Identifican un nuevo sistema de señales que controla la formación de los órganos del embrión

27/05/2011

El trabajo de investigadores de CNIC, publicado en Science identifica un nuevo mecanismo por el que dos señales antagónicas controlan la formación de las distintas partes de las extremidades en el embrión de los vertebrados

Uno de los retos más importantes en la Biología es entender cómo consiguen las células del embrión las instrucciones para producir los distintos órganos y estructuras del cuerpo en el correcto orden espacio-temporal. Uno de los modelos clásicos para estudiar este proceso es el desarrollo de las extremidades de los vertebrados. En particular, la formación de patrón en el eje proximodistal (PD) de la extremidad (del hombro a la punta de los dedos) ha sido tema de debate durante al menos los últimos 40 años. El modelo clásico aceptado hasta ahora consideraba que las células encargadas de generar la extremidad en el embrión contendrían de manera autónoma la información necesaria para producir todas las partes desde el hombro a la punta de los dedos. Para producirlas, las células transitarían por distintas fases sucesivas, de manera que primero producirían las partes más próximas al tronco y luego progresivamente las más alejadas, en un proceso irreversible e insensible a regulación por señales externas. Otras investigaciones más recientes indicaban por el contrario que este proceso podría plástico y responder a señales externas.

Dos nuevos estudios, publicados en la revista Science, aportan nuevos datos sobre cómo tiene lugar este proceso y confirman definitivamente la plasticidad de las células precursoras de la extremidad en respuesta a señales externas. Uno de dichos trabajos ha sido realizado en el CNIC por Alberto Roselló y Miguel Torres, en colaboración de la Dra. María Ángeles Ros, del IBBTEC de Santander. En este estudio se ha puesto a prueba la plasticidad de las células de la extremidad mediante microcirugía del embrión y modificación farmacológica de distintas vías de señalización. Esta investigación concluye que las células no deciden su destino autónomamente sino que interpretan el balance entre dos señales extracelulares antagónicas, una proximal producida por el tronco del embrión (vitamina A) y una distal producida por la punta de la extremidad en desarrollo (FGF). Al crecer el primordio de la extremidad las células distales de la extremidad se alejan de la señal proximal, mientras que se mantienen cerca de la distal, por lo que el balance entre las dos señales cambia progresivamente con el tiempo de desarrollo. La lectura continua por las células del balance entre estas dos señales es lo que determina su destino y la generación progresiva de estructuras cada vez más distales.

Una importante consecuencia de estos hallazgos es que la exposición a estas señales de las células encargadas de formar la extremidad altera las estructuras que forman. Interesantemente, en el trabajo se identifica a la vitamina A como la señal proximal responsable de la formación de la extremidad. Es conocido que el exceso ó defecto de vitamina A durante la gestación conduce a malformaciones del feto y una de las más frecuentes afecta al desarrollo de las extremidades. Los nuevos hallazgos permitirán entender mejor las causas de estos defectos congénitos.

Además, el uso combinado de las dos señales caracterizadas podría ser relevante en proyectos de ingeniería de tejidos que intentan desarrollar tejidos y órganos a partir de células troncales en el laboratorio. La contraposición descrita entre las dos señales vitamina A/FGF está presente en otras estructuras embrionarias como el propio tronco embrionario, el corazón y otras, por lo que las conclusiones alcanzadas en este estudio podrían ser de aplicación general al entendimiento de la formación de los órganos en el embrión.

Alberto Roselló-Díez, María A. Ros, Miguel Torres. “Diffusible Signals, Not Autonomous Mechanisms, Determine the Main Proximodistal Limb Subdivision”. Science 332, 27 de mayo de 2011. DOI:

10.1126/science.1199489.

PRESS RELEASE

Video - Rewinding the limb story - Dr. Torres

NOTICIA AMPLIADA

Source URL:https://www.cnic.es/en/noticias/identifican-un-nuevo-sistema-senales-que-controla-formacion-organos-embrion