

10



Sara Sánchez Nolasco

CUCBA

Ana Lourdes Zamora Pérez

CUCS

El daño a nuestro ADN

CONOCIMIENTOS
/DISCIPLINADOS

Palabras clave: daño genético, ensayo de micronúcleos, toxicología

Actualmente vivimos expuestos a todo tipo de sustancias y químicos que podrían tener diversos efectos en nosotros, por ejemplo, los químicos que utilizamos para limpiar nuestro hogar, los del aseo personal —como nuestro shampoo, jabón o acondicionador— e, incluso, nuestros alimentos, ya que la mayoría son procesados y contienen conservadores, colorantes o saborizantes, por otro, desconocemos el origen de los ingredientes que utilizan. Ante esta constante exposición a sustancias desconocidas es muy importante saber si estas tienen un efecto negativo en nuestra salud. Por eso, antes de que algún producto salga al mercado, productores y empresas deben brindar la seguridad de que no nos hará algún daño y en caso contrario, declarar las instrucciones y especificaciones de uso para que no haya ningún problema al momento de utilizar dicho producto.



¿Qué es el daño genético?

Debido a la exposición y evaluación constante de las sustancias que nos rodean existe una rama en la ciencia llamada *toxicología*, la cual se encarga de analizar todo tipo de sustancias y verificar que sean seguras para nosotros. Dentro de la toxicología hay otra rama más específica encargada de analizar el daño provocado a nuestro ADN: la *toxicología genética*.

El ADN en los seres vivos es el código que nos identifica y diferencia entre cada individuo, entre cada especie y población; es el instructivo que indica la forma en cómo

debe verse y funcionar un organismo. Toda su información está minuciosamente escrita ahí, cualquier error en este código puede provocar alguna enfermedad, malformación e incluso la muerte.

La mayoría de los errores en el ADN ocurren antes del nacimiento, ya que es la etapa en la que somos más vulnerables debido a que nuestras células se están reproduciendo rápidamente durante nuestra formación. Sin embargo, no solo en esta etapa podemos tener errores genéticos, sino que podemos tenerlos a lo largo de toda nuestra vida.

Dentro de nosotros las células se reproducen constantemente y en cada división existe un riesgo, aunque la mayoría del tiempo no vemos ninguna consecuencia en nuestra salud a simple vista dado que nuestro organismo tiene mecanismos que nos protegen. A pesar de que esto sucede espontáneamente, existen sustancias o condiciones a las que nos exponemos y que pueden provocar un daño genético, es decir, que aumentan la frecuencia de errores en el genoma y entre más frecuentes sean, más probabilidades hay de desarrollar cáncer.

El cáncer es un conjunto de enfermedades provocadas por células cuyos errores genéticos les impide morir, por lo que se reproducen rápidamente y sin control ocasionando estragos en el organismo. Debido a esto, es muy importante estar seguros de que la sustancia o materia a la que estemos expuestos no sea cancerígena o, en otras palabras, no sea genotóxica. Existen muchos tipos de pruebas para comprobar el nivel de toxicidad desarrollado, entre ellas está el ensayo de micronúcleos.



¿Cómo se puede saber si una sustancia es tóxica para mí?

El *ensayo de micronúcleos* es un análisis que permite conocer los niveles de toxicidad a partir de obtener una muestra de cualquier individuo que estuvo expuesto a alguna sustancia. Para realizar esta prueba, la muestra se tiñe con un tinte especial llamado naranja de acridina, el cual pinta solamente el núcleo de la célula que es donde se encuentra todo el ADN comprimido. En seguida, la muestra se observa por medio de un microscopio con equipo de fluorescencia que emite una luz específica, la cual hace visibles los núcleos previamente teñidos. Gracias a esta técnica podemos visualizar a simple vista el daño genético que se manifiesta en deformaciones del núcleo de la célula. El principal daño que podemos observar son los *micronúcleos*, los cuales son fragmentos pequeños del núcleo principal de la célula, es decir que es ADN que se separó del resto. Al estar separados de su propia membrana tienen la apariencia de un núcleo pequeño, de ahí proviene su nombre.

Si hay una gran presencia de micronúcleos en nuestra muestra, esto quiere decir que la sustancia a la que se sometió el individuo es tóxica a nivel genético.

Esta y más pruebas toxicológicas se realizan constantemente en medicamentos, alimentos, artículos de limpieza, entre otras sustancias, con el objetivo de mantener la seguridad en su uso diario y no exponer a la población a algún riesgo.

Enseguida, podrás encontrar una serie de supuestos en torno a las sustancias cancerígenas y los micronúcleos, que comentaremos para abonar al conocimiento sobre el tema.

Todos los químicos causan cáncer

Lo cierto es que no todos los químicos causan cáncer. Algunos poseen esta característica y por ello son clasificados como genotóxicos por sus efectos negativos directos en el ADN, pero esto no implica una generalidad.

Todas las personas tenemos cáncer a un nivel muy leve

Se denomina cáncer al conjunto de enfermedades provocadas por células con una reproducción descontrolada. Aunque todos tenemos este tipo de células que surgen espontáneamente, nuestro sistema inmunológico se encarga de eliminarlas.

Las células con micronúcleos siempre están funcionando

Las células con micronúcleos son tomadas como células defectuosas por lo que se van a muerte celular, así que pierden su función.

El daño genético a partir de sustancias tóxicas sólo se presenta en los humanos

No, hay una gran variedad de organismos que los presentan, entre ellos vertebrados, anfibios, peces e incluso plantas.

No hay micronúcleos en la sangre humana

Sí los hay, pero el número de micronúcleos en sangre humana es similar a cero porque el bazo filtra células dañadas, como pueden ser los glóbulos rojos.

Si tienes muchos micronúcleos significa que estás enfermo

No, el tener muchos micronúcleos significa que estás expuesto a un genotóxico, pero probablemente no lo suficiente como para iniciar una enfermedad.

No tenemos micronúcleos desde que nacemos

Si existe división celular, existen los micronúcleos.

La genotoxicidad es identificable con una química sanguínea

Este tipo de daño no puede verse con un examen de química sanguínea, por ello, es necesario un ensayo de micronúcleos para identificarlos.

Nuestra alimentación puede aumentar el riesgo de genotoxicidad

Muchos de los alimentos procesados contienen edulcorantes que ya han sido declarados como cancerígenos. Consumirlos en alta cantidad aumenta el riesgo de genotoxicidad.

La genotoxicidad de una sustancia solamente puede ser evaluada con el ensayo de micronúcleos

Actualmente hay una variedad de pruebas para analizar la genotoxicidad en nuestro organismo. Además del ensayo de micronúcleos está, por ejemplo, la Prueba Cometa la cual a partir del análisis de las células individuales permite saber el nivel de daño genético.



Universidad de Guadalajara

Ricardo Villanueva Lomelí
Rectoría General

Héctor Raúl Solís Gadea
Vicerrectoría Ejecutiva

Guillermo Arturo Gómez Mata
Secretaría General

Juan Manuel Durán Juárez
**Rectoría del Centro Universitario
de Ciencias Sociales y Humanidades**



D.R. © 2023, Universidad de Guadalajara

© Sara Sánchez Nolasco
y Ana Lourdes Zamora Pérez
Texto

Sayri Karp Mitastein
Dirección de la Editorial

Iliana Ávalos González
Coordinación editorial

Carmina Nahuatlato Frías
**Coordinación y cuidado editorial
del proyecto**

Carlos Ocádiz Gutiérrez
Corrección

Maritzel Aguayo Robles
y Iordan Montes
Diseño y diagramación

 @editorialudg

Marzo de 2023
Editado en México



Centro Maria Sibylla Merian de Estudios Latinoamericanos Avanzados en Humanidades y Ciencias Sociales

Sarah Corona Berkin
Olaf Kaltmeier
Dirección

Hans-Jürgen Burchardt
Codirección

www.calas.lat

 CalasCenter

 calas.center



Margarita Hernández Ortiz
**Coordinación General de Investigación,
Posgrado y Vinculación**

Rosa Alicia Arvizu Castañeda
**Jefatura de la Unidad de Comunicación
y Difusión de la Ciencia**

 CienciaUDG

CONOCIMIENTOS //INDISCIPLINADOS

Sarah Corona Berkin
Margarita Hernández Ortiz
Dirección del proyecto

Beatriz Nogueira Beltrão
Abi Valeria López Pacheco
Coordinación del proyecto

Publicación realizada con
el apoyo de Conacyt 297691.

CONOCIMIENTOS INDISCIPLINADOS

Es un espacio de publicación y participación de la comunidad universitaria. Creemos que, sin barreras disciplinarias ni vocabularios herméticos, la comunicación científica debe ser dialógica para que la producción del conocimiento siga en marcha. **Conocimientos indisciplinados** es un proyecto de la Universidad de Guadalajara, el Centro María Sibylla Merian de Estudios Latinoamericanos Avanzados (CALAS), la Coordinación General de Investigación, Posgrado y Vinculación a través de Ciencia UDG y la Editorial Universidad de Guadalajara.

**Lee, escribe,
únete al diálogo.**



www.calas.lat/es