

Revisión científica: ¿son las uñas de los pies buenos biomarcadores de exposición a metales tóxicos?

| 07/05/2021 |



Enrique Gutiérrez González (primer autor de los tres trabajos durante su etapa como MIR de Medicina Preventiva y Salud Pública en el ISCIII); Antonio Signes-Pastor (Geisel School of Medicine, Dartmouth, EEUU); Inmaculada Salcedo (Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Granada) y Beatriz Pérez Gómez (Centro Nacional de Epidemiología y CIBERESP, ISCIII), firmantes de la revisión.

Un equipo liderado por investigadores del Centro Nacional de Epidemiología (CNE) y el CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP) del ISCIII ha publicado una revisión científica, en forma de tres artículos aparecidos en la revista **Environmental Research**, sobre el papel de las uñas de los pies como posible biomarcador para la exposición humana a metales. La investigación analiza la utilidad de las uñas como indicador de niveles de exposición humana tanto a metales esenciales (necesarios para el correcto funcionamiento del organismo, como el selenio o el zinc) como para metales tóxicos (como el arsénico, el plomo o el mercurio).

La revisión está liderada por **Enrique Gutiérrez**, primer autor de los tres trabajos durante su etapa como MIR de Medicina Preventiva y Salud Pública en el ISCIII, y **Beatriz Pérez-Gómez**, investigadora del Departamento de Epidemiología de las Enfermedades Crónicas del CNE y del CIBERESP. En esta revisión han colaborado también científicos de las universidades españolas de Granada, Autónoma de Madrid, Huelva y Oviedo, y de la Mailman School of Public Health de la Universidad de Columbia y la Geisel School of Medicine de Dartmouth, de Estados Unidos

- [Artículo completo: Toenails as biomarker of exposure to essential trace metals, a review.](#)

- [Artículo completo: Toenails as a biomarker of exposure to arsenic, a review.](#)

[- Artículo completo: Toxic metals in toenails as biomarkers of exposure, a review.](#)

La relación entre los metales y los seres vivos es muy compleja y aún no se comprende por completo, por lo que es necesario seguir investigando para determinar sus posibles efectos sobre el desarrollo y la salud. Hay metales que son necesarios para la vida de las personas, pero que si se encuentran en cantidades excesivas o insuficientes pueden asociarse a problemas de salud. Otros metales son directamente tóxicos y pueden ser incluso cancerígenos. A pesar de la relevancia de conocer estas relaciones entre metales y el organismo humano, es difícil estudiar los efectos en la salud de estos elementos, ya que las personas suelen desconocer si han estado o no expuestas a ellos y en qué grado.

Una de las estrategias que usan los investigadores para evitar este problema es estimar la exposición a partir de biomarcadores; es decir, midiendo niveles de estos metales en muestras biológicas habituales, como la sangre o la orina, o en otras menos convencionales, como la placenta, el pelo o las uñas. El estudio de posibles concentraciones de metales en las uñas de los pies es especialmente interesante por sus ventajas logísticas, y se utilizan desde hace bastante tiempo en grandes estudios epidemiológicos. Como son muestras no invasivas, fáciles de recoger y de almacenar, pueden ser especialmente adecuadas para estudiar exposiciones en población general; además, su lenta velocidad de crecimiento hace que sean buenas candidatas para reflejar exposiciones a más largo plazo que otros biomarcadores como sangre u orina, una ventaja clave en la investigación de enfermedades crónicas.

Por este motivo, las uñas de los pies son, potencialmente, una herramienta de gran utilidad en la biomonitorización de poblaciones, aunque aún no está claro hasta qué punto hay relación entre las medidas de metales en esta zona del cuerpo y los niveles de exposición. En la revisión ahora publicada, en forma de tres artículos científicos complementarios, los investigadores han recopilado información de los casi 300 estudios epidemiológicos que, en los últimos años, han medido metales o semimetales en las uñas de los pies, y han analizado la evidencia que hay sobre su validez como medida de exposición para 21 elementos diferentes.

Resultados: depende del metal y hay que hacer mejores estudios

En la evaluación, liderada desde el ISCIII, se ha estudiado si los niveles en las uñas de cada una de estas sustancias varían según las características personales (sexo, edad...) o según la fuente de exposición (dieta, entorno laboral...). Además, se ha valorado cómo se relacionan estas mediciones en las uñas de los pies con las medidas en biomarcadores clásicos (sangre, orina...), y qué información hay para saber si una medida única sirve para estimar exposiciones crónicas.

Los resultados de estos trabajos, y de la revisión ahora publicada, muestran que la respuesta a estas cuestiones depende del metal o semimetal estudiado. Por ejemplo, en el caso del arsénico, los datos sugieren que una única muestra puede reflejar exposiciones a largo plazo, y servir como medida fiable de la exposición tóxica a este metal inorgánico en la investigación de enfermedades

crónicas, con especial potencial para el estudio del cáncer y las enfermedades cardiovasculares. En otros metales, como el selenio, el manganeso, el zinc o el mercurio, los estudios disponibles también sugieren que las concentraciones de metales de las uñas de los pies pueden reflejar exposiciones externas a largo plazo y niveles reproducibles. Sin embargo, para muchos de los otros elementos la información no permite llegar a una conclusión clara ni responder a estas cuestiones básicas.

Los estudios realizados hasta el momento son muchas veces pequeños y con una metodología muy variable. Por ello, una de las conclusiones generales de la revisión es que aún es necesario establecer procedimientos analíticos claros y estandarizados, así como impulsar estudios suficientemente grandes, que incluyan determinaciones a las mismas personas en diferentes momentos, para extraer conclusiones sólidas sobre la idoneidad del uso de las uñas de los pies como biomarcadores de exposición a estas sustancias para el estudio de las exposiciones ambientales y de su relación con las enfermedades.

Referencia de los artículos y acceso completo:

- *Enrique Gutiérrez-González, Esther García-Esquinas, Nerea Fernández de Larrea-Baz, Inmaculada Salcedo-Bellido, Ana Navas-Acien, Virginia Lope, José Luis Gómez-Ariza, Roberto Pastor, Marina Pollán, Beatriz Pérez-Gómez, Toenails as biomarker of exposure to essential trace metals: A review., Environmental Research, Volume 179, Part A, 2019, 108787, ISSN 0013-9351.*

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108787>.

- *Antonio J. Signes-Pastor, Enrique Gutiérrez-González, Miguel García-Villarino, Francisco D. Rodríguez-Cabrera, Jorge J. López-Moreno, Elena Varea-Jiménez, Roberto Pastor-Barriuso, Marina Pollán, Ana Navas-Acien, Beatriz Pérez-Gómez, Margaret R. Karagas, Toenails as a biomarker of exposure to arsenic: A review, Environmental Research, Volume 195, 2021, 110286, ISSN 0013-9351.*

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110286>.

- *Inmaculada Salcedo-Bellido, Enrique Gutiérrez-González, Esther García-Esquinas, Nerea Fernández de Larrea-Baz, Ana Navas-Acien, María Téllez-Plaza, Roberto Pastor-Barriuso, Virginia Lope, José Luis Gómez-Ariza, Tamara García-Barrera, Marina Pollán, José Juan Jiménez Moleón, Beatriz Pérez-Gómez, Toxic metals in toenails as biomarkers of exposure: A review, Environmental Research, Volume 197, 2021, 111028, ISSN 0013-9351.*

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111028>.