

El letal mercurio y su posible relación con la enfermedad renal crónica



Hoy, todos los seres humanos podemos tener algún grado de concentración de mercurio en nuestro organismo, lo que puede afectar la salud de muchos. Saber cuál es su impacto sobre uno de los órganos encargados de la limpieza corporal y del control de líquidos, el riñón, especialmente en personas con enfermedad renal crónica, es el objeto de un estudio que lidera la Universidad del Rosario, en alianza con otras entidades.

Por Amira Abultaif Kadamani
Fotos Milagro Castro, Alberto Sierra

El cuerpo humano es el edificio inteligente más asombroso que tenemos. Pero suele pasar que lo que pasa frente a nosotros sigue de largo, y solo ante las averías advertimos qué es y cómo funciona. Esa realidad se hace más notoria cuando los riñones –encargados de eliminar los desechos del metabolismo, regular el contenido de líquidos, minerales y sales corporales, ayudar en el control de la presión arterial, el equilibrio ácido-básico y de participar en procesos hormonales relacionados con producción de glóbulos rojos y el metabolismo de la vitamina D– trabajan a media marcha o, en el peor de los escenarios, dejan de hacerlo, por lo que se vuelve perentorio apelar a ayudas externas para suplir esa insuficiencia.

Las personas con **enfermedad renal crónica (ERC)** son cada vez más numerosas, al punto que su condición es uno de los

problemas más críticos de la salud pública en Colombia y en el mundo (se estiman **850 millones de pacientes** con este padecimiento, según la Organización Mundial de la Salud, OMS). La diabetes, la hipertensión arterial y diversas alteraciones genéticas e inmunológicas son las causas que tradicionalmente han derivado en el desarrollo de este cuadro clínico.

No obstante, en la actualidad, la exposición ambiental a sustancias contaminantes cobra cada vez más fuerza dentro de la paleta de factores de riesgo, y en ella, el mercurio es dominante. Si a esta situación se le suma que nuestro país tiene los niveles de contaminación por mercurio per cápita más altos, según informes de la Comisión Económica para América Latina (Cepal) y la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD), el problema adquiere especial relevancia para la investigación epidemiológica.

A continuación presentamos la anatomía de la **investigación** sobre el tema que lidera la Universidad del



Además de estar presente en fuentes hídricas y alimentos contaminados, principalmente el pescado y los mariscos, el mercurio se usa en termómetros de tecnología antigua, amalgamas dentales, y puede estar presente en cosméticos, cremas blanqueadoras y algunas baterías. La intoxicación se produce con la ingesta de líquidos y alimentos contaminados, y cuando entra en contacto directo con las mucosas.

Rosario, financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Minciencias), en cabeza de los doctores **Carlos Trillos**, epidemiólogo, **Marcela Varona**, toxicóloga, y **Leonardo Briceño**, PhD en estudios políticos. Los tres son médicos especialistas en salud ocupacional. Este proyecto fue realizado en conjunto con el Instituto Nacional de Salud, con el apoyo de Salud Total EPS y de la Universidad de los Andes.

Objetivo de la investigación

La finalidad de este estudio, titulado *Niveles de mercurio y polimorfismos relacionados en pacientes adultos con enferme-*

dad renal crónica en Colombia, es identificar los niveles de mercurio de personas con enfermedad renal crónica en los diferentes estadios, y explorar su relación con estos.

La investigación tiene un componente toxicológico, pues medirá el nivel de mercurio en sangre, orina y cabello de los pacientes para determinar el grado de exposición; un componente clínico que evaluará la función renal y las comorbilidades o patologías conexas, como la hipertensión y la diabetes, además de otras consideraciones sobre la condición de vida y salud que puedan incidir en la exposición al mercurio; y un componente genético para establecer variaciones en enzimas relacionadas con el manejo de sustancias químicas como el mercurio. “Esta combinación de factores y variables hace que el proyecto sea innovador y tenga una gran importancia epidemiológica”, sostiene Trillos, quien añade que por tratarse de un estudio descriptivo y exploratorio permitirá conocer mejor el problema, sin que su alcance sea demostrar una relación causal entre el mercurio y la ERC. “En este primer abordaje estamos conociendo y evaluando un fenómeno que no ha sido explorado suficientemente, dentro de un grupo poblacional particular, como lo constituyen los enfermos renales”, agrega el investigador, quien prevé tener resultados a finales de este año.

Metodología

La primera tarea que se efectúa es una encuesta a pacientes con ERC para establecer su posible exposición ambiental y laboral al mercurio, entre otros aspectos relacionados con sus



antecedentes y hábitos. Después se toman muestras de pelo, orina y sangre para someterlas a análisis de laboratorio especializado en toxicología, genética y química sanguínea. De esta manera se logra medir la cantidad de mercurio presente en el organismo. Cabe señalar que estos biomarcadores permiten detectar la concentración del metal de distinta manera: la presencia en cabello sugiere una exposición crónica (permanente y prolongada en el tiempo), mientras que en sangre u orina revela una exposición más reciente.

Las muestras sanguíneas se someten, adicionalmente, a una evaluación genética para determinar si hay variaciones o polimorfismos en los genes que codifican la producción y el funcionamiento de enzimas (de los grupos glutatión y metalotransferasas) que ayudan a eliminar sustancias. Esto servirá para determinar su relación con los niveles de mercurio acumulados en el organismo.

Población de estudio

La investigación incluye a 419 personas con ERC en estadios 1 a 5, es decir, de menor a mayor daño renal, siendo este último la etapa en la que el individuo normalmente necesita diálisis debido a la insuficiencia de su función

↑ El Río San Juan, ubicado en el departamento del Chocó, ha presentado alta contaminación por mercurio debido a las actividades mineras y sus habitantes se han visto afectados.

renal (cuando es inferior al 10 por ciento con respecto a lo normal). Estos pacientes pertenecen a la red de afiliados de Salud Total EPS y están ubicados en 10 ciudades del país (Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Ibagué, Manizales, Medellín, Pereira y Santa Marta).

Contexto de la enfermedad renal crónica

Se trata de una patología creciente que hoy afecta al 13,4 por ciento de la población **mundial**; se presenta más en hombres que en mujeres y su incidencia aumenta con la edad.

En el periodo entre el 1o de julio de 2019 y el 30 de junio de 2020, la cuenta de alto costo (CAC) del sistema de salud colombiano (Ministerio de Salud y Protección Social) registró (de acuerdo con los reportes de las EPS) 849.874 personas con ERC en cualquiera de sus estadios. La prevalencia fue de 1,7 casos por 100 habitantes, mientras que los fallecimientos por esta causa fueron 21.651, en el periodo indicado.

Los departamentos y distritos con mayor prevalencia estandarizada en 2020, según el informe de la CAC, son Atlántico (en su mayoría en Barranquilla), Bolívar, Bogotá, Cartagena, Huila, Meta, Putumayo, Risaralda, Sucre y Valle del Cauca. Igualmente, ciudades como Bucaramanga, Medellín y Santa Marta presentaron una prevalencia elevada, ubicada en el cuartil superior.

Características del mercurio

Dentro de la tabla periódica está catalogado como un metal pesado inoloro e insípido. Es volátil y ubicuo, es decir, está presen-

te en todas las matrices ambientales, entre ellas, aire, agua, suelo, lodos y alimentos. Dado que es liposoluble, al entrar en el sistema circulatorio se acumula en órganos ricos en grasa como el cerebro; de ahí que algunos de los primeros síntomas de su presencia se den en el sistema nervioso central.

Actualmente el mercurio es ampliamente utilizado en la minería ilegal como agente aglutinante del oro: se pega al metal precioso formando una amalgama que al calentarse permite decantarlo. En esa combustión, parte del mercurio se libera al aire y el resto cae en las fuentes hídricas, donde los microorganismos allí presentes lo transforman en metilmercurio, compuesto aún más tóxico que el elemento en su estado original. El mercurio se acumula a lo largo de la cadena alimenticia: las plantas acuáticas y el plancton absorben el metilmercurio, los peces las consumen y luego estos son consumidos por el ser humano.

Actualmente en Colombia no existen minas de este metal y el que se usa en distintos procesos es importado. En 2018 el país aprobó su adhesión al **Convenio de Minamata**, un tratado internacional que busca proteger la salud y el medioambiente de las emisiones y liberaciones de mercurio y sus compuestos. Aunque ya entró en vigor la prohibición del mercurio en la minería en Colombia, su uso en la minería artesanal e ilegal del oro continua.

La principal vía de eliminación del mercurio acumulado en el organismo es el riñón. Sin embargo, al ser liposoluble puede permanecer en el organismo durante mucho tiempo, lo que hace que su degradación sea muy lenta y dependa del tiempo de exposición a este químico, de la dosis y de las características propias del individuo.

Características de la ERC

La enfermedad renal crónica es silenciosa, lenta y progresiva. El transcurso del estadio 1 al 5 normalmente es de más de 10 años, aunque no todos los pacientes llegan a esta última etapa, eso varía según la persona. A menudo, cuando la enfermedad se manifiesta, lo hace con diferentes síntomas inespecíficos: debilidad, dolor, depresión, inapetencia, fatiga, estreñimiento, problemas de sueño, cambios en la piel, calambres, náuseas y vómito, así como cambios en la cantidad de orina.

Cuando esto sucede es porque la enfermedad ha evolucionado de manera importante, alterando la filtración de sustancias realizada por cerca de dos millones de unidades de filtración llamadas nefronas, estructuras funcionales del riñón. Las nefronas tienen varios componentes: los glomérulos, unidades que filtran la sangre, y un sistema de túbulos que participan en el proceso de filtración para mantener el equilibrio de líquidos y electrolitos. Este equilibrio es fundamental y debe prevalecer para el correcto funcionamiento de todas las células del organismo.

Productos que contienen mercurio

Además de estar presente en fuentes hídricas y alimentos contaminados, principalmente el pescado y los mariscos, el mercurio se usa en termómetros de tecnología antigua, amalgamas dentales, y puede estar presente en cosméticos, cremas blanqueadoras y algunas baterías. La intoxicación se produce con la ingesta de líquidos y alimentos contaminados, y cuando entra en contacto directo con las mucosas.



Sobre el proyecto, el investigador del Rosario, Carlos Trillos, comenta: “En este primer abordaje estamos conociendo y evaluando un fenómeno que no ha sido explorado suficientemente, dentro de un grupo poblacional particular, como lo constituyen los enfermos renales”.



“El mercurio también se ha utilizado para hacer amuletos como collares y pulseras sobre los cuales se cree que protegen contra los malos espíritus y son usados en adultos y en niños. Su fabricación constituye una industria informal, especialmente en Bogotá, donde han ocurrido brotes de intoxicación con mercurio por estos elementos”, explica la profesora Marcela Varona de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario.



Igualmente, es muy fácil que el mercurio ingrese al organismo al inhalar los vapores, lo cual es frecuente dado que es muy volátil. “El mercurio también se ha utilizado para hacer amuletos como collares y pulseras sobre los cuales se cree que protegen contra los malos espíritus y son usados en adultos y en niños. Su fabricación constituye una industria informal, especialmente en Bogotá, donde han ocurrido brotes de intoxicación con mercurio por estos elementos” como el de 1993 en Bogotá o el de **Puerto Colombia, Atlántico**, en 2017, con intoxicación de varios niños, explica la toxicóloga Marcela Varona. ■