

**Mis genes y los medicamentos: ¿Qué puede estar pasando en mi cuerpo?**

Por: Alex Rodriguez-Espinoza
alex.rodriguez1@unmsm.edu.pe
rodriguezalexsm@gmail.com

Estudiante de toxicología
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Instituto de Genética Barbara McClintock

Alguna vez te preguntaste: ¿Por qué cuando estás enfermo y tomas algún medicamento no sientes mejoría con el tratamiento indicado?. Frente a este tipo de episodios es muy común volver a una consulta médica para una revisión. Ahora ... ¿y si te dijera que una posible respuesta a este tipo de eventos puede relacionarse a una variación específica en tu ADN?, ¿me creerías?. Por eso, acompáñame a descubrir cómo nuestros genes pueden estar asociados al fracaso terapéutico de algún medicamento.

PROCESOS FUNDAMENTALES DE LOS FÁRMACOS EN EL CUERPO HUMANO

En primer lugar, es importante mencionar que cuando acudimos al consultorio médico para tratar alguna dolencia o enfermedad, el médico nos realizará una exploración clínica (anamnesis), la cual buscará obtener información de nosotros, tales como: antecedentes de alguna enfermedad en la familia, hábitos y estilos de vida, tratamientos farmacológicos que venimos recibiendo, entre otros más. De forma complementaria, se solicitarán pruebas de laboratorio o procedimientos necesarios para indicar un diagnóstico adecuado y oportuno, el cual puede estar condicionado a la prescripción médica de algún tratamiento farmacológico o de otro tipo (1-2).

Ahora bien, en el humano se cumplen dos momentos claves para que ocurra el efecto del fármaco, estos se definen como farmacocinética y farmacodinámica. El primero hace alusión a todo aquello que el cuerpo le hace al fármaco, y el segundo a todo aquello que el fármaco le hace al cuerpo (1).

Por tal razón, cuando nos administran algún medicamento por la vía indicada (oral, inhalatoria, etc.), en nuestro cuerpo suceden diferentes procesos. Se realizan pasos en la farmacocinética, dentro de los cuales se indican la absorción, la cual consiste en que el fármaco ingresa al torrente sanguíneo luego de su administración; luego continúa la distribución, donde el fármaco se dirige de la sangre a diversos órganos y tejidos del cuerpo, acto seguido se desarrolla el metabolismo, un paso fundamental, donde se contará con la participación de diversas moléculas biológicas (entre ellas las enzimas que son un tipo de moléculas que aceleran los procesos químicos en el cuerpo), las cuales permitirán la transformación del fármaco en sustancias mucho más pequeñas y fáciles de

**Mis genes y los medicamentos: ¿Qué puede estar pasando en mi cuerpo?**

de eliminar por alguna vía del organismo. El último proceso en mencionar es la eliminación, donde se excreta el fármaco de dos formas posibles: sin cambio alguno (inalterado) o modificado (metabolitos) (1-4). Asimismo, la farmacodinámica por su parte logrará evidenciar en el organismo una respuesta por parte del fármaco, a través de su interacción con sitios receptivos específicos (como receptores celulares, canales iónicos, entre otros más, que no harán más que recibir al medicamento), ubicados en las células del órgano o tejido, logrando así el desarrollo del mecanismo de acción del fármaco, es decir, que el medicamento pueda funcionar (1-3).

¿Y QUÉ TIENEN QUE VER LOS GENES EN ESTO?

Actualmente, existe una ciencia aplicada llamada “farmacogenética”, la cual está enfocada en identificar aquellas bases genéticas involucradas en esas diferencias entre individuos o personas, en la respuesta a diversos grupos de medicamentos (5-6). Esto quiere decir, que la farmacogenética explica por qué luego de que me extraen un diente, para tratar el dolor a consecuencia del procedimiento dental, para mí con tan solo una dosis de un analgésico oral (medicamento que reduce o alivia el dolor) me logra calmar el dolor, sin embargo, mi mamá necesita una dosis mayor. Otra situación común, podría ser cuando el médico nos pregunta en la consulta, si somos alérgicos a la penicilina (antibiótico empleado en el tratamiento de infecciones provocadas por bacterias), donde tal vez mi mejor amiga de la universidad no es alérgica, pero yo sí. Por tanto, la farmacogenética está involucrada en la variación de diferentes respuestas en el organismo humano, tal como se puede apreciar en la Figura 1.

Diferentes estudios científicos y reportes clínicos de poblaciones a nivel mundial, describen que hay múltiples respuestas por parte del cuerpo humano frente a la administración de fármacos. Con respecto a ello, en los individuos existen factores que influyen en la variación de la farmacocinética y farmacodinámica de fármacos, estos incluyen factores genéticos pero también no genéticos (medio ambiente, edad, sexo, peso, etc.) (6).

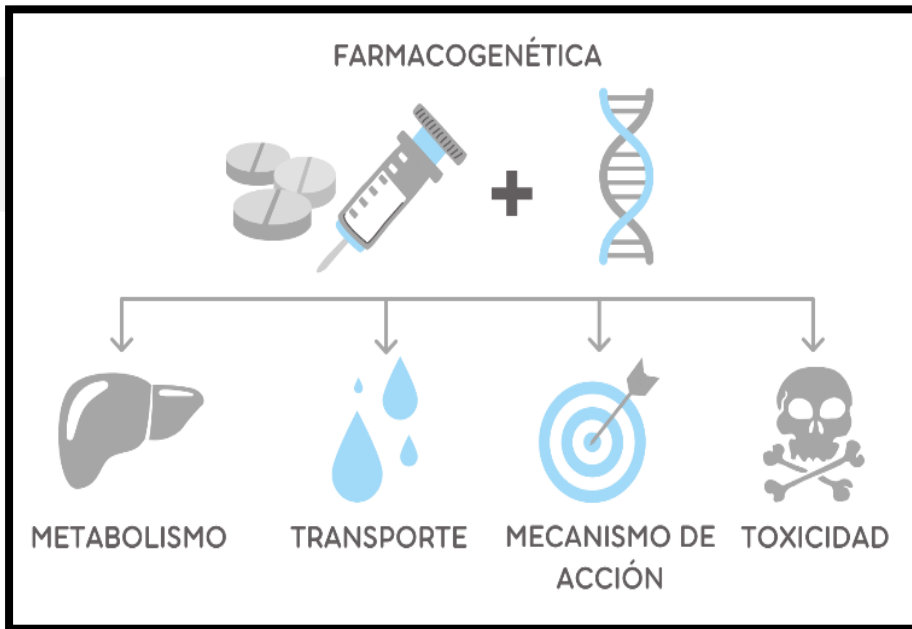
**Mis genes y los medicamentos: ¿Qué puede estar pasando en mi cuerpo?**

Figura 1. La farmacogenética involucrada en la variación de diferentes respuestas en el organismo humano. Adaptado de <https://www.canva.com/>

El factor genético es crucial ya que condiciona cambios en la estructura y expresión de las enzimas, algunas de ellas participan en el metabolismo de fármacos y permiten la transformación de los mismos, variando así su concentración en sangre y su distribución o transporte, clasificando a los pacientes como metabolizadores lentos, normales y ultra rápidos (7). Por ejemplo, para un determinado grupo de pacientes con un mismo diagnóstico y prescripción médica de un fármaco, se visualizarán diferentes respuestas, como un tratamiento efectivo o no efectivo, y la manifestación de cuadros o síndromes tóxicos dependiendo de la variabilidad genética del individuo (6-7), es decir, que las variantes de nuestros genes determinan cómo responderemos a ciertos medicamentos, tal como se describe en la **Figura 2**.

Por lo tanto, como vemos la farmacogenética se ha posicionado como una de las áreas líderes y potencialmente colaborativas en la medicina personalizada, permitiendo así un correcto abordaje en la terapia farmacológica de los pacientes a nivel mundial (3-4).

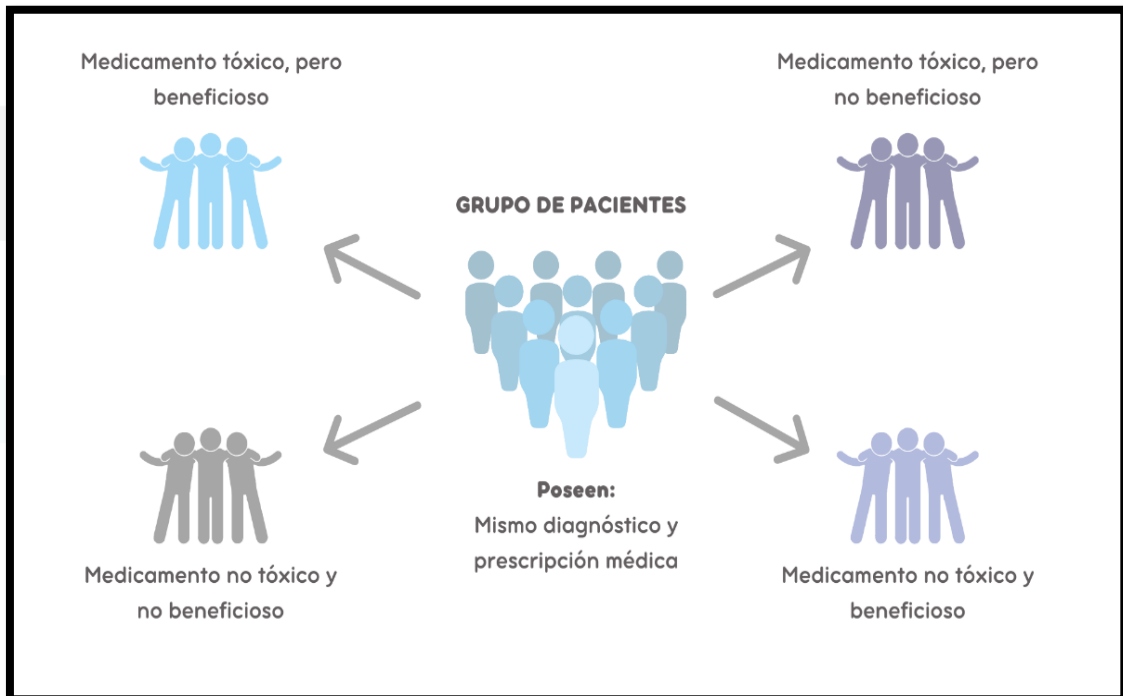
**Mis genes y los medicamentos: ¿Qué puede estar pasando en mi cuerpo?**

Figura 2. Variabilidad interindividual en la disposición, acción y respuesta de los medicamentos en un grupo de pacientes. Adaptado de <https://www.canva.com/>

Lamentablemente, en diferentes países y regiones del mundo, todavía existen limitaciones para una adecuada intervención cuando suceden este tipo de situaciones en la salud de los pacientes. Por tal razón, existe la necesidad de implementar y desarrollar pruebas genéticas más confiables, con el objetivo de mejorar los resultados en la terapia del paciente, proporcionando una mayor efectividad y seguridad (7). ¿Y tus genes qué dicen de ti?

REFERENCIAS

1. Prior, O., Garza E., Fuentes H., Rodríguez C., Maldonado H., Bosques F. 2011 Farmacogenética y su importancia clínica: hacia una terapia personalizada segura y eficiente. Elsevier.13(50): 41-59.
<https://www.elsevier.es/en-revista-medicina-universitaria-304-pdf-X1665579611026775>
2. Gutiérrez R. Farmacogenética: medicina personalizada. 2004. Rev Cubana Farm. 38(3): 1-3.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152004000300012

**Mis genes y los medicamentos: ¿Qué puede estar pasando en mi cuerpo?****REFERENCIAS**

3. Saini R., Saini S., Sugandha R. 2010. Pharmacogenetics: The future medicine. *J Adv Pharm Technol Res.* 1(4): 423-424.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3255401/>
4. Oates JT., López D. 2018. Pharmacogenetics: An Important Part of Drug Development with A Focus on Its Application. *Int J Biomed Investig.* 1(2): 111.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7255432/>
5. Mroziwicz M., Tyndale R. 2010. Pharmacogenetics: A Tool for Identifying Genetic Factors in Drug Dependence and Response to Treatment. *Addict Sci Clin Pract.* 5(2): 17-29. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3120126/>
6. Wiisanen K., Q Duong B., Arwood M., Owusu A., Abul N., Bernhardt B., Decker D., Denny J., Dietrich E., Gums J., Madden E., Pollin T., Ryanne R., B Haga S., Horowitz C. 2019. A stepwise approach to implementing pharmacogenetic testing in the primary care setting. *Pharmacogenomics.* 20(15): 1103-1112.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6854439/>
7. Scott E. 2011. Personalizing medicine with clinical pharmacogenetics. *Genet Med.* 13(12): 987-995. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3290900/>

Cita este artículo como: Rodriguez-Espinoza, Alex. 2022. Mis genes y los medicamentos: ¿qué puede estar pasando en mi cuerpo?. *Revista Peruana de Divulgación Científica en Genética y Biología Molecular* [en línea]. Lima: Editorial IGBM, 3(4): 6-10. ISSN: 2415-234X.

Disponible en: <http://igbmgenetica.com/revista-rdgbm/>