

Transposones:

Elementos transponibles o “genes saltarines”



Félix J. Fojo, MD
felixfojo@gmail.com
ffojo@homeorthopedics.com

La mayoría de las personas que conocemos en el curso de nuestras vidas suelen ser, bajo condiciones normales, de talante tranquilo, sosegado, con empleos más o menos estables y en general apegadas a sus casas, barrios y ciudades. Pero de vez en cuando nos topamos con gente intranquila, inestable, que cambia constantemente de trabajo y que se muda una y otra vez de vivienda, de ciudad y hasta de país. Estas últimas personas, las intranquilas, son a la sociedad lo que los “genes saltarines”, transposones o elementos transponibles son al genoma, tanto al humano como al de cualquier otro ser vivo, sea animal, vegetal o bacteriano.

Pero ¿qué es en realidad un transposón o elemento transponible? Pues son pequeñas secuencias de ADN capaces de cambiar de posición, de “saltar” de un lugar a otro en un mismo genoma sin intervención de una fuerza externa, o sea, llevando a cabo esta modificación posicional intragenómica por sus propios medios.

Este salto de los transposones dentro del propio genoma en el que “habitan” es algo que parecía desde todo punto imposible cuando fue puesto en evidencia. De hecho, la existencia de los transposones no fue aceptada por la comunidad científica hasta dos décadas después de ser descubiertos y descritos por la citogenetista norteamericana Barbara McClintock (1902-1992) a finales de la década de 1940. Aunque ella dedicó toda su vida a investigar la evolución del maíz, la investigadora recibió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina por su descubrimiento en 1983, cuando ya estaba oficialmente retirada de la actividad científica.

Los transposones se clasifican hoy en dos categorías muy bien definidas:

1- Los transposones de ADN, que son capaces de “cortando y pegando” ellos mismos, separarse de su lugar primario en el ADN y de ir a insertarse en otro sitio de la misma cadena; y

2- Los retrotransposones que, empleando el mecanismo de transcripción al ARN, muy semejante al de ciertos retrovirus, se replican en un nuevo segmento de ADN y se insertan en otro lugar de la cadena primaria. Estudios más recientes han demostrado que los transposones de cualquier especie viva tienen un origen monofilético, lo que quiere decir que han evolucionado por millones de años desde una raíz común, aún no bien precisada. Este es un hecho de suma importancia para comprender la evolución de las especies, y se encuentra bajo investigación por varios grupos científicos internacionales.

Debe quedar claro que la “libertad” de cambiar de posición de los genes saltarines es limitada y que están sometidos a una gran presión selectiva que les impide insertarse en cualquier parte del genoma y desencadenar trastornos celulares irreversibles. Se propagan, es cierto, pero de una manera controlada y muy restringida. Dicho de otra forma, los transposones participan de alguna manera en la evolución celular, pero no se les facilita dañar la célula que los contiene ni hacerse daño a ellos mismos.

En un genoma como el del maíz o el humano hay muchos transposones potenciales, pero los que de verdad “saltan” no pasan del 0.01% del total. Dicho en lenguaje genético: la potencialidad es alta pero la expresión es muy baja. Pero aunque la expresión sea baja, los transposones son una fuente muy importante de diversidad genética. En los ratones de laboratorio, por ejemplo, los transposones son los responsables de alrededor de un 15% de todos los fenotipos mutantes heredados. A despecho de contar con más de 60 años de descubiertos, las funciones reales de los transposones, por lo menos en el humano, son aún bastante oscuras. 