

Nefrología y seguridad y salud ocupacional: el maridaje obligado del cambio climático

Nephrology and occupational safety and health: the obliged pairing of climate change

Ramón García-Trabanino^{1,2*} y Emmanuel R. Jarquín-Romero³

¹Centro de Hemodiálisis; ²Fondo Social de Emergencia para la Salud, Tierra Blanca; ³Agencia para el Desarrollo y la Salud Agropecuaria (AGDYSA). San Salvador, El Salvador

El inevitable y amedrentador cambio climático nos está exigiendo unir esfuerzos a los nefrólogos y a los especialistas en seguridad y salud ocupacional: no hay otra forma de enfrentar el impacto del calentamiento global (y particularmente el de los cada vez más intensos y frecuentes eventos extremos de calor) en los riñones, especialmente en aquellas personas con predisposición a o presencia establecida de daño tubular¹.

La nefropatía endémica de Mesoamérica es, como su nombre lo indica, una nefropatía endémica tubulointersticial altamente prevalente en regiones muy delimitadas de la costa del Océano Pacífico de Centroamérica. La enfermedad se presenta generalmente de forma insidiosa en varones jóvenes que realizan actividad física intensa al aire libre en dichas regiones. Su incidencia es tan elevada en algunas áreas específicas que cualquier esfuerzo para contenerla ha sido vano a la fecha, dando como resultado altas tasas de mortalidad en las comunidades afectadas².

Se han planteado muchas hipótesis para intentar esclarecer la causa de la enfermedad, pero hasta el momento la asociación más palpable ha sido la convivencia, ya sea por razones laborales o de domicilio, con el estrés térmico generado por el calor ambiental y por la carga de trabajo físico que conlleva un alto gasto metabólico. (En ocasiones olvidamos que el

cuerpo humano es, como decía Carl Sagan, una intrincada y sutil máquina molecular: su actividad genera calor, y entre mayor sea esa actividad mayor será el calor generado, y este calor interno sumará una carga de calor adicional al estrés por calor ambiental presente. De hecho, el consumo metabólico se puede medir en kilowatts/hora, como nuestro consumo domiciliario de electricidad.)

Esto no significa que el calor sea necesariamente la causa de la nefropatía endémica de Mesoamérica, como también se ha propuesto, pero no es necesario recordar las clases de fisiología de nuestros años en la facultad para considerar que un individuo deshidratado presentará una mayor concentración de solutos en su orina, incluyendo toxinas y agentes nocivos, y que un individuo con dificultad para la concentración de la orina debido a la presencia de una lesión tubular estará más propenso a sufrir de manera más temprana e intensa las consecuencias adversas de la exposición al calor y la deshidratación.

Por muy misteriosa que parezca, la nefropatía endémica de Mesoamérica no es la primera de su tipo y es solo la continuación de un largo currículo de desafíos en la historia de la nefrología. Nuestros profesores y los profesores de nuestros profesores ya se enfrentaron en su época a retos similares: la nefropatía endémica de

***Correspondencia:**

Ramón García-Trabanino
E-mail: rgt@anhaes.org

Fecha de recepción: 30-05-2023

Fecha de aceptación: 01-06-2023

DOI: 10.24875/NEFRO.M23000015

Disponible en internet: 12-07-2023

Nefro Latinoam. 2023;20:1-3

www.nefrologialatinoamericana.com

2444-9032/© 2023 Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Queensland en Australia, la nefropatía endémica del río Jinzu (*Itai itai*) en la prefectura de Toyama (Japón), la nefropatía endémica de los Balcanes... ¡y todas eran nefropatías tubulointersticiales «de causa desconocida» en su momento! Pero nuestros predecesores afrontaron oportunamente aquellos retos y lograron esclarecer las causas de cada una de ellas³.

No podemos omitir mencionar que, en el caso de la nefropatía endémica de los Balcanes, la comunidad científica no tomó con la seriedad debida la hipótesis elegantemente presentada por Ivić et al. en 1969 sino hasta que en 1994 Cosyns et al. notaron la semejanza con la nefropatía por hierbas chinas descrita en Bélgica y atribuida certeramente al ácido arsitolúquico⁴.

Lo que sí resulta intrigante es que actualmente la comunidad nefrológica se enfrenta no solo a una sino a varias nefropatías endémicas de forma simultánea y que todas ellas ocurren en las regiones tropicales del planeta, haciéndonos pensar nuevamente en el calor.

Los efectos deletéreos del calor en la salud humana son múltiples y las enfermedades causadas directamente por el calor son el agotamiento por calor y el golpe de calor. Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés) de los EE.UU., el agotamiento por calor es una enfermedad caracterizada por elevación de la temperatura central o nuclear corporal por encima de los 38 °C y función anormal de uno o más órganos y sistemas, aunque todavía sin daño al sistema nervioso central, y el golpe de calor es una emergencia médica causada por exposición al calor con incremento excesivo de la temperatura corporal arriba de los 41.1 °C con fallo de los mecanismos termorreguladores corporales y pérdida de la consciencia súbita y sostenida. La primera puede presagiar a la segunda y una diferencia clínica notoria es que en el golpe de calor el paciente ya no suda: ha agotado sus mecanismos compensatorios contra el calor.

El calor se ha asociado a lesión renal aguda (LRA) en numerosos estudios en múltiples ocupaciones en diversas partes del mundo: en personal militar en Japón, en cortadores de caña en Brasil, en corredores de maratón en Hartford y en granjeros en el valle central de California (EE.UU.), por citar algunos, pero aparentemente ninguno de ellos desarrolla enfermedad renal crónica (ERC) y mucho menos el cuadro clínico típico de nefropatía endémica de Mesoamérica. Por tanto, aunque nuestra comprensión de los efectos crónicos del calor en los riñones y en esta nefropatía regional es todavía limitada, no cabe duda de que puede producir LRA en estos pacientes⁵⁻⁷.

De hecho, se ha documentado que muchos de estos pacientes con nefropatía endémica de Mesoamérica inician con un cuadro clínico de LRA, nada extraño considerando que el daño principal de la entidad es tubular⁸. Si los eventos repetitivos de LRA conducen a ERC o si exacerban una ERC subyacente es algo que todavía trabajamos para comprender.

En el estudio más grande a la fecha examinando el estrés por calor en relación con la nefropatía endémica de Mesoamérica publicado recientemente por nuestro equipo, describimos cómo muchos de estos trabajadores en diferentes ocupaciones, desde la agricultura hasta los hornos de ladrillos y la construcción, sufren los efectos deletéreos del calor en sus actividades cotidianas: los trabajadores de las empresas azucareras experimentaron regularmente temperaturas centrales superiores a los 38 °C (76.9% de los días-persona monitoreados en empresas nicaragüenses y 46.5% en empresas salvadoreñas). ¡Viven con el equivalente a fiebre inducida por su trabajo y el clima! Adicionalmente, observamos que los trabajadores que presentaban disminución de su filtrado glomerular, es decir algún grado de daño renal, mostraban medidas más altas de temperatura central y de frecuencia cardíaca como indicador sustituto (*proxy*) del gasto metabólico⁹.

Con cada estudio que realizamos se genera más evidencia fortaleciendo la relación entre el calor, el trabajo físico intenso, el clima y la enfermedad renal en estas poblaciones en riesgo. Por esta razón, la seguridad y salud ocupacional se ha convertido en una herramienta indispensable en las investigaciones en curso. Más aún, las actividades en seguridad y salud ocupacional, tales como el levantamiento de matrices de peligros y riesgos, las capacitaciones en los riesgos propios a los trabajadores, las intervenciones para minimizar la exposición al calor (descansos a la sombra) y la adecuada hidratación, adquieren un papel cada vez más fundamental en la prevención de esta nefropatía regional y de la LRA en general.

En conclusión, y guardando la debida prudencia científica, debemos reconocer humildemente que todavía no sabemos si el calor es realmente la causa de la nefropatía endémica de Mesoamérica, solo parte de la causa o si es simplemente el gatillo que detona un daño tubular preexistente. La presencia previa de una predisposición o alteración genética/hereditaria o alguna exposición tóxica a temprana edad pudiera estar ocasionando alteración tubular y por ende generando vulnerabilidad a los efectos deletéreos del calor.

Lo que sí tenemos claro es que, mientras lo averiguamos (e indistintamente de cuál sea finalmente esta relación entre el calor y la entidad) debemos trabajar para mejorar las condiciones laborales de las poblaciones en riesgo, para que puedan continuar laborando de forma saludable incluso bajo los efectos del cambio climático mediante entornos y prácticas de trabajo seguros y saludables, a fin de salvaguardar no solo la salud de los trabajadores, sino también la seguridad alimentaria de todos nosotros, pues sin agricultura no hay comida.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiación para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Sorensen C, Garcia-Trabanino R. A new era of climate medicine - Addressing heat-triggered renal disease. *N Engl J Med.* 2019;381(8):693-6.
2. García-Trabanino R, Hernández C, Rosa A, Domínguez Alonso J; en nombre del Fondo Social de Emergencia para la Salud (FSSES) del cantón Tierra Blanca, departamento de Usulután, El Salvador. Incidence, mortality, and prevalence of end-stage chronic renal disease in the Bajo Lempa region of El Salvador: A ten-year community registry. *Nefrología.* 2016;36(5):517-22.
3. Gifford FJ, Gifford RM, Eddleston M, Dhaun N. Endemic nephropathy around the world. *Kidney Int Rep.* 2017;2(2):282-92.
4. Pavlović NM. Balkan endemic nephropathy-current status and future perspectives. *Clin Kidney J.* 2013;6(3):257-65.
5. Goto H, Shoda S, Nakashima H, Noguchi M, Imakiire T, Ohshima N, et al. Early biomarkers for kidney injury in heat-related illness patients: a prospective observational study at Japanese Self-Defense Force Fuji Hospital. *Nephrol Dial Transplant.* 2023;38(3):644-54.
6. Paula Santos U, Zanetta DM, Terra-Filho M, Burdmann EA. Burnt sugarcane harvesting is associated with acute renal dysfunction. *Kidney Int.* 2015;87(4):792-9.
7. Mansour SG, Martin TG, Obeid W, Pata RW, Myrick KM, Kukova L, et al. The role of volume regulation and thermoregulation in AKI during marathon running. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2019;14(9):1297-305.
8. Fischer RSB, Mandayam S, Chavarria D, Vangala C, Nolan MS, Garcia LL, et al. Clinical evidence of acute Mesoamerican nephropathy. *Am J Trop Med Hyg.* 2017;97(4):1247-56.
9. Petropoulos ZE, Keogh SA, Jarquín E, López-Pilarte D, Amador Velázquez JJ, García-Trabanino R, et al. Heat stress and heat strain among outdoor workers in El Salvador and Nicaragua. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2023 Apr 12. doi: 10.1038/s41370-023-00537-x. Epub ahead of print.