

La investigación con peces cebra, clave para estudiar los posibles efectos tóxicos de contaminantes ambientales

12/04/2022



Las investigadoras del Área de Toxicología, en uno de los pasillos del Centro Nacional de Sanidad Ambiental del ISCIII: Esmeralda Carrasco (estudiante de trabajo de fin de grado), Mercedes de Alba Gonzalez y Mónica Torres-Ruiz.

El **Centro Nacional de Sanidad Ambiental (CNSA)** del ISCIII trabaja con modelos de pez cebra para investigar los posibles efectos tóxicos de diversos contaminantes en su desarrollo embrionario. El pez cebra se utiliza mucho como modelo en investigación biomédica, tanto en su estado embrionario y larvario como en su fase adulta; su genoma es similar al humano en un 70% y su uso permite, además de obtener información sobre cómo pueden afectar los tóxicos y contaminantes

ambientales alas personas, reducir el uso de otros animales de experimentación.

Según explican **Mercedes de Alba** y **Mónica Torres**, del Área de Toxicología del Centro Nacional de Sanidad Ambiental, el uso del pez cebra para investigación biomédica y toxicológica cuenta con varias ventajas: "Al ser transparente facilita la observación, y su rápido desarrollo permite acortar los ensayos. Además, las hembras adultas pueden poner huevos durante todo el año -entre 100 a 200 huevos por semana-, lo que facilita contar siempre sujetos de ensayo. Por otra parte, los costes económicos son bajos, y su utilización no acarrea problemas éticos, ya que el [Real Decreto 53/2013](#), que regula la experimentación animal con fines científicos, no los considera como animales de experimentación hasta los 5 días post-fecundación".

Mercedes de Alba y Mónica Torres, del Área de Toxicología del Centro Nacional de Sanidad Ambiental del ISCIII, explican la investigación con modelo de pez cebra.

Además de estas razones, el pez cebra tiene un gran parecido genético con el ser humano: el 70% de sus genes tienen el mismo origen que el genoma humano y más del 84% de los genes que causan enfermedades en el hombre se encuentran también en el pez cebra. El rápido desarrollo de los embriones permite realizar investigaciones de forma muy ágil: a las 24 horas después de la fecundación los embriones empiezan a tener movimientos espontáneos; a las 48 horas ya tienen latido cardiaco; a las 72 horas, eclosionan, y a partir de las 120 horas tras la fecundación ya son capaces de alimentarse de forma independiente.

Las investigadoras del CNSA han publicado recientemente [una revisión científica](#) de las últimas publicaciones sobre toxicidad de nanoplasticos y su influencia sobre embriones de pez cebra. Una de las líneas de investigación que están desarrollando actualmente estudia los posibles efectos de las radiaciones no ionizantes en el espectro del 5G, a diferentes frecuencias, sobre el neurodesarrollo de los embriones.

¿Cómo se estudia la posible toxicidad de los contaminantes?

La investigación biomédica con embriones de pez cebra se aplica a campos de medicina humana tan distintos como el estudio de cáncer, cardiopatías, enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer,

estudios con medicamentos para tratar distintas enfermedades, etc. En el CNSA se utilizan los embriones de pez cebra para la investigación toxicológica de contaminantes ambientales, es decir, para conocer los efectos adversos que pueden tener esos contaminantes sobre los embriones expuestos a ellos durante su desarrollo, como primer paso para poder investigar después en otros animales y mejorar la prevención en salud humana.

Para ello se comparan embriones sanos (sin tratar) con embriones tratados a distintos periodos de tiempo durante esos 5 días. Las investigadoras del laboratorio que dirige Mercedes de Alba estudian si estos contaminantes, en diferentes concentraciones y tiempos de exposición, provocan mortalidad, retrasos en el crecimiento del embrión, malformaciones, alteraciones del corazón o daños durante el desarrollo del sistema nervioso.

En concreto, se estudia el impacto de contaminantes físicos y químicos, como radiaciones ionizantes, metilmercurio y nanoplásticos, evaluando a las 24 horas tras la fecundación los movimientos espontáneos de la cola de los embriones, que pueden denotar neurotoxicidad. A las 72 horas se mide el latido cardiaco y diversas características biométricas, como el tamaño del cuerpo y de los ojos, para ver si hay afectación en el desarrollo. Finalmente, pasadas 120 después de la fecundación se analizan parámetros de locomoción, ansiedad y habituación a estímulos visuales y sonoros, para ver se han producido alteraciones del neurodesarrollo.

El conocimiento obtenido de estos estudios puede aplicarse tanto al campo de la ecotoxicología (contaminación ambiental) como a la salud humana, ya que las investigaciones realizadas sobre los embriones del pez cebra son un método criba que permite acortar las investigaciones en animales más complejos y evolucionados, como la rata y el ratón, reduciendo su uso y facilitando avances que puedan ser útiles en un futuro para el estudio de enfermedades humanas.