

La reacción acrosomal: cinco décadas después de su descubrimiento

El espermatozoide fue descubierto por Anthony Van Leeuwenhoek en el siglo XVII, pero sólo a partir de 1928 la concentración de espermatozoides se relacionó con el potencial fértil del hombre. Desde entonces, se analizaron diferentes variables seminales para determinar la fertilidad masculina, que se mide por la capacidad de embarazar a la mujer.

Para encontrar alguna solución al problema del diagnóstico de infertilidad, fue necesario crear marcadores funcionales del potencial fértil.¹ Esto con base en que la fecundación necesita una secuencia coordinada de sucesos entre el espermatozoide y el oocito para formar un cigoto y, posteriormente, un nuevo ser humano. Uno de los pasos más importantes para que el espermatozoide fecunde al oocito es la reacción acrosomal, la cual es un proceso de exocitosis que se inicia cuando el espermatozoide entra en contacto con la zona pelúcida y puede pasar a través de ella, lo que se logra con la preparación previa del espermatozoide denominada capacitación.²

El proceso de reacción acrosomal lo descubrió, a principios de 1950, la doctora Jean Clark Dan al estudiar la penetración de los espermatozoides en los oocitos de equinodermos, anélidos y moluscos, mediante microscopía de contraste de fase y microscopía electrónica. La doctora encontró que, al momento de la fecundación, el espermatozoide libera una sustancia que le permite la penetración al oocito. Después de este hallazgo, los científicos reconocieron la importancia del espermatozoide como elemento fundamental en el proceso de la fecundación. En estudios posteriores, la Dra. Dan encontró que la reacción acrosomal depende del calcio, lo que la convirtió en la primera mujer en recibir el premio de la *Japan Zoological Society* en

1958. Actualmente, se le considera la descubridora de uno de los procesos más fascinantes en la biología reproductiva.³

Está demostrado que la reacción acrosomal es un paso indispensable en la reproducción de muchas especies animales y en el ser humano. Es probable que los pacientes que son incapaces de generarla tengan menos probabilidad de embarazar a la pareja.⁴⁻⁶ La reacción acrosomal consiste en la fusión de la membrana citoplasmática con la membrana acrosomal externa en la zona apical de la cabeza espermática, lo que origina: 1) la liberación de las enzimas almacenadas en esta vesícula y la exposición de la membrana acrosomal interna, y 2) la generación de un segmento ecuatorial sumamente fusogénico.⁷ La importancia de la reacción acrosomal radica en la liberación de las enzimas hidrolíticas y en las modificaciones morfológicas en la cabeza del espermatozoide. Se requieren estos sucesos para que el espermatozoide pueda penetrar en la zona pelúcida.^{8,9} Este proceso se desencadena cuando el espermatozoide entra en contacto con algunas moléculas en la zona pelúcida, específicamente la ZP3,² lo cual permite el reconocimiento especie-específico entre el espermatozoide y el oocito.

En los últimos 50 años, muchos investigadores han tratado de comprender los mecanismos involucrados en la reacción acrosomal, pero la complejidad de este proceso impide que aún no se conozca completamente. Cada día se plantean más investigaciones para comprenderlo, las cuales permitirán abordar el problema de la reproducción masculina o de los mecanismos de anticoncepción. El proceso de la reacción acrosomal es un episodio importante en el proceso de la reproducción; conocerlo bien permitirá progresos en la biología reproductiva.

REFERENCIAS

1. Oehninger S. An update on the laboratory assessment of male fertility. Hum Reprod 1995;10Suppl1:38-45.

2. Yanagimachi R. Fertilization in mammalian. In: Knobil E. The physiology of reproduction. New York: Raven Press Ltd., 1994;pp:189-318.
3. Hoshi M, Nishigaki T, Ushiyama A, et al. Egg-jelly signal molecules for triggering the acrosome reaction in starfish spermatozoa. Int J Dev Biol 1994;38(2):167-74.
4. Cummins JM, Pember SM, Jequier AM, Yovich JL, Hartmann PE. A test of the human sperm acrosome reaction following ionophore challenge. Relationship to fertility and other seminal parameters. J Androl 1991;12(2):98-103.
5. Liu DY, Baker HW. Calcium ionophore-induced acrosome reaction correlates with fertilization rates in vitro in patients with teratozoospermic semen. Hum Reprod 1998;13(4):905-10.
6. Cardona-Maya W, Olivera-Ángel M, Cadavid A. Evaluación de la reacción acrosomal inducida por el ionóforo de calcio: una aproximación más real de la capacidad fertilizante del espermatozoide. Archivos Españoles de Urología 2006;59(5).
7. Patrat C, Serres C, Jouannet P. The acrosome reaction in human spermatozoa. Biol Cell 2000;92(3-4):255-66.
8. Brewis IA, Wong CH. Gamete recognition: sperm proteins that interact with the egg zona pellucida. Rev Reprod 1999;4(3):135-42.
9. Cardona-Maya WD, Cadavid AP. Evaluación de la reacción acrosomal en espermatozoides humanos inducida por los monosacáridos manosa y N-acetilglucosamina. Actas Urol Esp 2005;29(7):676-84.

Wálter D. Cardona Maya

Estudiante de doctorado

Ángela Patricia Cadavid

*Grupo Reproducción-Biogénesis,
SIU, Universidad de Antioquia
wdcmaya@yahoo.com*