



# El lenguaje de las células

¿Cómo se coordinan las células de un organismo?, ¿cómo las bacterias censan el medio en que están?, ¿por qué las células cancerosas proliferan, formando tumores?, ¿qué relación guarda la diabetes con la enfermedad cardiovascular? El común denominador de estas preguntas es la comunicación celular, proceso por medio del cual las células son capaces de percibir cambios en el medio y responder a éstos.

Para entender intuitivamente la comunicación celular, imaginemos dos células hablando entre sí: la célula emisora dice una palabra, que es escuchada (por medio de los oídos) por la célula receptora o célula blanco, la cual procesa

la información, y finalmente responde al mensaje de la célula emisora por medio de alguna acción.

Bioquímicamente hablando, los protagonistas de este sistema de comunicación son las proteínas. Tanto las palabras (propriadamente dicho, los ligandos) como los oídos (es decir, los receptores) y los procesadores de información (efectores) son proteínas; mientras que los ligandos son hormonas, neurotransmisores e incluso enlaces directos entre células, los receptores son proteínas incrustadas en la membrana celular que tienen un dominio en el exterior (extracelular) y uno en el interior (intercelular). Los efectores frecuentemente, pero no

siempre, son enzimas (modifican a otra proteína) o factores de transcripción (entran en contacto con el ADN).

El ligando entra en contacto con la célula blanco por medio del dominio extracelular del receptor. La asociación ligando-receptor provoca un cambio estructural en el dominio intercelular del receptor, el cual desencadena la activación de las proteínas efectoras en el interior de la célula —éstas interactúan de manera inhibitoria o activadora entre sí, ya sea linealmente, como en un efecto dominó, o a manera de red. Eventualmente, una de ellas —un factor de transcripción— induce un cambio en la expresión genética, es decir, enciende o apaga la expresión de un



Elisa Domínguez Hüttinger



gen al asociarse con el ADN; entonces culmina la vía de comunicación celular, pues el cambio en la expresión genética induce una respuesta en la célula: división, diferenciación, muerte o migración.

Este proceso, llamado transducción de señales, es el responsable de que las células sean capaces de percibir su medio ambiente; basta con tener un receptor apropiado que sea capaz de ligar cierto nutrimento así como la maquinaria intercelular correspondiente, para que la célula pueda incorporarlo y metabolizarlo. Las células en un organismo multicelular están finamente coordinadas gracias a una complejísima red hormonal que las comunica.

Una célula cancerosa se caracteriza por dejar de responder a su entorno. Frecuentemente, algún receptor que normalmente induciría la división celular —un protooncogen— adquiere independencia del ligando, es decir, que no necesita esperar una señal desde fuera para inducir la proliferación celular.

La relación entre la diabetes y la enfermedad cardiovascular se debe, al menos en parte, a la comunicación cruzada entre la vía de señalización desencadenada por la insulina y aquella desencadenada por la angiotensina. Si alguna de estas vías está alterada, puede tener efectos sobre la otra, explicando así la correlación entre estas dos patologías.

La cantidad de información que ha surgido en el campo de la transducción de señales y la consecuente dificultad de sintetizar y analizar el creciente número de datos ha orillado a quienes se dedican a esta disciplina a acercarse a otros campos del conocimiento, como las ciencias de la computación y las matemáticas. Una comunicación fructífera entre ellas es esencial para el desarrollo de la transducción de señales. Así, el estudio del lenguaje de las células está revolucionando el lenguaje entre los diferentes campos de conocimientos y, con ello, propiciando una colaboración estrecha y cordial entre sus representantes.

Entender la transducción de señales es comenzar a comprender la conexión entre el exterior y el interior de las células, entre el organismo y su medio. Conocer con precisión las redes de transducción de las señales características de determinado proceso fisiológico o patológico definitivamente contribuye a comprenderlo con mayor precisión, además, un mayor entendimiento puede sugerir la manera de intervenir en el proceso mismo.

Sin embargo, no debemos perder de vista que no podemos reducir un proceso fisiológico o patológico al estado de activación de las proteínas (o genes); justamente, en este sentido, la transducción de señales es muestra de la inmensa importancia del contexto. 



**Elisa Domínguez Hüttinger**  
Facultad de Ciencias,  
Universidad Nacional Autónoma de México.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

García Sainz, J. A. 2002. *Hormonas: mensajeros químicos y comunicación celular*. FCE, México.

Kitano, K. 2002. "Systems Biology: A Brief Overview", en: *Science*, vol. 295, núm. 5560, pp. 1662-1664.

Spiegel, A. 2006. "G-protein-mediated Signal Transduction and Human Disorders", en: *Encyclopedia of Life Sciences*.

Todd, R. y K. Munger. 2006. K. "Oncogenes", en: *Encyclopedia of Life Sciences*.

#### IMÁGENES

P. 36: Tudor Hulubei; manos de Victoria Nabunya, 2006; Corey Amaro, Las manos del tiempo. P. 37: Kim Manresa, manos de G. García Marquez, 2004; Miguel Ugalde, 2006.