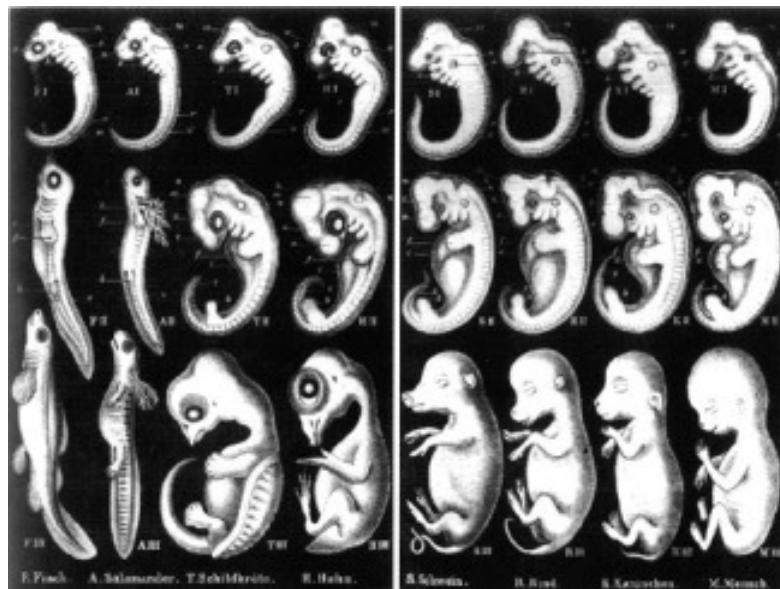


05/2010

Interrelación entre evolución y desarrollo embrionario



El desarrollo embrionario es un proceso complejo por el cual una célula huevo se transforma, tras la fecundación, en un organismo adulto. Estas transformaciones están controladas por redes de interacción entre genes. La evolución también es un proceso complejo en el que la forma cambia a lo largo del tiempo en una población. Así, tanto el desarrollo como la evolución son procesos de cambio, uno durante la vida de un organismo y el otro entre generaciones. Estos dos procesos están íntimamente ligados porque cualquier cambio en la evolución aparece primero como un cambio en el desarrollo de un individuo en una población. La dirección de la evolución está determinada, por un lado, por el desarrollo (que determina qué cambios morfológicos son posibles) y, por el otro, por la selección natural (que determina cuáles de estos cambios pasarán a las próximas generaciones). Así, el estudio del desarrollo es crucial para entender cómo los genes determinan las características del cuerpo y cómo funciona la evolución.

La era actual de la genómica ha permitido acumular mucha información sobre los genes existentes en muchas especies. Esta información, no obstante, no revela directamente cómo los genes determinan el cuerpo. El próximo paso es, de hecho, el estudio de cómo los genes interaccionan entre ellos, especialmente durante el desarrollo. Hasta hace poco, la biología del desarrollo se ha centrado en el estudio de unas pocas especies modelo (esencialmente la mosca del vinagre, una especie de gusano nematodo, la rana, el pollo y el ratón). El artículo publicado recientemente en la revista *Development* por el investigador de la Autónoma Isaac Salazar Ciudad revisa qué es lo que hemos aprendido de otras especies recientemente. El artículo presta atención, especialmente, a la interdependencia entre la señalización celular y los movimientos morfogenéticos. Durante el desarrollo, las células se comunican mediante moléculas difusibles (muchas de ellas son derivadas directamente de genes concretos) haciendo que las células de partes concretas del embrión se diferencien en tipos celulares concretos (por ejemplo en células del hueso o en células musculares). También se sabe, aunque está menos investigado, que las células se mueven en grupos coherentes (lo que se denominan los movimientos morfogenéticos) debido a fuerzas activas producidas dentro de algunas células. Lo que está menos investigado es la interdependencia entre estos dos procesos, es decir, cómo el movimiento de las células que se están comunicando afecta a qué células reciben qué señales y cuáles no y cómo esto afecta dónde se forma cada tipo celular (por ejemplo en qué parte del cuerpo tendremos hueso y en cuál músculo) y en general la forma del cuerpo.

El artículo de Isaac Salazar Ciudad sugiere que toda la aparente diversidad de formas de desarrollo conocidas en los animales se puede clasificar en un número pequeño de clases en función del grado y la forma de interdependencia entre la señalización y el movimiento celular. Estas clases, además, se asocian estadísticamente con el plan corporal de los grandes grupos zoológicos y con el tipo de variación morfológica que éstos expresan más frecuentemente. Así, por ejemplo, muchos invertebrados marinos tienen una interdependencia fuerte entre señalización y movimiento pero, tanto movimientos como señalizaciones, se dan sólo a distancias cortas de uno o pocos diámetros celulares. Esto estaría correlacionado con la relativa simplicidad de los planes corporales de algunos de estos grupos y con la poca variación que exhiben en las fases tempranas de su desarrollo. En insectos como la mosca del vinagre, por el contrario, muchas partes del cuerpo se desarrollan con una relativa independencia entre la señalización y el movimiento celular. Esto se correlacionaría con la poca variación y la conservación evolutiva del plan corporal de la mosca a lo largo del tiempo evolutivo. Por el contrario, en vertebrados la señalización y el movimiento son muy interdependientes y se dan, ambos, a grandes distancias. Esto estaría correlacionado con la mayor variabilidad del desarrollo temprano de los vertebrados y en la mayor complejidad aparente de sus planes corporales (en comparación a los invertebrados marinos incluidos en la primera clase). Esto sugiere que, en la evolución de los vertebrados, desde invertebrados marinos de la primera clase, hubo un cambio en el desarrollo: un aumento en el movimiento celular durante la señalización. Esta hipótesis es relevante en cuanto a que en la teoría evolutiva actual hay pocas hipótesis que permitan relacionar aspectos mecanísticos del desarrollo con la diversidad de los planes corporales del animales y su variación morfológica.

El doctor Isaac Salazar Ciudad es investigador Ramón y Cajal y profesor de Genética, del Departamento de Genética y de Microbiología de la UAB. Investiga los mecanismos genéticos y de desarrollo de la evolución morfológica en animales. Ha trabajado en el desarrollo de la mosca

del vinagre y en los dientes de mamíferos, así como en los fundamentos teóricos de la teoría evolutiva actual. Realizó su tesis doctoral en Barcelona (entre la UB y la UPC) y una estancia postdoctoral a Helsinki (en el Instituto de Biotecnología de la Universidad de Helsinki).

Isaac Salazar Ciudad

isaac.salazar@uab.cat

Referencias

"Morphological evolution and embryonic developmental diversity in metazoa". Salazar-Ciudad I. Development. 2010 Feb;137(4):531-9.

[View low-bandwidth version](#)