



Fecundación. Un nuevo descubrimiento aporta luz sobre el mecanismo con el que el espermatozoide fecunda al óvulo

Un reciente artículo publicado en la revista *Current Biology*¹ muestra nuevos datos sobre el mecanismo por el cual el espermatozoide y el óvulo son capaces de reconocerse mutuamente en el proceso de la fecundación, permitiendo la adhesión y penetración del espermatozoide a través de la membrana del óvulo, como paso previo para el sobrecruzamiento cromosómico de ambos gametos y la generación de un nuevo ser humano.

El mencionado trabajo, realizado por investigadores del *Instituto Karolinska* (Estocolmo, Suecia) aporta datos sobre la estructura química tridimensional de un receptor de membrana del óvulo denominado Juno, lo cual permite avanzar en la comprensión de cómo este receptor interactúa con la correspondiente proteína de membrana del espermatozoide, al modo de una llave con una cerradura.

El descubrimiento de ambas proteínas “señaladoras” de óvulo y espermatozoide fue publicado hace dos años en la revista *Nature*² en un trabajo que establecía la relación entre dos proteínas, denominadas “Izumo1” en el espermatozoide y “Juno” en el óvulo. Los investigadores observaron que, tras la entrada del espermatozoide en el óvulo, que sería posible solo tras la interacción de las mencionadas proteínas Juno e Izumo1, el receptor Juno se desprendía de la membrana del óvulo en una rápida reacción orientada a impedir la entrada de ningún otro aspirante a fecundarlo. Previamente, en un trabajo publicado en 2007³ se afirmaba que, en el proceso de la fecundación, el incremento en la concentración del ion calcio en la membrana del óvulo desarrollaría un papel crucial para que en éste se produjera la primera y sucesivas divisiones celulares, que conducirían hacia el desarrollo embrionario. Según los investigadores del Instituto Karolinska, los resultados sugieren que las modificaciones de un ancestral receptor de la vitamina B9 (ácido fólico) se produjeron hace mucho tiempo en el proceso evolutivo de las especies, lo que dio lugar a una interacción clave, esencial para la reproducción de los mamíferos: la unión de las membranas de óvulos y esperma que conducen a la fusión de los gametos.

Cara y cruz del nuevo descubrimiento

El nuevo hallazgo abre la puerta a la investigación de determinados casos de esterilidad, en los cuales pudiera existir un mal funcionamiento del proceso interactivo de ambas proteínas, Juno en el óvulo e Izumo1 en el espermatozoide. El conocimiento de su estructura química tridimensional puede permitir en un futuro diseñar procesos que la modifiquen, con el fin de restablecer su funcionalidad en el caso estar alteradas, circunstancia que impediría la fecundación.

Pero, de igual modo, ser capaces de realizar cambios estructurales en ambas proteínas podría conducir al fenómeno contrario: introducir modificaciones estructurales tales que las volvieran inactivas, incapaces de realizar su vital función de permitir el proceso de fecundación del óvulo por el espermatozoide.

Parece que sería ésta la aplicación en la que andan pensando los autores de este descubrimiento, esto es, el diseño de un nuevo método anticonceptivo en el que no sería necesario utilizar tratamientos hormonales que alterasen el ciclo menstrual de la mujer ni el proceso ovulatorio, porque ya no sería necesario impedir el encuentro entre el espermatozoide y el óvulo, dado que lo que se conseguiría es que, producido dicho encuentro, ambos serían incapaces de sincronizar los procesos que conducen a la fecundación, por un problema en el acoplamiento de ambas proteínas señaladoras, alguna de las cuales habría sido previamente alterada.

Aunque se trata a día de hoy solo de una conjetura, el conocimiento de las estructuras químicas que rigen los procesos asociados a la fertilidad, más específicamente al fenómeno de la fecundación, abre nuevas posibilidades de intervención, de consecuencias todavía no conocidas, que suponen una esperanza en el caso de la corrección de determinados problemas de esterilidad, pero que plantean serias dudas en el plano bioético cuando puedan ser orientadas hacia modificaciones que conduzcan a la esterilidad con fines anticonceptivos, con incógnitas acerca de la reversibilidad del proceso y de la aparición de otros efectos indeseables que puedan asociarse a estas intervenciones.

Referencias

- 1 Han L, Nishimura K, Al Hosseini HS, Bianchi E, Wright GJ, Jovine L. Divergent evolution of vitamin B9 binding underlies Juno-mediated adhesion of mammalian gametes *Current Biology*, online 8 February 2016.
- 2 Bianchi E, Doe B, Goulding D, Wright GJ. Juno is the egg Izumo receptor and is essential for mammalian fertilization. *Nature* 2014;508(7497),483-7.
- 3 Jessup C, Haccard O. Fertilization: Calcium's double punch. *Nature* 2007;449:297-8 doi:10.1038/449297a; Published online 19 September 2007



Julio Tudela
Observatorio de Bioética
Universidad Católica de Valencia

