seguimiento de determinantes sociales de la salud en comunidades agrícolas.

Base conceptual para la vigilancia de la ERC y la ERCnt

La vigilancia de salud pública consta de un proceso sistemático y continuo de recopilación, análisis e interpretación de datos, estrechamente integrado con la difusión oportuna de estos datos a los responsables de la prevención y el control de las enfermedades (67). Un sistema de vigilancia no puede implantarse con éxito en ausencia de un sistema de salud preparado para actuar oportunamente; de no existir este, aquel sería apenas un proceso de recopilación de datos funcionando en un vacío, sin integración en una respuesta de salud pública más amplia y coordinada.

Las definiciones de caso para la vigilancia de la ERCnt no están pensadas para crear un sistema de vigilancia vertical y en paralelo. Nuestra idea, más bien, es que los países establezcan un sistema de vigilancia de la ERC como componente o subsistema de un sistema más amplio de vigilancia de las enfermedades no transmisibles, alineado con el modelo integral de ERC (figura 8) que captaría todos los casos de ERC, con independencia de su etiología e incluso del conjunto de las unidades geoadministrativas en el seno de un país. Luego pueden aplicarse los criterios de definiciones de casos de ERCnt para caracterizar a las personas con ERC en función de su causa más probable. Captar todos los casos de ERC es útil para estimar la repercusión de los diferentes factores de riesgo de ERC, así como para fines de planificación.

Figura 7. Modelo conceptual de ERC* y componentes para su vigilancia



*El modelo conceptual de Enfermedad Renal Crónica fue adaptado del modelo publicado en Levey AS, Coresh J. Chronic kidney disease. Lancet. 2012 Jan 14;379(9811):165–80

Un paso esencial sería alcanzar consenso entre los países acerca de una metodología normalizada para la definición de casos y para la recopilación, codificación y análisis de datos. La recopilación de datos debe ser fácil de aplicar, con un conjunto mínimo de información capaz de captar las tendencias tempora-

les en la distribución de la morbilidad y la mortalidad teniendo en cuenta el lugar, la edad y el sexo. Deben incluirse asimismo los determinantes sociales de la salud, como la ocupación, las condiciones de trabajo y los datos socioeconómicos y demográficos (p. ej., estado de migración).

Conjunto básico de datos sociodemográficos que deben recogerse para la vigilancia de la ERC y la ERCnt

- Datos demográficos: sexo, fecha de nacimiento, grupo étnico, lugar de nacimiento, lugar de residencia.
- Datos socioeconómicos: vivienda, educación, empleo, ingresos.
- Antecedentes médicos familiares, incluidos los antecedentes de enfermedad renal.
- Antecedentes médicos personales: diabetes, hipertensión, enfermedades renales, medicamentos nefrotóxicos, otros posibles factores de riesgo.
- Antecedentes laborales: lugar de trabajo (anterior, actual, duración), tipo, duración, estacional/ todo el año, exposiciones laborales (p. ej., para el trabajo agrícola: temperaturas, tipo de cultivos, plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, quemadas).



Se propone un conjunto normalizado de datos básicos para garantizar una cobertura, cumplimiento y sostenibilidad más amplios del sistema de vigilancia, que además facilitaría la comparabilidad entre países. Es

posible agregar otras preguntas o módulos, pero todos deberían recopilar y analizar al menos el conjunto acordado de datos básicos. Algunos centros centinela de vigilancia podrían incluir otros módulos adicionales.

Atributos de un sistema de vigilancia de la ERC y la ERCnt

- ✓ Ausencia de duplicaciones, pero con refuerzo de los sistemas existentes de vigilancia.
- ✓ Componentes básicos normalizados comunes a todos los países y todos los períodos.
- ✓ Flexibilidad para incorporar elementos añadidos según las necesidades y recursos de los distintos países, o en distintos momentos.
- ✓ Métodos que pueda aplicar diverso tipo de personal en diversas situaciones (que no dependan de personal médico con capacitación específica).
- ✓ Información estratificada por edad, sexo, situación socioeconómica, lugar de residencia y ocupación principal.
- ✓ Información recopilada, analizada y notificada en un nivel directamente pertinente para la ejecución y evaluación de las intervenciones.
- ✓ Mecanismos normalizados de control y garantía de la calidad en los niveles de recopilación de datos e ingreso de datos.
- ✓ Capacidad de generar estimaciones razonablemente válidas y confiables.
- ✓ Capacidad de generar informes oportunos y sencillos para destinatarios concretos.
- ✓ Sencillez y sostenibilidad.

ENFOQUES PARA ESTABLECER UN SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA ERC Y LA ERCnt

*Pedro Ordunez, Ramon Martinez,
Wendy Hoy*



Menú de opciones metodológicas para la vigilancia

Conscientes de que existen tanto semejanzas como diferencias entre los diversos contextos donde se despliegan las epidemias de ERC y de ERCnt, presentamos en este documento un menú de las opciones para los sistemas de vigilancia en los niveles nacional, subnacional, local, e incluso supranacional. A la hora de seleccionar una metodología para la vigilancia, es preciso tener en cuenta diversos factores, incluidos las necesidades de datos y los recursos existentes en las esferas de talento humano, tecnología y economía.

Proponemos un menú metodológico y un marco de plataforma de datos para la vigilancia (figura 8) con una posible combinación de opciones compuesta de estrategias no lineales, desde: a) la vigilancia pasiva, basada en la recopilación sistemática de datos para los registros de mortalidad y morbilidad, hasta b) las estrategias de vigilancia activa, como la vigilancia por centros centinela, y c) las encuestas poblacionales mediante encuestas transversales repetidas. Claramente, cada país puede decidir, en función de sus propios recursos y prioridades, cuáles, cuándo y dónde priorizar cada uno de estos componentes. Los países deben seguir fortaleciendo el componente de la vigilancia pasiva y, en paralelo, comenzar la vigilancia centinela en comunidades de alto riesgo o en los grupos laborales de alto riesgo. Lo más importante, sin embargo, es adoptar las definiciones normalizadas de casos e implantar un mecanismo aceptable y sostenible de vigilancia. Deben considerarse detenidamente las implicaciones éticas y ope-

rativas de los métodos activos o pasivos de vigilancia. Por otro lado, planificar e implantar un sistema de vigilancia implica tener en cuenta toda una serie de elementos que empiezan en la fuente de datos y se prolongan hasta la generación de productos de vigilancia aplicables. Además, entre los muchos aspectos operativos que es preciso considerar cabe mencionar también las cuestiones de gobernanza y propiedad de los datos, equipamiento básico, equipo informático y programas de computación, gestión de datos, costos, sostenibilidad y sistemas de integración, etc. En el apartado siguiente, se proporciona un marco conceptual para la plataforma de datos de un sistema de vigilancia de la ERC y la ERCnt; está previsto elaborar próximamente otro documento con información más detallada y orientación práctica clara.

Marco para la plataforma de datos del sistema de vigilancia de la ERC y la ERCnt

En la figura 8 se ilustra un marco para la plataforma de datos del sistema de vigilancia de la ERC y la ERCnt. Se basa en el uso de grandes conjuntos dinámicos de datos procedentes de fuentes heterogéneas a partir de diversos tipos de vigilancia, para llevar a cabo un análisis integral de los datos, generar productos eficaces de datos e información (resultados) y mejorar la comunicación y difusión de información. En último término, el formato sería una plataforma modular e interdependiente que facilitase la adición de módulos individuales a posteriori, conforme vayan cambiando las necesidades, la capacidad y los recursos.



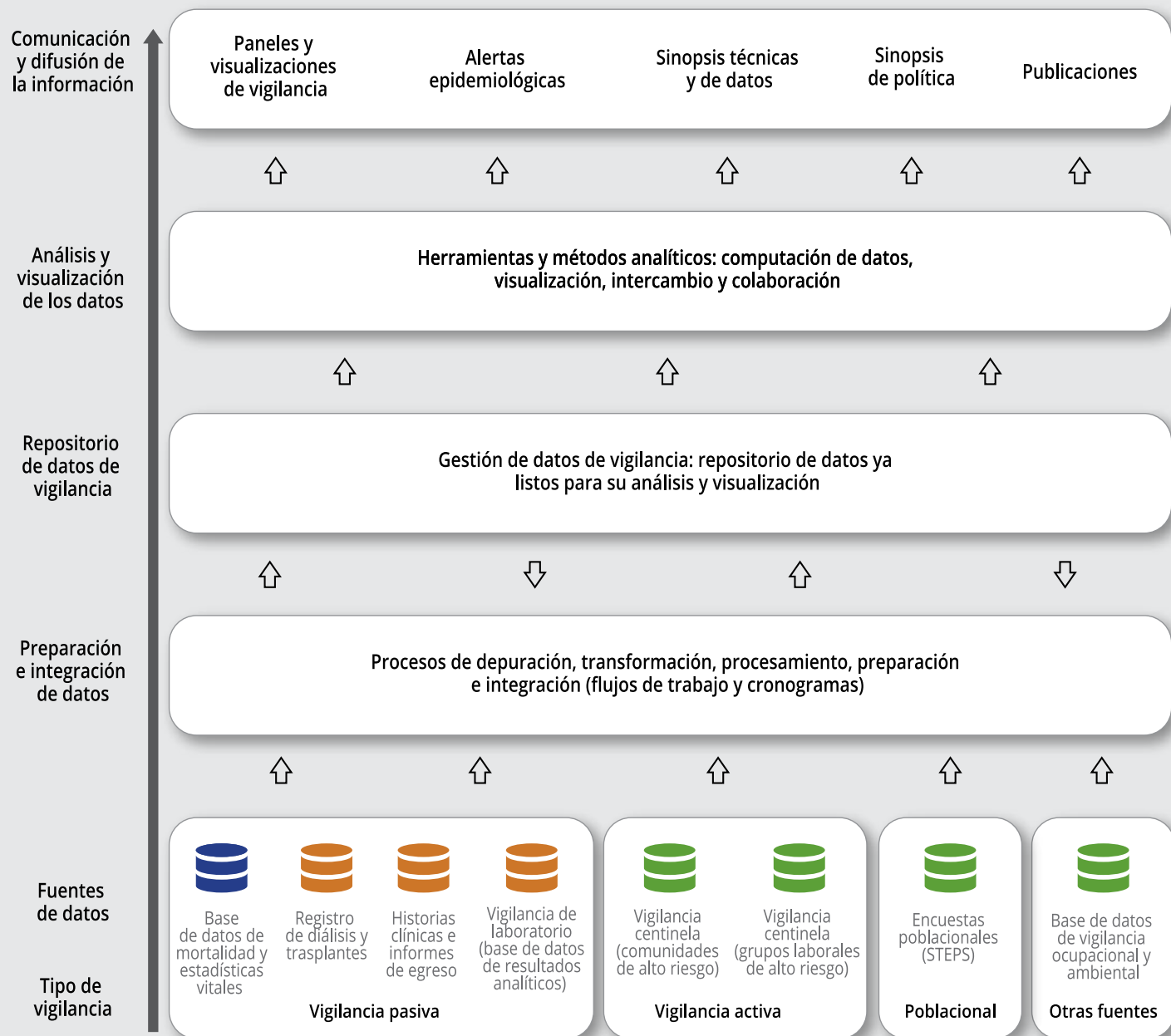
El marco consta de cinco componentes funcionales (figura 8):

1. **Fuentes de datos:** incluye la especificación de la fuente de datos para cada componente o subsistema de vigilancia, por tipo de vigilancia.
2. **Preparación e integración de datos:** incluye los métodos y herramientas para la depuración, transformación, preparación, integración y carga de los datos en el repositorio.
3. **Repositorio (o almacén) de datos de vigilancia:** incluye un sistema de gestión de la base de datos con los métodos, procedimientos y herramientas para el almacenamiento de información, la consulta de datos y la gestión de la base de datos.
4. **Análisis de los datos:** proporciona las herramientas y métodos para explorar y analizar los datos; la elaboración de informes, paneles y visualizaciones de datos; la colaboración entre los miembros del equipo, y el intercambio de contenido.
5. **Comunicación y difusión:** incluye los métodos,

herramientas y aplicaciones en línea para comunicar y difundir a los destinatarios la información generada por el sistema de vigilancia.

Es posible que de inmediato no se disponga de una plataforma exhaustiva de datos, pero alentamos a los países a que pongan manos a la obra para crearla. Entretanto, los datos a recopilar para la vigilancia deben ser los mínimos posibles, especialmente vigilancia activa por centros centinela en comunidades y grupos laborales de alto riesgo. No obstante, para la vigilancia pasiva, como los análisis de mortalidad y los registros comunitarios de diálisis, es posible examinar muchas variables por parte de personal capacitado con un protocolo estandarizado de análisis. Cada componente del sistema de vigilancia tiene sus propios métodos de medición y permite generar su propio conjunto de indicadores específicos útiles para el seguimiento y la evaluación (cuadro 2).

Figura 8. Sistema de vigilancia de la ERC y la ERCnt: marco para la plataforma de información



Cuadro 2. Indicadores clave recomendados para la vigilancia de la ERC y la ERCnT

Vigilancia Pasiva		
Fuente de datos: Sistema de información de mortalidad y estadística vital		
Definición de caso: Muerte atribuida a ERCnT (3)		
Indicador básico: Mortalidad por ERCnT (código temporal: U50.X)	$M_{ERCnT} = \frac{\text{Defunciones por ERCnT}}{\text{Población total}} \times 100.000 \text{ hab}$	
Otros indicadores:		
Tasa de mortalidad por ERC (códigos CIE-10: N17, N18, N19, N28.9)	$M_{ERCD} = \frac{\text{Defunciones de ERC debidas a } N_i}{\text{Población total}} \times 100.000 \text{ hab}$	
Mortalidad proporcional por ERC (códigos CIE-10: N17, N18, N19, N28.9) Donde N_i es la causa básica de muerte (N17, N18, N19, o N28.9)	$P_{ERC} = \frac{\text{Defunciones de ERC debidas a } N_i}{\text{Defunciones totales}} \times 100 \%$	
Fuente de datos: Registros de diálisis y trasplante renal		
Definición de casos:		
Caso de ERC (KDIGO, 2)		
Caso clínico confirmado de ERCnT (2)		
Indicadores básicos:		
Incidencia de casos de ERC en terapia de reemplazo renal (ERCtrr)	$I_{ERCtrr} = \frac{\text{Casos nuevos de ERCtrr}}{\text{Población total}} \times 1.000.000 \text{ hab}$	
Prevalencia de casos de ERC en terapia de reemplazo renal	$P_{ERCtrr} = \frac{\text{Casos nuevos + viejos de ERCtrr}}{\text{Población total}} \times 1.000.000 \text{ hab}$	
Incidencia de casos de ERCnT en terapia de reemplazo renal	$I_{ERCnTrr} = \frac{\text{Casos nuevos de ERCtrr}}{\text{Población total}} \times 1.000.000 \text{ hab}$	
Prevalencia de casos de ERCnT en terapia de reemplazo renal	$P_{ERCnTrr} = \frac{\text{Casos nuevos + viejos de ERCnTrr}}{\text{Población total}} \times 1.000.000 \text{ hab}$	
Proporción de casos de ERC de etiología desconocida (ERCed) entre los casos de ERCtrr	$Pr_{ERCed} = \frac{\text{Casos de ERCed_trr}}{\text{Casos de ERCtrr}} \times 100 \%$	
Proporción de casos de ERCnT entre los casos de ERCed en terapia de reemplazo renal	$Pr_{ERCnTrr} = \frac{\text{Casos de ERCnT_rrt}}{\text{Casos de ERCed_rrt}} \times 100 \%$	
Proporción de casos de ERCnT entre los casos de ERC en terapia de reemplazo renal	$Pr_{ERCnT_rrt} = \frac{\text{Casos de ERCnT_rrt}}{\text{Casos de ERCrrt}} \times 100 \%$	
Otros indicadores:		
Proporción de casos según modalidad de tratamiento (diálisis, hemodiálisis, trasplante renal) por tipo de ERC (ERC, ERCnT)		
Tasa de supervivencia al cabo de 1, 3, y 5 años por ERC y ERCnT		
Fuente de datos: Egresos hospitalarios (vinculados o no a la vigilancia centinela)		
Definición de casos:		
Caso de ERC (KDIGO, 2)		
Caso clínico confirmado de ERCnT (2)		
Indicadores básicos:		
Incidencia de casos de ERC cuya etiología es desconocida (ERCed)	$I_{ERCed} = \frac{\text{Casos nuevos de ERCed}}{\text{Casos de ERC}} \times 100 \%$	
Incidencia de casos de ERCed confirmados como caso clínico de ERCnT	$I_{ERCnT} = \frac{\text{Casos clínicos nuevos de ERCnT}}{\text{Casos de ERCed}} \times 100 \%$	
Otros indicadores:		
Proporción de casos por estadio clínico según definición de ERC (KDIGO)	$Pr_{ERCnT_e} = \frac{\text{Casos de ERCnT en estadio e}}{\text{Casos de ERCnT}} \times 100 \%$	

Continúa en la próxima página

Cuadro 2. Indicadores clave recomendados para la vigilancia de la ERC y la ERCnT (continuación)

Vigilancia Activa		
Fuente de datos: centros centinelas en comunidades y grupos de trabajadores (riesgo alto/bajo de ERCnT)		
Definición de casos:		
Caso sopechoso de ERCnT (1)		
Caso probable de ERCnT (1)		
Caso clínico confirmado de ERCnT (2)		
Indicadores básicos:		
Incidencia de casos de ERC de etiología desconocida (ERCed)	$I_{ERCed} = \frac{\text{Casos nuevos de ERCed}}{\text{Población total}} \times 100,000 \text{ pop}$	
Incidencia de casos de ERC de etiología desconocida confirmado como casos clínico de ERCnT	$I_{ERCnT} = \frac{\text{Casos nuevos de ERCnTed}}{\text{Población total}} \times 100,000 \text{ pop}$	
Otros indicadores:		
Proporción de casos sospechosos de ERCnT que se convierten en casos probables de ERCnT	$Pr_{ERCnT_cs} = \frac{\text{Casos probables de ERCnT}}{\text{Casos sospechosos de ERCnT}} \times 100\%$	
Proporción de casos probables de ERCnT que se convierten en casos confirmados de ERCnT	$Pr_{ERCnT_cc} = \frac{\text{Casos confirmados de ERCnT}}{\text{Casos probables de ERCnT}} \times 100\%$	

Vigilancia mediante encuestas transversales repetidas		
Fuente de datos: Encuestas poblacionales		
Definición de caso:		
Caso de ERC (KDIGO, 1)		
Indicador básico		
Prevalencia de ERC	$P_{ERC} = \frac{\text{Casos de ERC}}{\text{Tamaño de muestra de pob.}} \times 100\%$	
Otros indicadores:		
Prevalencia de estadios clínicos 1 a 5 según TFGe	$P_{ERC_e} = \frac{\text{Casos de ERC en estadio e}}{\text{Tamaño de muestra de pob.}} \times 100\%$	
Donde e identifica el estadio clínico, tomando los valores 1, 2, 3, 4, y 5		
Nota: El cálculo de la prevalencia en las encuestas poblacionales debe ser ponderado.		

Nota: Todos los registros deben desagregarse por sexo, grupo de edad, lugar de residencia, y ocupación.		
---	--	--

Leyenda:
ERC: enfermedad renal crónica; **ERCnt:** enfermedad renal crónica de causas no tradicionales; **ERCod:** enfermedad renal crónica de origen desconocido;
FGe: filtración glomerular estimada; **IRT:** insuficiencia renal terminal; **pMh:** por millón de habitantes; **TSFR:** tratamiento sustitutivo de la función renal.

MÉTODOS PARA LA VIGILANCIA

*Pedro Ordunez, Ramon Martinez,
Jose A Escamilla-Cejudo,
Roberta Caixeta, Wendy Hoy*



Vigilancia pasiva

Análisis de la mortalidad

El análisis de la mortalidad, buen ejemplo de vigilancia pasiva, es clave para conocer esta epidemia: sus tendencias, su distribución y sus patrones. Las estadísticas de mortalidad permiten describir el perfil epidemiológico de la población mediante indicadores como las tasas de mortalidad general y específica por diversas causas, así como el examen de sus relaciones con las condiciones socioeconómicas y de otro tipo.

Es fundamental evaluar y supervisar la calidad de los datos proporcionados por los sistemas de información sobre mortalidad. Pueden usarse tres indicadores para evaluar la calidad de los registros de defunciones:

- 1) Proporción de defunciones subregistradas o cobertura del registro de mortalidad.
- 2) Proporción de defunciones con causa básica codificada como mal definidas.
- 3) Proporción de defunciones con causa básica “poco útiles”, que corresponden a causas con poca utilidad para el análisis epidemiológico y la acción en salud pública, como es el caso de las causas terminales de muerte o las complicaciones que tienden a ocultar la causa básica real de la muerte; por ejemplo: septicemia, insuficiencia respiratoria, deshidratación. Una proporción no superior al 10% indica buena calidad de los datos.

Teniendo en cuenta estos tres indicadores es posible categorizar a grandes rasgos la calidad global de los datos del registro de defunciones.

Calidad de los datos

La OMS (68) ha definido tres categorías generales de calidad de los datos en los países con cobertura de al menos un 50% de las defunciones:

- Datos de alta calidad: cobertura > 90% y causa de muerte mal definida en < 10% de los registros.
- Datos de calidad media: cobertura 70-90% y causa de muerte mal definida en un 10–20% de los registros.
- Datos de baja calidad: cobertura < 70% o causa de muerte mal definida en > 20% de los registros.

En el caso de evaluaciones con datos de calidad media o baja para los sistemas nacionales de estadísticas vitales, la OMS recomienda seguir los pasos siguientes a fin de corregir el carácter incompleto o inadecuado de las defunciones registradas por los sistemas nacionales de estadísticas vitales (69):

- 1) Las defunciones con sexo y edad desconocidos deben corregirse. Las defunciones con sexo desconocido deben redistribuirse por prorratio con respecto a las proporciones de defunciones con sexo conocido por estrato, y de igual manera las defunciones con edad desconocida deben redistribuirse proporcionalmente con respecto a la proporción de defunciones con edades conocidas por estratos.
- 2) El número total de defunciones registradas debe corregirse para superar el subregistro de las defunciones.
- 3) Las defunciones con causa básica codificadas como síntomas, signos o cuadro clínicos mal de-

finidos deben redistribuirse proporcionalmente con respecto al número de defunciones con causa bien definida (excluyendo las causas externas) de muerte. Dichas distribución deberá también considerar los estratos de lugar, año, edad y sexo.

La cobertura del sistema de información de mortalidad puede estimarse dividiendo la tasa de mortalidad general observada entre la tasa de mortalidad general esperada en cada estrato de país, año, sexo y grupo de edad, obtenida a partir de una tabla de

mortalidad seleccionada. Las defunciones tabuladas por estrato deben corregirse dividiendo el número de defunciones registradas entre las estimaciones de subregistro. Debe aplicarse esta corrección dando por supuesto que las defunciones ausentes o no registradas por estrato siguen la misma distribución que las registradas. Las defunciones con causa básica codificadas por síntomas, signos o cuadros clínicos mal definidos deben redistribuirse proporcionalmente con respecto a todas las causas no traumáticas de muerte por estrato (de país, año, sexo y grupo de edad), dan-

Análisis de la mortalidad por ERCnt.

El número de defunciones con causa básica de muerte codificada como “N18: insuficiencia renal crónica”, indicador indirecto de ERCnt, debe tabularse por país, año, sexo y grupo quinquenal de edad (de 0–4 años a 90–94 años y ≥95 años). Las tasas de mortalidad específicas por edad por 100 000 habitantes, deben calcularse para las defunciones codificadas como N18 (insuficiencia renal crónica) o el código CIE provisional, como recomienda la OPS (3), por país, año, grupo de edad, sexo y otras variables. Deben obtenerse las tasas de mortalidad ajustadas en función de la edad por el método directo de ajuste a partir de los datos de población estándar mundial 2000–2015 de la OMS (69).

Deben llevarse a cabo de forma sistemática los análisis de frecuencia, distribución y tendencias. Para los análisis de tendencias se recomienda usar la variación porcentual anual media (VPAM), empleando para los cálculos, en el caso de las tasas de mortalidad ajustadas en función de la edad, un programa de computación como el programa Joinpoint de análisis de tendencias del Instituto Nacional del Cáncer (Estados Unidos) (70) o una estimación ad hoc mediante el método de mínimos cuadrados en una regresión ordinaria del logaritmo natural de la tasa de mortalidad por años (modelo de regresión exponencial) [$\ln(\text{tasa}) = \alpha + \beta \times \text{año}$]. El valor de la a VPAM para cada país debe derivarse del coeficiente β (global y estratificado por sexo) correspondiente al período de interés, a partir de la siguiente fórmula: $\text{VPAM} = [\text{EXP}(\beta) - 1] \times 100$.

Para mejorar la identificación de defunciones relacionadas con la ERCnT es también útil realizar análisis de causas múltiples de muerte, usado en el análisis de las defunciones por ENT, para complementar y mejorar los análisis rutinarios de las causas básicas de muerte. Para ello, es necesario registrar no solo la causa básica de muerte, sino también las causas intermedias o contribuyentes registradas en el certificado de defunción. La OMS recomienda que todos los países utilicen el certificado de defunción de la OMS y registren todas las causas en cada etapa de la gestión de datos: recopilación, codificación, introducción y procesamiento.

do por supuesto que estas defunciones siguen la misma distribución que las registradas por causas bien definidas (excluyendo las causas externas), y que las defunciones codificadas como cuadro clínico mal definido no se deben en realidad a una causa externa de muerte. Por último, a fin de mejorar la calidad global de los datos de mortalidad, deben hacerse esfuerzos por mejorar la capacidad de los países para mejorar la calidad y completitud del registro de mortalidad.

Registros

Los registros de nefropatías, como los de diálisis y trasplante renal, desempeñan una función vital en la política pública como elementos de vigilancia de la salud pública. Los registros proporcionan un método normalizado para recopilar los datos de carga de morbilidad, tratamiento y resultados, así como para vigilar las tendencias temporales (71).

Los registros deben ser organismos vivos, de contenido, estructura y objetivos en constante maduración. Deben ser sencillos de usar en cuanto a introducción y extracción de datos, y disponer de opciones para llevar a cabo dichas funciones con dispositivos móviles. El almacenamiento debe ser en último término electrónico, y la confidencialidad de los datos debe mantenerse con independencia del tipo de almacenamiento.

Los registros pueden basarse en instituciones, comunidades, regiones, estados o países. Entre los registros específicos de diferentes jurisdicciones debe

haber los suficientes puntos en común como para compartir, vincular y comparar sus datos.

Registros poblacionales de diálisis y trasplante renal (4). El Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal (RLDTR) es un ejemplo de registro poblacional coordinado por la SLANH que lleva más de veinte años recopilando de forma sistemática datos procedentes de la mayor parte de los registros nacionales de América Latina. Para ser útil de cara a la vigilancia y la planificación sanitaria, un registro nacional de diálisis y trasplante renal debe contener suficientes datos de calidad para alcanzar el objetivo mínimo de notificar anualmente los siguientes indicadores (cuadros 3 y 4).

Teniendo en cuenta que los pacientes con ERC pueden recibir diversas formas de tratamiento en el transcurso de su enfermedad y pueden cambiar de centro de diálisis o trasplante, se recomienda que la recopilación de datos sea global (con inclusión de todas las modalidades) y obligatoria, con un único identificador para cada paciente. En el cuadro 4 se enumera el conjunto mínimo de variables que deben registrarse para cada paciente (4).

Existen pocos registros de ERC a nivel mundial. La vigilancia de la ERC es uno de los tres pilares del programa reestructurado de respaldo a la investigación de la Sociedad Internacional de Nefrología. La red internacional de vigilancia de la ERC, CKD-iNet, es un programa central de vigilancia (72). Contar con un miembro latinoamericano sería una importante incorporación a la alianza CKD-iNet.

Los registros nacionales de diálisis y trasplante renal en América Latina: cómo implementarlos y mejorarlos (4)

Maria Carlota González-Bedat (1), Guillermo Rosa-Diez (1), Juan Manuel Fernández-Cean (1), Pedro Ordúñez (2), Alejandro Ferreiro (1), Walter Douthat (1).

Representando al Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal de la Sociedad (1) Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión y (2) Departamento de Prevención y Control de enfermedades crónicas, Organización Panamericana de la Salud.

Cuadro 3. Conjunto mínimo de variables por paciente en un registro nacional de diálisis y trasplante renal

Datos personales	Modalidad de tratamiento sustitutivo de la función renal	Situación al 31 de diciembre
Sexo	Hemodiálisis	Vive
Grupo étnico	Diálisis peritoneal	Dado de alta
Fecha de nacimiento	Trasplante renal	Motivo del alta: defunción, abandono, indicación médica, recuperación funcional, salida del país
Lugar de nacimiento		Fecha del alta
Fecha de admisión a tratamiento sustitutivo de la función renal		Si el paciente falleció: causa de defunción
Motivo de admisión (etiología)		
Dirección actual		
Cobertura de seguro de enfermedad (público, privado, ninguno)		

Cuadro 4. Indicadores mínimos para un registro de diálisis y trasplante renal

Indicador	Definición	Fórmula
Prevalencia	Cociente entre el número total de pacientes y la población del país (expresado por millón). La prevalencia precisa remite al número de pacientes vivos con fecha 31 de diciembre del año correspondiente.	$\text{Número de pacientes vivos al 31 de diciembre} / \text{población del país (en millones)}$
Tasa de incidencia	Cociente entre el número de pacientes nuevos y la población del país (expresado por millón).	$\text{Número de pacientes nuevos} / \text{población del país (en millones)}$
Tasa de mortalidad	Cociente entre el número de muertes y el número de pacientes en riesgo durante el año o el tiempo total de exposición de los pacientes al riesgo en el año.	$(100 \times \text{número de fallecimientos}) / \text{número de pacientes tratados durante el año o suma de años de exposición al riesgo de todos los pacientes tratados durante el año}$

Fuente: González-Bedat MC, Rosa-Diez G, Fernández-Cean JM, Ordúñez P, Ferreiro A, Douthat W. Los registros nacionales de diálisis y trasplante renal en América Latina: cómo implementarlos y mejorarlos. Rev Panam Salud Publica. 2015; 38(3):254–60.

Vigilancia activa

Establecer un método factible para la vigilancia será esencial para determinar con exactitud la magnitud del problema, incluso en los países o regiones donde la epidemia está oculta como consecuencia de mecanismos de vigilancia pasiva insuficientemente exactos y ágiles (p. ej., estadística de mortalidad de calidad

deficiente, falta de registros de diálisis, otros motivos). Es importante disponer de sistemas de vigilancia activa, éticamente sólidos y que garanticen el seguimiento médico para poder comparar entre regiones, asignar recursos, evaluar las tendencias temporales y proporcionar una base para los estudios destinados a identificar las causas de esta epidemia multifactorial.

Vigilancia de las comunidades de alto riesgo

Las estrategias basadas en la vigilancia de escenarios de alto riesgo pueden utilizarse potencialmente como banco de pruebas para la factibilidad, así como para conocer mejor la magnitud de la epidemia y sus posibles soluciones en estos entornos concretos. La inclusión de uno o más “controles” (esto es, comunidades “de bajo riesgo”) en un sistema de vigilancia centinela puede resultar útil con fines comparativos; entre estas comunidades cabe la posibilidad de incluir aquellas para las que se disponga de historias clínicas digitalizadas en el ámbito hospitalario. Otra alternativa poblacional aceptable consiste en llevar a cabo la vigilancia en comunidades seleccionadas como representativas de diferentes zonas dentro de un mismo país. En el proceso de selección, los países deben tener en cuenta los determinantes sociales de la salud, tales como las características socioeconómicas (con énfasis en la existencia de colectivos muy pobres o desfavorecidos), la distribución por edades y la relevancia local de ERC y de ERCnt. El número de comunidades en las cuales comenzar la vigilancia debe quedar a criterio de cada país: es posible que algunos países quieran empezar con una sola comunidad; otros, en cambio, con dos o más comunidades. La definición de “comunidad” también debe ser flexible.

Vigilancia de laboratorio

Puede ser útil la vigilancia de los marcadores de ERC en laboratorios regionales (73, 74). Por ejemplo, la vigilancia de la FGe puede empezar con un examen de todos los resultados de creatinina en una comunidad, región u hospital dados durante un período reciente. Puede identificar casos hasta entonces insospechados, poner de manifiesto comunidades y zonas con tasas elevadas de disfunción renal, y mostrar las



tendencias correspondientes a los últimos años. En la actualidad, un criterio esencial para el diagnóstico de ERCnt es la FGe $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$. El cálculo de la FGe se basa en una determinación sérica de creatinina, disponible en la mayor parte de los lugares, por lo general a un precio razonable, y con ensayos cada vez más estandarizados en todo el mundo. Pese a las muchas limitaciones de la creatinina sérica y su interpretación, las estimaciones de la función renal a partir de la creatinina son sumamente útiles. Proporcionan abundantes casos sospechosos y confirmados de ERCnt a partir de los cuales empezar la vigilancia y planificar otros estudios más específicos. La vigilancia de la albuminuria es también útil, pues su aumento indica por lo general un deterioro de la función renal. Sin embargo, la proteinuria y la albuminuria no suelen ser marcadores de ERCnt incipiente. Los análisis por inspección de la orina son potencialmente útiles, y las alteraciones del sedimento urinario constituyen a veces los primeros marcadores de ERCnt.

Encuestas poblacionales

La vigilancia en la población general podría llevarse a cabo mediante encuestas transversales repetidas cada 3 a 5 años. Pueden usarse los métodos recomendados por el método STEPwise (STEPS) de la OPS/OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles (75). Al cuestionario STEPS ya validado en la mayor parte de los países de la región podría agregarse un módulo de ERC que incluya algunos de sus marcadores para explorar su prevalencia.

Como alternativa, otro modelo puede ser el Proyecto de Vigilancia de la ERC de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES) de los Estados Unidos, una encuesta transversal representativa de todo el país que actualmente realiza cada dos años el Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias de los Estados Unidos para examinar la prevalencia de la enfermedad y sus tendencias temporales mediante entrevistas domiciliarias normalizadas y un reconocimiento médico con obtención de muestras de sangre y orina en un centro móvil de reconocimiento. Para este Proyecto de Vigilancia de la ERC se han empleado como indicadores la creatinina sérica y la albuminuria definida por un cociente albúmina/creatinina ≥ 30 mg/g. La información debe evaluarse con cuidado por cuanto se trata únicamente de una estimación indirecta de ERC (76).

De manera análoga, en el momento de enviar este documento a la imprenta existe una propuesta recién publicada para promover la colaboración internacional con el fin de obtener estimaciones normalizadas de la distribución de la FGe y, por tanto, de la prevalencia de disfunción renal: el estudio DEGREE sobre epidemiología de la FGe en poblaciones desfavorecidas. La propuesta básica consiste en un simple protocolo normalizado para estimar la dis-

tribución de la FG en los países de ingresos bajos o medianos, que implica cuantificar la función renal en una muestra representativa de la población adulta y estandarizar las determinaciones de la creatinina sérica, junto a la conservación de muestras para mediciones futuras de la cistatina C y averiguación de estimaciones de la composición corporal para obtener comparaciones válidas de la FGe entre poblaciones y dentro de una misma población (77).

Vigilancia ocupacional y ambiental

Dado el marcado carácter ocupacional de la ERCnt, la vigilancia ocupacional debe estar incluida en el sistema de vigilancia. Este tipo de vigilancia debe incluir al menos un seguimiento de las características, tendencias, factores de riesgo y determinantes laborales y ambientales que agravan o favorecen esta epidemia. Cabe diseñar asimismo mecanismos o actividades de vigilancia también a lo largo de todo el espectro continuo de la cadena de suministro de productos agroquímicos, desde las acciones de importación hasta las de eliminación, pasando por las de almacenamiento, distribución y aplicación. Debido a la especificidad de este tipo de vigilancia, está previsto elaborar en el futuro otro documento aparte.

La vigilancia de salud ambiental consiste en un proceso sistemático y continuo de recopilación, integración, análisis e interpretación de los datos sobre riesgos ambientales así como exposición a riesgos ambientales y sus efectos sobre la salud potencialmente relacionados con dichos riesgos, a fin de prevenir y vigilar la enfermedad (78). Dada la amplitud de la vigilancia ambiental, que abarca la supervisión del suelo, el aire y el agua, así como todo un vasto número de productos químicos tóxicos, la implantación de la vigilancia ambiental entraña problemas inherentes que requieren de tratamiento especializado, fuera del alcance del presente documento.

Conclusiones

Evidentemente, la puesta en marcha de las opciones de vigilancia presentadas en todo este apartado requiere gran esfuerzo y un análisis mucho más detallado de los mecanismos concretos y aspectos prácticos de estos procesos. El presente documento-marco de vigilancia es meramente el primero de otros que irán ampliando las cuestiones apuntadas. Es asimismo importante destacar que muchas de las enfermedades crónicas prevenibles están relacionadas entre sí, como sucede con el síndrome metabólico, la obesidad, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, la hipertensión arterial, la ERC, e incluso las neumopatías crónicas, y que comparten factores de riesgo. Lo ideal sería una estrategia integrada de vigilancia de todas las afecciones frecuentes y prevenibles con importantes

repercusiones sociales, de salud o económicas. Es aconsejable, además, la capacidad de vinculación con otros conjuntos de datos, como los registros de peso al nacer, malformaciones congénitas, gráficas de crecimiento infantil, registros de vacunación, reconocimientos médicos de la población, otra documentación clínica, registros de diabetes, datos hospitalarios, certificados de defunción y registros de diálisis y trasplante renal. Aspiramos a que la vigilancia clínica quede a la larga incluida entre los datos recopilados sistemáticamente a través de una historia clínica electrónica integral de toda la vida, historia electrónica de cuyo mantenimiento podría ocuparse también en último término el propio participante. Aunque cada país esté en una fase diferente de progresión hacia estas ambiciosas aspiraciones, podemos colaborar dentro de las regiones para alcanzarlas de forma colectiva.

VÍAS PARA SEGUIR AVANZANDO

Wendy Hoy, Pedro Ordunez

Los debates precedentes ayudan a delinear los planteamientos estratégicos para la vigilancia de la ERC y la ERCnt. Los sistemas de vigilancia que hagan uso de las opciones proporcionadas en el presente documento pueden arrojar luz sobre diversos indicadores de ERC y la epidemia de ERCnt, como su prevalencia, incidencia, distribución, gravedad, factores de riesgo, evolución en diversas condiciones, variedad de resultados y tendencias con el transcurso del tiempo. Los resultados de las actividades de vigilancia permitirán identificar a las personas afectadas, que podrían beneficiarse de una reducción de los factores de riesgo, o del tratamiento, o al menos mudarse fuera de un ambiente nocivo.

Disponer de sistemas sólidos de vigilancia es también fundamental para la colaboración, y es mucho lo que podremos aprender de la colaboración con otras regiones y países. Ello incluye la comunicación con los gobiernos regionales y locales, los or-

ganismos reguladores, los grupos de defensa de los trabajadores, las entidades científicas y los prestadores de servicios de salud. Aun siendo conscientes de las diferencias de contexto, los sistemas de vigilancia serán de utilidad para comparar las características demográficas y clínicas, la alimentación, las fuentes de agua y su calidad, las condiciones laborales, los gastos de energía, la hidratación y la exposición a agentes ambientales, así como las características histológicas renales en los casos en que se practiquen biopsias o autopsias.

En el futuro, parece sensato un abordaje sistemático de los estudios con biomarcadores. Es esencial ampliar nuestro conocimiento de la enfermedad preterminal y de las interacciones entre lesión renal aguda y ERC. Debemos comprender mejor las posibilidades de detener o retrasar el daño renal y la progresión hacia la insuficiencia renal, e incluso de conseguir cierta recuperación funcional del riñón.



Por último, para abordar esta epidemia en toda su complejidad hacen falta intervenciones en múltiples niveles, alineadas con los abordajes basados en los determinantes sociales de la salud y en la salud de los trabajadores. Los gobiernos deben adoptar un enfoque de “la salud en todas las políticas”, y debe concederse prioridad al trabajo intersectorial entre el sistema de atención de salud, la industria y los sectores laborales para ofrecer una respuesta coherente ante esta epidemia. Todos los países necesitan acceso a medicamentos y servicios de salud asequibles de alta calidad en el marco del derecho humano a la atención sanitaria universal. En el contexto laboral, mejores condiciones de trabajo (p. ej., descanso, sombra y rehidratación), mayor eficiencia ergonómica, rotación de tareas, reasignación a labores menos exigentes, educación y mejores equipos de protección individual, entre otras medidas, pueden reducir el riesgo de incidencia o progresión de la ERCnt y mejorar la

salud en general, potencialmente sin reducción de la productividad. Es posible que las industrias y demás empleadores estén dispuestos a participar en tales programas. De modo parecido, un adecuado control ambiental y reglamentación de los productos agroquímicos permitiría reducir sustancialmente la aparición o progresión de la enfermedad, con enorme repercusión para la salud pública en general. Por consiguiente, deben implantarse con independencia de las teorías o el conocimiento que tengamos de las causas o los mecanismos implicados. Las cuestiones más amplias de la multiplicidad de causas y la naturaleza concreta de otros factores causales pueden abordarse mediante programas de investigación en salud pública. Sin embargo, la vigilancia sistemática debe ejecutarse ahora con la velocidad y la urgencia que amerita la gravedad de esta epidemia y el sufrimiento humano que está causando.

REFERENCIAS

1. Lozier M, Turcios-Ruiz RM, Noonan G, Ordunez P. Chronic kidney disease of nontraditional etiology in Central America: a provisional epidemiologic case definition for surveillance and epidemiologic studies. *Rev Panam Salud Publica* 2016; 40: 294–300.
2. Ferreiro A, Álvarez-Estévez G, Cerdas-Calderón M, Cruz-Trujillo Z, Mena E, Reyes M, Sandoval-Díaz M, et al. Confirmed clinical case of chronic kidney disease of nontraditional causes in agricultural communities in Central America: a case definition for surveillance. *Rev Panam Salud Publica* 2016; 40: 301–308.
3. Escamilla-Cejudo JA, Lara Báez J, Peña R, Ruiz Luna PL, Ordunez P. Optimización del registro de muerte por enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central. *Rev Panam Salud Publica* 2016; 40: 285–293.
4. González-Bedat MC, Rosa-Díez GJ, Fernández-Cean JM, Ordúñez P, Ferreiro A, Douthat W. Los registros nacionales de diálisis y trasplante renal en América Latina: cómo implementarlos y mejorarlos. *Rev Panam Salud Publica* 2015; 38: 254–260.
5. Organización Panamericana de la Salud. La enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica: documento conceptual. Washington, DC: OPS, 2013. <<http://www.slanh.net/?p=1631>>
6. Ordunez P, Martínez R, Reveiz L, Chapman E, Sáenz C, Soares da Silva A, et al. Chronic kidney disease epidemic in Central America: urgent public health action is needed amid causal uncertainty. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8: e3019. doi:10.1371/journal.pntd.0003019
7. Almaguer M, Herrera R, Orantes CM. Chronic kidney disease of unknown etiology in agricultural communities. *MEDICC Rev* 2014; 16: 9–15.
8. Silva LC, Ordunez P. Chronic kidney disease in Central American agricultural communities: challenges for epidemiology and Public Health. *MEDICC Rev* 2014; 16: 66–71.
9. Correa-Rotter R, Wesseling C, Johnson RJ. CKD of unknown origin in Central America: the case for a Mesoamerican nephropathy. *Am J Kidney Dis* 2014; 63: 506–520.
10. Wesseling C, Crowe J, Hogstedt C, Jakobsson K, Lucas R, Wegman DH. Resolving the enigma of the mesoamerican nephropathy [resumen]. I Taller Internacional de Investigación sobre la Nefropatía Mesoamericana. *Am J Kidney Dis* 2014; 63: 396–404.
11. II Taller Internacional de Investigación sobre la Nefropatía Mesoamericana, Consorcio para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM) y Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA). Dirs.: Wegman D, Crowe J, Hogstedt C, Jacobsson K y Wesseling C. Costa Rica, 18-20 de noviembre de 2015.
12. Jayasumana C, Orantes C, Herrera R, et al. Chronic interstitial nephritis in agricultural communities: a worldwide epidemic with social, occupational and environmental determinants. *Nephrol Dial Transplant* 2017; 32: 234–241.
13. Krinsky LM, Levine WJ. An island of widows: the human face of Mesoamerican endemic nephropathy. *Kidney Int* 2014; 86: 221–223.
14. Organización Mundial de la Salud. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (ICD-10)-WHO [versión 2016] <<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en#/XIV>> [consultado 10IV2016]
15. Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana, COMISCA. Resolución de la XXXV Reunión de COMISCA.

- San Salvador, 1 y 2 de diciembre del 2011. <www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=reso_102306_1_25022016.pdf> [consultado 28/2016]
16. Organización Panamericana de la Salud. Resolución CD52.R10. La enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica. Washington, DC: OPS, 2013. <www2.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=23348&Itemid=270&lang=es>
 17. Institute of Health Metrics and Evaluation 2012. Global Burden of Diseases. Seattle: IHME, 2013. <<http://ihmeuw.org/416u>> [consultado 20-X2013]
 18. Martin-Cleary C, Ortíz, A. CKD hotspots around the world: where, why and what the lessons are. A CKJ review series. *Clin Kidney J* 2014; 7: 519-523. doi: 10.1093/ckj/sfu118.
 19. Pavlović NM. Balkan endemic nephropathy—current status and future perspectives. *Clin Kidney J* 2013; 6: 257-265.
 20. Weaver VM, Fadrowski JJ, Jaar BG. Global dimensions of chronic kidney disease of unknown etiology (CKDu): a modern era environmental and/or occupational nephropathy? *BMC Nephrol* 2015; 16: 145. doi:10.1186/s12882-015-0105-6.
 21. Orantes CM, Herrera Valdés R, Almaguer M, Calero DJ, Fuentes de Morales J, Alvarado Ascencio NP, et al. Epidemiological characteristics of chronic kidney disease of non-traditional causes in women of agricultural communities of El Salvador. *Clin Nephrol* 2015; 83(supl 1): 24–31.
 22. Ramírez-Rubio O, Amador JJ, Kaufman JS, Weiner DE, Parikh CR, Khan U, et al. Urine biomarkers of kidney injury among adolescents in Nicaragua, a region affected by an epidemic of chronic kidney disease of unknown aetiology. *Nephrol Dial Transplant* 2016; 31: 424–32.
 23. Cerón A, Fort MP, Morine CM, Lou-Meda R. Chronic kidney disease among children in Guatemala. *Rev Panam Salud Publica* 2014; 36: 376–382.
 24. Orantes Navarro CM, Herrera Valdés R, Almaguer López M, Brizuela Díaz EG, Alvarado Ascencio NP, Fuentes de Morales EJ, et al. Chronic kidney disease in children and adolescents in Salvadoran farming communities: NefroSalva Pediatric Study (2009-2011). *MEDICC Rev* 2016; 18: 15–21.
 25. División de Estadística, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT) <<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>> [consultado 18/2017]
 26. Wesseling C, Van Wendel de Joode B, Crowe J, et al. Mesoamerican nephropathy: geographical distribution and time trends of chronic kidney disease mortality between 1970 and 2012 in Costa Rica. *Occup Environ Med* 2015; 72: 714-721. doi:10.1136/oemed-2014-102799.
 27. Mahaffey KR, Tan SW, K, Grim C, Meiller JC, Bergfelt DR. Endocrine active chemicals: broadening the scope. En: Lippmann M, dir. *Environmental toxicants: Human exposures and their health effects* (3.ª edición). Hoboken: John Wiley & Sons, 2009; 661–701.
 28. Landrigan, PJ, Claudio L. Pesticides. En: Lippmann M, dir. *Environmental toxicants: Human exposures and their health effects* (3.ª edición). Hoboken: John Wiley & Sons, 2009; 937–956.
 29. Herrera R, Orantes CM, Almaguer M, Alfonso P, Bayarre HD, Leiva IM, et al. Clinical characteristics of chronic kidney disease of non-traditional causes in Salvadoran farming communities. *MEDICC Rev* 2014; 16: 39–48.
 30. Valcke M, Orantes Navarro CM, Lavasseur ME. Chronic disease of undetermined etiology and pesticide exposure: an update on recent data. Comunicación presentada en: II Taller Internacional de Investigación sobre la Nefropatía Mesoamericana, Consorcio para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM) y Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA). Costa Rica, 18-20 de noviembre del 2015. <www.regionalnephropathy.org/>
 31. Lebov JF. Pesticide exposure and end-stage renal disease among pesticide applicators and their spouses in the Agricultural Health Study [tesis doctoral]. Chapel Hill: University of North Carolina, 2014.
 32. Siddarth M, Datta SK, Mustafa M, Ahmed RS, Banerjee BD, Kalra OP, et al. Increased level of organochlorine pesticides in chronic kidney disease patients of unknown etiology: role of GSTM1/GSTT1 polymorphism. *Chemosphere* 2014; 96: 174.
 33. Jayasumana C, Paranagama P, Agampodi S, Wijewardane C, Gunatilake S, Siribaddana S. Drinking well water and occupational exposure to herbicides is associated with chronic kidney disease, in Padavi-Sripura, Sri Lanka. *Environ Health* 2015; 14: 6.
 34. Jayasumana C, Gunatilake S, Senanayake P. Glyphosate, hard water and nephrotoxic metals: are they the culprits behind the epidemic of chronic kidney disease of unknown etiology in Sri Lanka? *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11: 2125–2147.
 35. Ordúñez P, Silva LC. Pesticides and the epidemic of CKD in Central America. *Am J Kidney Dis* 2014; 64: 477.
 36. Wesseling C, Corriols M, Bravo V. Acute pesticide poisoning and pesticide registration in Central America. *Toxicol and Applied Pharmacol.* 2005; 207(supl 2): S697–705.
 37. Bravo V, Rodríguez T, Van Wendel de Joode B, et al. Monitoring pesticide use and associated health hazards in Central America. *Int J Occup Environ Health* 2011; 17: 258–269.
 38. Bhupindervir Kaur, Kera A, Sandhir R. Attenuation of cellular antioxidant defense mechanisms in kidneys of rats intoxicated with carbofuran. *J Biochem Mol Toxicol* 2012; 26: 393–398.
 39. Li Q, Pang X, Yang H, Wang H, Shu Y. Deficiency of multidrug and toxin extrusion 1 enhances renal accumulation of paraquat and deteriorates kidney injury in mice. *Mol Pharm* 2011; 8: 2476–2484.
 40. Siddharth M, Datta SK, Bansal S, Mustafa M, Banerjee BD, Kalra OP, et al. Study on organochlorine pesticide levels in chronic kidney disease patients: association with estimated glomerular filtration rate and oxidative stress. *J Biochem Mol Toxicol* 2012; 26: 241–217.
 41. Crowe J. Heat exposure and health outcomes in Costa Rican sugarcane harvesters. Umeå University Medical Dissertations New Series, 2014, n.º 1676, ISSN 0346-6612, ISBN 978-91-7601-140-9.
 42. Kjellstrom T, Crowe J. Climate change, workplace heat exposure, and occupational health and productivity in Central America. *Int J Occup Environ Health* 2011; 17: 270–281.
 43. Crowe J, Nilsson M, Kjellstrom T, Wesseling C. Heat-related symptoms in sugarcane harvesters. *Am J Ind Med* 2015; 58: 541–548.

44. Delgado Cortez O. Heat stress assessment among workers in a Nicaraguan sugarcane farm. *Glob Health Action* 2009; 2. doi:10.3402/gha.v2i0.2069.
45. García-Trabanino R, Jarquín E, Wesseling C, Johnson RJ, González-Quiroz M, et al. Heat stress, dehydration and kidney function in sugar cane cutters in El Salvador: a cross shift study of workers at risk of mesoAmerican nephropathy. *Environ Res* 2015; 142: 746–755. doi: 10.1016/j.envres.2015.07.007.
46. Lucas RA, Bodin T, García-Trabanino R, Wesseling C, Glaser J, Weiss I, et al. Heat stress and workload associated with sugarcane cutting—an excessively strenuous occupation! [resumen]. XV Congreso Internacional de Ergonomía Ambiental. Portsmouth, del 28 de junio al 3 de julio del 2015. *Extrem Physiol Med* 2015; 4: A23.
47. Roncal-Jiménez C, Lanaspá MA, Jensen T, Sánchez-Lozada LG, Johnson RJ. Mechanisms by which dehydration may lead to chronic kidney disease. *Ann Nutr Metab* 2015; 66 (supl 3): 10–13.
48. Wesseling C, Aragón A, González M, Weiss I, Glaser J, Rivard CJ, et al. Heat stress, hydration and uric acid: a cross-sectional study in workers of three occupations in a hotspot of Mesoamerican nephropathy in Nicaragua. *BMJ Open* 2016; 6: e011034. doi: 10.1136/bmjopen-2016-011034.
49. Hoy WE, Mathews JD, McCredie DA, Pugsley DJ, Hayhurst BG, Rees M, et al. The multidimensional nature of renal disease: rates and associations of albuminuria in an Australian Aboriginal community. *Kidney Int* 1998; 54: 1296–1304.
50. Nenov VD, Taal MW, Sakharova OV, Brenner BM. Multi-hit nature of chronic renal disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2000; 2: 85–97.
51. Hoy WE, White AW, Tipiloura B, Singh G, Sharma SK, Bloomfield H, et al. The multideterminant model of renal disease in a remote Australian Aboriginal population in the context of early life risk factors: lower birth weight, childhood post-streptococcal glomerulonephritis, and current body mass index influence levels of albuminuria in young Aboriginal adults. *Clinical Nephrol* 2015; 83 (supl 1): 75–81.
52. Levey AS, Coresh J. Chronic kidney disease. *Lancet*. 2012; 379: 165–180. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60178-5.
53. International Society of Nephrology (ISN). Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO). 2012 Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl* 2013; 3: 1150. < http://www.kdigo.org/clinical_practice_guidelines/pdf/CKD/KDIGO_2012_CKD_GL.pdf 27[2016]
54. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002; 39 (supl 1): S1–266.
55. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF 3rd, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Int Med* 2009; 150: 604–612.
56. Stevens LA, Schmid CH, Greene T, Zhang YL, Beck GJ, Froissart M, et al. Comparative Performance of the CKD Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) and the Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) study equations for estimating GFR levels above 60 mL/min/1.73 m². *Am J Kidney Dis* 2010; 56: 486–495.
57. National Kidney Foundation. Pediatric GFR calculator. NKF. 2015. www.kidney.org/professionals/KDOQI/gfr_calculatorPed [consultado 23XII2015]
58. Hoy WE, Watkins ML. Renal disease epidemiology: an underdeveloped discipline. *Am J Kidney Dis* 1988; 12: 454–457.
59. Perneger TV, Brancati FL, Whelton PK, Klag MJ. Studying the causes of kidney disease in humans: a review of methodologic obstacles and possible solutions. *Am J Kidney Dis* 1995; 25: 722–731.
60. Woodhouse S, Batten W, Hendrick H, Malek PA. The glomerular filtration rate: an important test for diagnosis, staging, and treatment of chronic kidney disease. *Lab Med* 2006; 37: 244–246.
61. Maple-Brown LJ, Hughes JT, Lawton PD, Jones GR, Ellis AG, Drabsch K, et al. Accurate assessment of kidney function in indigenous Australians: the estimated GFR study. *Am J Kidney Dis* 2012; 60(4):680–682. Fe de erratas en: *Am J Kidney Dis* 2013; 61: 527–528.
62. Levin A, Rigatto C, Barrett B, Madore F, Muirhead N, Holmes D, et al., on behalf of CanPREDDICT Investigators. Biomarkers of inflammation, fibrosis, cardiac stretch and injury. *Nephrol Dial Transplant* 2014; 29: 1037–1047.
63. López A, Ribó A, Mejía R, Quinteros E, Beltetón W, Orantes CM, et al. Exposure to nephrotoxic pollutants in Las Brisas Community, El Salvador. Comunicación presentada en: II Taller Internacional de Investigación sobre la Nefropatía Mesoamericana, Consorcio para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM) y Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA). Costa Rica, 18-20 de noviembre de 2015.
64. López-Marín L, Chávez Y, García XA, Flores WM, García YM, Herrera R, et al. Histopathology of chronic kidney disease of unknown etiology in Salvadoran agricultural communities. *MEDICC Rev* 2014; 16: 49–54.
65. Wijkström J, Leiva R, Elinder CG, Leiva S, Trujillo Z, Trujillo L, et al. Clinical and pathological characterization of Mesoamerican nephropathy: to new kidney disease in Central America. *Am J Kidney Dis* 2013; 62: 908–918.
66. Guías latinoamericanas de práctica clínica sobre prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica, estadios 1-5. <www.fundrenal.org.mx/guia> [consultado 19X2014].
67. Thacker SB, Berkelman RL. Public health surveillance in the United States. *Epidemiol Rev* 1998; 10: 164–190.
68. Mathers CD, Bernard C, Iburg KM, Inoue M, Ma Fat D, Shibuya K, et al. Global Burden of Disease in 2002: data sources, methods and results. Global Programme on Evidence for Health Policy. Discussion Paper No. 54. Ginebra: OMS, 2004. <www.who.int/healthinfo/paper54.pdf> [consultado 22-IX-2016]
69. Ahmad OB, Boschi-Pinto C, López AD, Murray CJL, Lozano R, Inoue M. Age standardization of rates: a new WHO standard. Ginebra: OMS, 2001. <www.who.int/healthinfo/paper31.pdf> [consultado 14-IV-2016]
70. National Cancer Institute. Jointpoint Trend Analysis Software. Surveillance Research Program, Division of Cancer Control and Population Science. National Cancer Institute, National Institute of Health (NIH). <<https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>> [consultado 3-III-2017]

71. Jha V, Arici M, Collins AJ, García-García G, Hemmelgarn BR, Jafar TH, et al. Understanding kidney care needs and implementation strategies in low-and middle-income countries: conclusions from a “Kidney Disease: Improving Global Outcomes” (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int* 2016; 90: 1164–1174. doi: 10.1016/j.kint.2016.09.009.
72. Dienemann T, Fujii N, Orlandi P, Nessel L, Furth SL, Hoy WE, et al. International Network of Chronic Kidney Disease cohort studies (iNET-CKD): a global network of chronic kidney disease cohorts. *BMC Nephrol* 2016; 17: 121. doi: 10.1186/s12882-016-0335-2.
73. Jose MD, Otahal P, Kirkland G, Blizzard L. Chronic kidney disease in Tasmania. *Nephrology* 2009; 8: 743–749.
74. Lawton PD, Cunningham J, Hadlow N, Zhao Y, Jose MD. Chronic kidney disease in the top end of the Northern Territory of Australia, 2002-2011: a retrospective cohort study using existing laboratory data. *BMC Nephrol* 2015; 16: 168. doi: 10.1186/s12882-015-0166-6.
75. Organización Mundial de la Salud. El método STEPwise de vigilancia (STEPS). <www.who.int/chp/steps/es/> [consultado 27-I-2016]
76. Centers for Disease Control and Prevention. Chronic Kidney Disease Surveillance System—United States. <www.cdc.gov/ckd> [consultado 15-III-2016]
77. Caplin B, Jakobsson K, Glaser J, Nitsch D, Jha V, Singh A, et al. International Collaboration for the Epidemiology of eGFR in low and middle income populations – Rationale and core protocol for the Disadvantaged Populations eGFR Epidemiology Study (DEGREE). *BMC Nephrol* 2017; 18: 1. doi: 10.1186/s12882-016-0417-1.
78. Centers for Disease Control and Prevention, Environmental Public Health Tracking Program. Closing America’s environmental public health gap. Atlanta: CDC, 2003.



**Organización
Panamericana
de la Salud**



**Organización
Mundial de la Salud**
Américas

