







## El origen de la metástasis

Un estudio realizado en el Centro Oncológico Memorial Sloan Kettering de Nueva York y publicado en febrero en la revista *Cell* reveló el mecanismo biológico que utilizan las células de cáncer mamario y pulmonar para invadir el cerebro.

La metástasis, proceso en el que algunas células cancerígenas se desprenden del tumor que las originó y se alojan y desarrollan en un tejido distinto, es la principal causa de muerte por cáncer. Los tumores cerebrales derivados de tumores anteriores son 10 veces más frecuentes que los primarios, que se originan en el cerebro.

Hasta hoy había poca investigación para entender cómo se desarrollan los tumores cerebrales por metástasis. Pero experimentos realizados en ratones con tumores de cáncer de mama que hizo metástasis demostraron que menos de una en 1 000 de las células cancerosas que llegan al cerebro sobrevive. El cerebro es el órgano mejor protegido del cuerpo.

Para que se establezcan en el cerebro, las células cancerígenas deben abandonar su tumor de origen, entrar en el torrente sanguíneo y llegar al cerebro. Esto no es una tarea fácil, debido a que antes se tienen que enfrentar a los astrocitos, células con forma de estrella presentes en el cerebro que cumplen varias funciones, entre otras la de forzar a las células cancerígenas a autodestruirse. Pero esta línea de defensa a veces falla.

Los investigadores descubrieron el papel de dos actores en el posterior desarrollo de la metástasis. Si la barrera de los astrocitos es superada, entra en acción una proteína, la plasmina, que tiene una doble responsabilidad: no permitir que las células cancerígenas se adhieran a la pared externa de las venas (lo que impide su desplazamiento) y promover su destrucción. Pero las células cancerígenas tienen otros recursos: se agrupan y por medio de una molécula llamada L1CAM crean un escudo que las protege contra la plasmina y les permite introducirse al cerebro y multiplicarse.

Si esta estrategia da resultado, las células se adhieren a los capilares sanguíneos; en palabras de Joan Massagué, responsable de la investigación, “como un oso abrazando el tronco de un árbol.” Si llegaran a desprenderse de los capilares, serían destruidas por los astrocitos que merodean en los alrededores, pero si no se sueltan, estarán protegidas y podrán alimentarse y sobrevivir. Los vasos capilares transportan sangre al corazón que una vez oxigenada va al resto del cuerpo. Cuando esto sucede, da inicio el proceso de metástasis.

Los diversos factores que permiten la supervivencia de las células cancerígenas descubiertas en esta investigación serán una herramienta muy útil en el desarrollo de medicamentos para disminuir las probabilidades de que un cáncer haga metástasis.

## Tres mundos en uno

**H**ay quienes creen que existen dos mundos: el físico, formado por la materia y la energía que se hallan en el espacio-tiempo, y el “otro” mundo, el espiritual, que por definición es inmaterial, fuera del alcance de nuestros sentidos.

Los científicos no tienen manera de investigar si existe o no lo espiritual. Se ven forzados a asumir una postura *naturalista*: suponer que sólo existe lo que pertenece al universo físico. Este enfoque ha resultado increíblemente exitoso: hasta hoy, no se ha requerido invocar entidades inmatriciales para explicar fenómenos como el movimiento de objetos y planetas, el funcionamiento de los seres vivos, las enfermedades y cualquier otra cosa que haya estudiado la ciencia.

Pero esto no quiere decir que la ciencia suponga que sólo la materia exista realmente. Al contrario: hoy entendemos que en la naturaleza hay *niveles de organización*, y que cada uno da origen a distintos fenómenos que no existen en el nivel inferior.

El primer nivel es precisamente el del *universo físico*: materia, energía, espacio y tiempo. En él habitan los objetos materiales: su estudio nos permite entender sus estructuras y las causas y efectos que explican su comportamiento.

El segundo nivel es el del *universo biológico*: lo forman los seres vivos, que a pesar de estar hechos de materia, presentan fenómenos que no hallamos en el universo inanimado: desde luego, la vida —entendida como conjunto de fenómenos que presentan, como consecuencia de su estructura y organización, los seres vivos—, pero también otros. En especial, los seres vivos presentan *funciones*.

En efecto: carece de sentido preguntar la “función” de los objetos del mundo físico, como ríos, montañas o nubes. En cambio, un corazón, un ojo o un músculo surgieron, a través de un proceso de evolución, para cumplir funciones bien definidas.

Más allá, existe el *universo de la mente y la conciencia*. Hasta donde sabemos, sólo algunas especies de animales, entre ellas los humanos, habitan este mundo. A pesar de que surge de la función de nuestro complejo sistema nervioso —no hay necesidad de recurrir a almas o espíritus para explicarlo—, existen en él entidades que no se hallan en los dos niveles inferiores: las ideas, las mentes, la conciencia, las intenciones y la ética.

Sólo donde hay conciencia caben conceptos como el bien y el mal. Y sólo la conciencia puede tener propósitos. Juzgar éticamente o atribuir intenciones a sistemas que existen en el mundo físico o el biológico es una confusión de niveles.

Mundo físico, biológico y mental: tres niveles de la realidad que forman cada uno parte del otro, pero que presentan fenómenos emergentes que los distinguen entre sí.

comentarios: mbonfil@unam.mx