



permiten el desarrollo y crecimiento del tumor. Este cambio requiere señales que viajan desde el tumor hasta el hueso.

Cuando la enfermedad progresa, las células cancerosas crecen muy rápido y, con el tiempo, comienzan a buscar otros sitios para invadir y crecer en ellos. Los huesos son uno de los sitios que las células del cáncer de mama prefieren para invadir. Sin embargo, antes de invadirlos, el tumor envía mensajes a las células de los huesos para modificar su comportamiento y preparar el terreno para la invasión. La teoría del Eje Tumor-Hueso propone que todos estos cambios de comportamiento que el tumor provoca en las células del hueso también terminan beneficiando a las células tumorales. Normalmente, nuestras células óseas destruyen el hueso dañado y luego producen hueso nuevo para reponerlo. Mientras el hueso nuevo se forma, ciertas sustancias quedan atrapadas entre los minerales que lo vuelven rígido. Tiempo después, cuando el hueso viejo se destruye, estas sustancias son liberadas. Algunas de estas sustancias pueden ser utilizadas por las células cancerosas, ya sea para crecer y volverse más agresivas o para

esconderse y volverse resistentes a los tratamientos. Todos estos cambios lentamente van deteriorando la salud de los huesos, hasta que los problemas óseos asociados al cáncer de mama finalmente aparecen. Descifrar los mensajes que intercambian las células del tumor y las del hueso podría ayudar a los científicos a desarrollar herramientas para predecir qué pacientes tienen más probabilidades de padecer trastornos óseos y a diseñar nuevos tratamientos para evitar que estos problemas se manifiesten.

¿Y entonces, cómo hacen las células del tumor y las del hueso para chatear a larga distancia?

Así como nosotros nos podemos comunicar enviándonos mensajes, llamadas o correos, dentro de nuestro cuerpo las células cuentan con diversas estrategias para comunicarse. Una de estas estrategias es la de las vesículas extracelulares. Las vesículas extracelulares pueden encontrarse en cualquier líquido de origen natural, como la sangre, la saliva, la leche o,

incluso, la cerveza. Estas vesículas son como pequeños “paquetes” que las células envían a otras células y que, en su interior, pueden contener una gran variedad de sustancias. Las células que reciben esos paquetes pueden aprovechar el contenido a su favor, pero a veces contienen instrucciones que pueden alterar su comportamiento. De esta manera, las vesículas extracelulares constituyen un medio de comunicación ideal para los cambios que ocurren en el Eje Tumor-Hueso.

Las vesículas extracelulares presentan distintas características. Por un lado, están sus propiedades biofísicas, como su tamaño o la carga eléctrica que las rodea. Por el otro, está su composición química y el tipo de sustancias que llevan dentro. En investigaciones previas se ha observado que las propiedades biofísicas de vesículas extracelulares extraídas de la sangre de mujeres con cáncer de mama recién diagnosticado se asocian con cambios en la densidad ósea que ocurren en las primeras etapas de sus tratamientos. Sin embargo, estas investigaciones han concluido que las propiedades biofísicas no parecen ser directamente responsables de dichos cambios. Por ello, el siguiente paso a tener en cuenta sería

investigar la composición química de dichas vesículas, así como lo que contienen en su interior.

Quizá, en el futuro, entender el cáncer de mama no consista solamente en identificar y combatir las células tumorales, sino también en escuchar los mensajes que estas intercambian con los tejidos que las rodean. El hueso podría no ser un simple destino de la enfermedad, sino parte de una conversación que comienza mucho antes de que podamos escucharla. Una verdadera historia de manipulación orquestada a larga distancia de la cual aún nos falta mucho por aprender, pero que ahora sabemos que es necesario estudiar.

*** Autores: Carlos Daniel Coronado Alvarado, egresado del programa de Doctorado en Ciencias de CIAD, sede Hermosillo, y profesor del Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Sonora; Elizabeth Carvajal Millán, investigadora de la Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal del CIAD, sede Hermosillo, y Humberto Astiazarán García, profesor-investigador del Departamento de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad de Sonora.**

