

¿Por qué los ajolotes pueden regenerar sus extremidades?



Imagen Agropecuaria • 2 enero, 2023 203 3 minutos leídos



El ajolote (*Ambystoma mexicanum*) es, desde hace 17 años, uno de los modelos de estudio de Jesús Chimal Monroy, investigador del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBO) de la UNAM, interesado en conocer los mecanismos básicos que llevan a la regeneración de las extremidades.

“Estudiamos el proceso de cómo se forman los dedos durante el desarrollo de las extremidades y el cómo regeneran las extremidades. Para entender estos procesos, en mi laboratorio trabajamos con el embrión de pollo y con el ajolote, en el cual se puede ver directamente cómo se van regenerando las extremidades”, señaló.

Explicó que si a uno de ellos se le amputa una extremidad completa, le vuelve a regenerar. Su interés es saber el mecanismo básico por el que sucede este proceso.

“Hay algunas moléculas que regulan el desarrollo embrionario, que también es interesante estudiarlas durante el proceso de la regeneración. Entre estas

moléculas destaca el ácido retinoico, un derivado de la vitamina A", comentó.

Indicó que esta molécula es interesante, porque al tratar con ácido retinoico a ajolotes con extremidades amputadas, se regenera una extremidad completa a partir del sitio de la amputación y no solamente la parte faltante, esto sin importar donde se haga el corte. Este fenómeno se le llama duplicación próximo-distal de la extremidad. Incluso hay experimentos que muestran que a mayores concentraciones de dicho ácido puede ocurrir la formación de una cintura pélvica.

Hasta ahora el ácido retinoico es el único factor conocido que induce esta duplicación próximo-distal de la extremidad. Los animales lo obtienen a través de la dieta, principalmente derivada de los betacarotenos (zanahoria, betabel, frutas naranjas y amarillas), refirió.

Me interesa entender el proceso de la regeneración de las extremidades, pero el modelo también lo utilizo para comprender cómo se establecen los patrones del esqueleto, dijo Chimal Monroy.

"Un patrón es la repetición de alguna estructura. Por ejemplo, en el desarrollo embrionario se puede observar que, durante la formación de la mano, los dedos surgen en repetición alternada con los interdígitos, de manera que surge el patrón dedo-interdígito-dedo. Y si nos centramos en un dedo, tiene una falange seguida de una articulación y así un patrón que se repite. Los patrones están presentes en todos los organismos y me interesa saber cómo se forman en el tiempo y en el espacio durante el desarrollo embrionario y la regeneración".

El científico mencionó que existe evidencia de que el humano en edad de uno a cuatro años puede regenerar la punta del dedo, solo si la amputación ocurre a nivel de la uña, pero no lo hace si se compromete mayor cantidad de tejido. Por lo tanto, "si logramos entender cómo un ajolote regenera, tal vez podamos entender por qué un humano no lo hace". Este modelo ha servido para comprender la formación de los dedos.

En un artículo publicado en la "Gaceta Biomédicas", del IIBO, Chimal Monroy y su colaboradora, Jessica Cristina Marín Llera, reconocen que la extremidad

de los vertebrados es un modelo formidable para entender cómo las células se diferencian y se organizan para formar diferentes tejidos, como cartílago, hueso, músculo piel, tendones o ligamentos.

Explican que durante el desarrollo embrionario las extremidades surgen como pequeñas protuberancias (primordios) en los costados del embrión. Estructuralmente, los primordios de las extremidades se asemejan a un saco relleno de células, en donde está formado por una sola capa de células denominada ectodermo, y dentro de este se encuentran células que provienen de un tejido llamado mesodermo.

Inicialmente, estas células del mesodermo son iguales morfológicamente, pero a medida que las extremidades se desarrollan, las células se especializan y organizan en estructuras complejas que originarán extremidades adultas con todos sus componentes, detallan.

En el laboratorio, para el estudio de los procesos de morfogénesis y de diferenciación celular se utiliza a la extremidad embrionaria de diversos organismos modelo como los embriones de pollo y de ratón. Para abordar estos procesos emplean técnicas in vivo, por ejemplo al implantar perlas impregnadas con distintos fármacos o proteínas para conocer su efecto en el desarrollo de las extremidades.

Otra metodología es la técnica de extremidades recombinantes, un modelo experimental que permite estudiar el proceso de diferenciación celular y la generación de patrones bajo señales embrionarias. Este sistema imita un entorno in vivo (es decir, lo que sucede normalmente en el embrión).

Con los modelos de ajolote, pollo y ratón, y el apoyo de técnicas moleculares, celulares y manipulaciones in vivo, los investigadores se acercan cada vez más a comprender como se forman las extremidades; estructuras complejas que se han ido adaptando a través de la evolución.

Fuente: UNAM

#ajolotes

#extremidades

#investigación

#moléculas