

18 DE DICIEMBRE DE 2001

Microorganismo primitivo permite vislumbrar la evolución animal

Un microorganismo cuyas raíces evolutivas se remontan a la era de los primeros animales multicelulares, permitiría vislumbrar cómo realizaron los organismos unicelulares un importante salto evolutivo.

Al analizar los organismos unicelulares coanoflagelados, los científicos descubrieron que estos organismos tienen un tipo de sensor molecular que generalmente se encuentra en animales multicelulares. Esta es la primera vez que tal sensor, llamado receptor tirosina quinasa, se encuentra en un organismo unicelular, dijo Sean B. Carroll, investigador del Instituto Médico Howard Hughes, en la Universidad de Wisconsin, en Madison. Carroll y su colega Nicole King, quien también se encuentra en Wisconsin, publicaron sus resultados en la edición del 18 de diciembre de 2001, de *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

"En general, estos descubrimientos nos han dado la seguridad de que hemos escogido al organismo correcto para comprender lo que sucedió en la víspera de la evolución animal. Pensamos que podemos encontrar en este organismo más elementos de la caja de herramientas genética que se utilizó en un comienzo para formar los animales."

— Sean B. Carroll

Los coanoflagelados pertenecen a un grupo de cerca de 150 especies de protistas unicelulares, que utilizan un flagelo semejante a un látigo para nadar e incorporar alimentos. Alrededor de este flagelo se encuentra un círculo sumamente poblado de microvillis con forma de dedo, que filtran el alimento del agua. Los científicos han sospechado por mucho tiempo que los coanoflagelados podrían ser ejemplos modernos de cómo eran los ancestros de animales multicelulares, o metazoarios. Y la evidencia que apoya esa idea es muy precisa: los coanoflagelados son casi idénticos a las células de las esponjas llamadas coanocitos, que también realizan la recolección de

alimento, y algunas especies de coanoflagelados tienden a formar colonias.

“La literatura científica existente, sin embargo, ha sido conflictiva o ambigua respecto a si estos protistas son los parientes vivos más cercanos de los animales, sin realmente ser animales”, dijo Carroll. “Así que Nicole King propuso que exploráramos las secuencias de proteínas que no habían sido examinadas anteriormente, y que podrían proporcionar una clara prueba sobre la relación entre los coanoflagelados y los animales”.

Los investigadores primero compararon genes de una especie de coanoflagelado, *Monosiga brevicollis*, con cuatro genes animales que expresan proteínas que están altamente conservadas a lo largo del reino animal. Estas proteínas estructurales llamadas factor de elongación 2, alfa tubulina, beta tubulina y actina son ampliamente utilizadas como marcadores moleculares para explorar las relaciones entre las especies.

“Cuando comparamos las secuencias de los genes de coanoflagelados y de animales, obtuvimos una confirmación estadística, mucho más clara de lo que esperábamos, que nos indicaba que estaban relacionados”, dijo Carroll. Estas comparaciones basadas en secuencias, constituyen el mayor sustento encontrado hasta el momento para la hipótesis del parentesco entre los coanoflagelados y los metazoarios, dijo. Confiados en que habían establecido un parentesco entre los organismos, los investigadores luego examinaron el genoma del coanoflagelado en busca de genes relacionados con los de animales.

“Era un tipo de metodología de *shotgun*, pero enfocamos nuestra búsqueda en los genes para algunos tipos específicos de moléculas que no habían sido encontradas fuera de los metazoarios”, dijo Carroll. La búsqueda se centró en las moléculas involucradas en la adherencia celular y en la señalización celular, que no se esperaba los organismos unicelulares presentaran, dijo Carroll.

“Entre varios cientos de secuencias comunes de genes que obtuvimos, apareció este receptor tirosina quinasa, una molécula que jamás se había encontrado fuera de los metazoarios”, dijo Carroll.

Los receptores tirosina quinasa son sensores moleculares que se encuentran en la membrana celular. Cuando un químico externo se acopla al receptor, como una llave lo hace en una cerradura, se activa una vía de señalización dentro de la célula. El descubrimiento del receptor tirosina quinasa, llamado MBRTK1, es importante porque indica que los coanoflagelados han evolucionado de forma tal que presentan parte de la maquinaria necesaria para interactuar unos con otros, al igual que las células animales, dijo Carroll.

Futuros estudios sobre la proteína MBRTK1 y comparaciones de su estructura con las de quinasa de otros organismos, podrían brindar importantes conocimientos evolutivos. “Nos gustaría saber si esta proteína podría ser un miembro fundador de esa clase de moléculas un antepasado común que pudo haber aparecido en la víspera de la evolución animal”, dijo Carroll. También, dijo, los científicos esperan poder trazar la vía de

señalización activada por MBRTK1, para entender el efecto que produce la señal externa en el coanoflagelado.

“En general, estos descubrimientos nos han dado la seguridad de que hemos escogido al organismo correcto para comprender lo que sucedió en la víspera de la evolución animal”, dijo Carroll. “Así que pensamos que podemos encontrar en este organismo más elementos de la caja de herramientas genética que se utilizó en un comienzo para formar los animales”.

Según Carroll, los estudios en coanoflagelados prometen ser una parte importante de los estudios en curso de su laboratorio sobre la evolución animal. El tema de esta investigación también está descrito en el nuevo libro de Carroll, *From DNA to Diversity: Molecular Genetics and the Evolution of Animal Design*, escrito conjuntamente con Jennifer Grenier y Scott Weatherbee (Blackwell Science Publications, 2001).