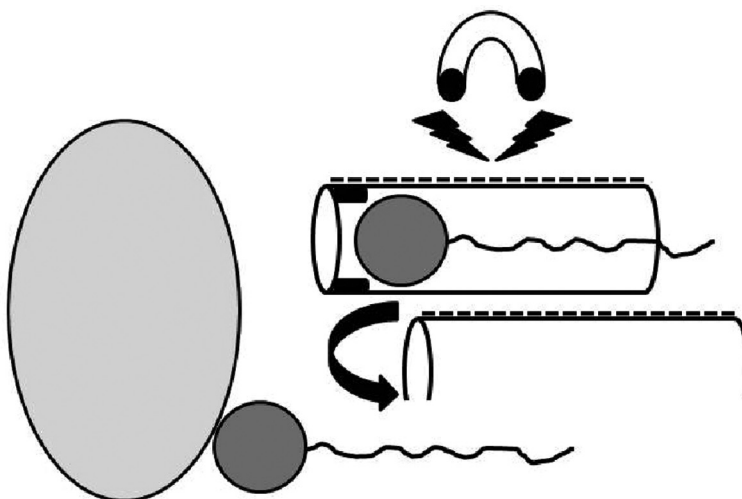


## ESPERMATOZOIDES A MOTOR

Ciertas noticias del mundo científico (también del otro) parecen extraídas de una película de ciencia ficción. Apoyando lo dicho exponemos el ejemplo de un dispositivo, aún en la fase experimental, con la finalidad de proporcionarle “un empujón” a los espermatozoides remolones, aquéllos a los que les cuesta alcanzar su objetivo, el ovocito, principal causa de infertilidad de los hombres. Aunque los progresos son lentos, sus creadores en Alemania esperan convertirlo en un método alternativo de inseminación artificial, un método *in vivo* con una mejor eficiencia y facilidad que la fertilización *in vitro*, utilizando el ambiente natural del cuerpo humano sin necesidad de extraer ovocitos. Veamos los hechos.



Los trabajos publicados desde el Instituto de Nanociencias Integrativas de Dresde detallan la creación del *Spermbot*, el primer espermatozoide robótico: espermatozoides de toro, encamisados en diminutos cilindros de metal magnético enrollados como un cucurucho para helado y guiados en forma electromagnética. Con técnicas *in vitro*, seleccionan los mejores espermatozoides, aquellos con más movilidad y aprovechando esta propiedad son introducidos en microtubos magnéticos de 50  $\mu\text{m}$  de largo por 5-8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los nano-robots se desplazan utilizando el flagelo celular a una velocidad de 5-10  $\mu\text{m}/\text{seg}$ , un quinto de la velocidad normal y controlan su orientación y movimiento en la serie de barreras que enfrenta el espermatozoide hasta su objetivo. Cuando se implemente la técnica *in vivo*, que tendrá en cuenta detalles anatómicos, viscosidad de los líquidos, cambios de pH y de temperatura, utilizarán campos magnéticos externos para dirigir los robots, recreando en forma artificial el escape del mecanismo selectivo que permite la llegada de los mejores, que nadan en grupo inmersos en el líquido seminal. La separación del conjunto nano-robot-espermatozoide antes de la fertilización se logra aumentando la temperatura a 38  $^{\circ}\text{C}$ , lo que permite desenrollar los cilindros metálicos dejando libre al espermatozoide. Quedan varios detalles importantes para controlar, primero, que el nano-robot puede ser reciclable para que una vez cumplida su misión, y ahora “sin pasajero”, se dirija hacia el exterior a través de la vagina, para excluir probables efectos tóxicos del metal o contaminación bacteriana. Aunque por el momento solo se ha creado el *Spermbot* con espermatozoides de toro, los investigadores aseguran que se podría adaptar a los espermatozoides humanos. Además de una alternativa a la reproducción asistida, se espera que el *Spermbot* también sea utilizado en otros territorios biológicos como transporte de drogas con gran precisión, aprovechando la naturaleza del flagelo, un motor biológico perfeccionado por la naturaleza. Los autores son optimistas y lo hacen saber en sus trabajos, uno de los cuales está publicado en la revista de nanotecnología *Small*, nombre justo para sus propósitos editoriales.

Magdanz V, Sanchez S, Schmidt OG. Development of a sperm-flagella driven micro-bio-robot. *Adv Mater* 2013; 25: 6581-8. Magdanz V, Koch B, Sanchez S, Schmidt OG. Sperm dynamics in tubular confinement. *Small* 2015; 11:781-5. Magdanz V, Guix M, Hebenstreit F, Schmidt OG. Dynamic polymeric microtubes for the remote-controlled capture, guidance, and release of sperm cells. *Adv Mater* 2016; 28: 4084-9.

Comentarios a Basilio A. Kotsias, kotsias@retina.ar