

26 DE NOVIEMBRE DE 1998

## Las proteínas esconden un impactante relato sobre la evolución

Un equipo de científicos del Instituto Médico Howard Hughes en la Universidad de Chicago ha encontrado que una ubicua proteína puede explicar cómo se llevan a cabo los cambios relativamente repentinos en la forma del cuerpo de una especie.

Trabajando con moscas de la fruta, la investigadora del HHMI, Susan Lindquist y su colega Suzanne L. Rutherford encontraron que bajo circunstancias normales, la proteína de golpe de calor 90, Hsp90, suprime las señales genéticas que pueden alterar la forma del cuerpo. Las proteínas de golpe de calor son inducidas por estrés y confieren protección contra el calor, la falta de oxígeno y el daño por radicales libres. Cuando el nivel de Hsp90 se reduce a la mitad en las células, como lo que puede suceder cuando los animales experimentan estrés, se desarrollan malformaciones en alas, ojos, piernas y antenas. Sorprendentemente, los experimentos mostraron que las moscas deformes sobrevivieron, se reprodujeron y pasaron esas variaciones a las generaciones subsecuentes, que tenían una Hsp90 que funcionaba normalmente.

En el número del 26 de noviembre de 1998, de la revista *Nature*, Lindquist y Rutherford sugieren que Hsp90 le permite a los genes almacenar las instrucciones para un cambio estructural repentino. Tales rápidos cambios pueden ocurrir cuando el medio ambiente de las especies se modifica drásticamente, y una forma levemente distinta del cuerpo puede proporcionar una mejor supervivencia.

Inicialmente, las variaciones observadas por Lindquist y Rutherford se presentaron sólo entre un 1 y 3 por ciento de una población determinada de moscas. Cruzando selectivamente las moscas deformes, sin embargo, los investigadores demostraron que en sólo unas pocas generaciones, entre un 80 y 90 por ciento de la prole presentó la deformidad.

Muchas proteínas de golpe de calor actúan como "chaperonas moleculares" que acompañan a las proteínas a lo largo del proceso de plegamiento en su forma tridimensional final. Hsp90 es una de las chaperonas más abundantes, pero se sabe poco sobre su función, más allá del hecho de que interactúa con proteínas esenciales para la proliferación celular y el desarrollo embrionario.

"Hsp90 parece ayudar a que muchas de estas proteínas mantengan un estado estable", dijo Lindquist. "Es como una función de ayuda. Básicamente, su trabajo es cuidar a otras proteínas que son las encargadas de indicarle a la célula lo que se supone debe hacer. Estas proteínas son a menudo inestables porque necesitan cambiar su forma en respuesta a varias señales que regulan el crecimiento y el desarrollo".

Lindquist y Rutherford encontraron que cuando aumentaban la temperatura de los embriones de mosca en desarrollo, nacían muchas más moscas deformes. Por otra parte, se observaba una gama similar de deformidades cuando las moscas eran alimentadas con un producto químico que bloquea la función Hsp90.

Lindquist y Rutherford creen que sus experimentos sugieren que el estrés ambiental puede descubrir la variación genética preexistente, que proporciona un medio para que los animales se adapten rápidamente a los cambios en el medio ambiente. Si es así, Hsp90 sería el primero de estos mecanismos moleculares en ser la base del cambio morfológico drástico, más que la de los cambios pequeños y progresivos que se sabe ocurren en la evolución.

Este torrente de cambios morfológicos puede ayudar a explicar la gran descarga de diversidad que se desató en la tierra hace cerca de 570 millones de años, durante el período cámbrico. Según el registro fósil, durante el período cámbrico aparecieron docenas de animales nuevos con formas y tamaños asombrosos.

"Hsp90 parece ser una vía rápida para la adaptación", dice Lindquist. "Proporciona un reservorio para el cambio, para manifestar la variación".