



Consiguen crear calamares transparentes con manipulación genética

Calamares transparentes son el llamativo resultado de la primera eliminación de **genes** realizada en un **cefalópodo**, descrita en **Current Biology** por científicos del **Marine Biology Laboratory** (MBL).

El equipo utilizó la edición del **genoma** CRISPR-Cas9 para eliminar un gen de **pigmentación** en embriones de calamar, que eliminó la pigmentación en los ojos y en las células de la piel (cromatóforos) con alta eficiencia.

«Este es un primer paso crítico hacia la capacidad de eliminar y eliminar genes en

los cefalópodos para abordar una serie de **preguntas biológicas**», dice en un comunicado Joshua Rosenthal, científico principal del MBL, que lideró el trabajo.

Los cefalópodos (calamares, pulpos y sepias) tienen el **cerebro** más grande de todos los invertebrados, un sistema nervioso distribuido capaz de camuflaje instantáneo y comportamientos sofisticados, un plan corporal único y la capacidad de recodificar ampliamente su propia información genética dentro del ARN mensajero, junto con otras características distintivas. Estos abren muchas vías para el estudio y tienen aplicaciones en una amplia gama de campos, desde la evolución y el desarrollo, hasta la medicina, la robótica, la ciencia de los materiales y la inteligencia artificial.

La capacidad de eliminar un gen para probar su función es un paso importante en el desarrollo de los cefalópodos como organismos genéticamente tratables para la **investigación biológica**, aumentando el puñado de especies que actualmente dominan los estudios genéticos, como las moscas de la fruta, el pez cebra y los ratones.

También es un paso necesario para tener la capacidad de generar genes que faciliten la investigación, como los genes que codifican proteínas fluorescentes que se pueden formar imágenes para rastrear la actividad neuronal u otros procesos dinámicos.

«CRISPR-Cas9 funcionó muy bien en *Doryteuthis*; fue sorprendentemente eficiente », dice Rosenthal. Mucho más desafiante fue entregar el sistema CRISPR-Cas en el embrión de **calamar unicelular**, que está rodeado por una capa externa extremadamente resistente, y luego elevar el embrión a través de la eclosión. El equipo desarrolló micro-tijeras para recortar la superficie del huevo y una aguja de cuarzo biselada para entregar los reactivos CRISPR-Cas9 a través del clip.

Los estudios con *Doryteuthis pealeii* han llevado a avances fundamentales en **neurobiología**, comenzando con la descripción del potencial de acción (impulso nervioso) en la década de 1950, un descubrimiento por el cual Alan Hodgkin y Andrew Huxley se convirtieron en galardonados con el Premio Nobel en 1963.

Recientemente, Rosenthal y sus colegas descubrieron una amplia recodificación de ARNm en el sistema nervioso de *Doryteuthis* y otros cefalópodos. Esta investigación está en desarrollo para posibles aplicaciones **biomédicas**, como la

terapia de control del dolor.

Sin embargo, *D. pealeii* no es una especie ideal para desarrollarse como organismo de investigación genética. Es grande y ocupa mucho espacio en el tanque y, lo que es más importante, nadie ha podido cultivarlo a través de múltiples generaciones en el laboratorio.

Por estas razones, el próximo objetivo del programa MBL Cephalopod es transferir la nueva tecnología de eliminación a una especie de cefalópodo más pequeña, *Euprymna berryi* (el calamar colibrí), que es relativamente fácil de cultivar para producir cepas genéticas.

El Programa de cefalópodos de MBL es parte de la Iniciativa de nuevos organismos de investigación de MBL, que está ampliando la paleta de organismos genéticamente manejables disponibles para la investigación y, por lo tanto, expandiendo el universo de preguntas biológicas que se pueden formular.