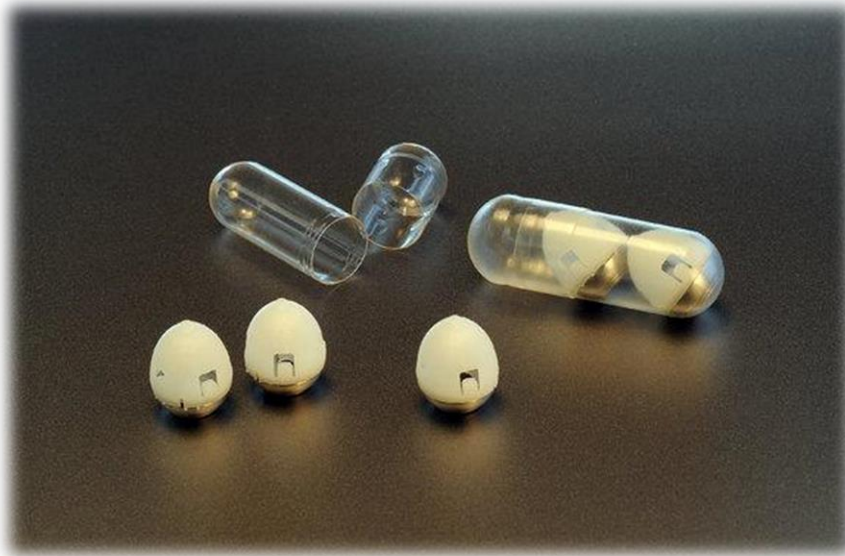


EL FINAL DE LAS INYECCIONES



El dispositivo, denominado *Soma*[®], se ubica en la pared interna del estómago. Desde allí el artilugio inyecta insulina en el torrente sanguíneo.

Un reto para la bioingeniería era hallar un dispositivo que ingerido por boca evitase la necesidad de administración parenteral de medicamentos, esto es, lograr que el fármaco llegue a la sangre sin necesidad de inyecciones.

Hoy día, la administración oral de proteínas, tales como la [insulina](#) y los [anticuerpos monoclonales](#), no es posible. Dado que son secuencias de aminoácidos, las enzimas digestivas hidrolizan estas grandes moléculas sin que los fragmentos resultantes tengan actividad farmacológica alguna.

El dispositivo diseñado aporta una ingeniosa solución: los medicamentos se encapsulan; y la cápsula se traga entera, como cualquier otra. Una vez en el estómago, el dispositivo encapsulado, con forma de caparazón de tortuga, se adhiere a la pared interna del estómago, desde donde se auto- inyecta el medicamento en el torrente sanguíneo. Para su diseño los investigadores se han inspirado en una especie de tortuga, animal que siempre se endereza después de rodar.

El dispositivo (*Soma*[®]) lleva un cartucho diminuto conteniendo insulina. Después de posicionarse el dispositivo en la pared interna del estómago, el cartucho

inyecta insulina en una arteria. Tras la esta inyección, el resto del dispositivo, a la manera de un propulsor de cohete espacial, viaja través del intestino, y se expulsa junto con las heces.

Este sofisticado artefacto se ha ensayado en cerdos y ratas. Los resultados se han publicado en la revista Science. La investigación se ha llevado a cabo en el MIT (Massachusetts Institute of Technology), la universidad de Harvard y la empresa farmacéutica danesa Novo Nordisk.

Es una estrategia vanguardista, con gran potencial en pacientes que deben inyectarse medicación de manera crónica, tales como los diabéticos dependientes de insulina.

El objetivo era que el medicamento se auto-inyectase en una arteria de la pared gástrica, antes de alcanzar el intestino, porque entonces todo lo que se absorbe ha de atravesar el hígado, una verdadera fábrica de procesado que metaboliza y fracciona gran parte de las moléculas que pasan a su través. El epitelio gástrico apenas tiene receptores del dolor por lo que el micro-pinchazo sería imperceptible para el paciente.

La creación de *Soma*[®] debió superar tres obstáculos. El primero era que el artefacto «aterrizase» en la pared del estómago de un modo predecible. Las tortugas sirvieron de inspiración. Las tortugas leopardo tienen un caparazón en ángulo que permite al animal enderezarse con independencia de la posición que adopten tras caer y rodar. Cuando se traga *Soma*[®], el dispositivo *rueda* por el esófago *como si se tratase de una tortuga*. Cuando llega al estómago, ha de adoptar la posición correcta, adherido al epitelio, antes de llevar a cabo la mini-inyección y vaciar el contenido (medicamento) en la arteria.

En segundo lugar era necesaria una señal que desencadenase la inyección del cartucho conteniendo la insulina. El estómago es un medio húmedo. Este aspecto era desafiante para el funcionamiento del dispositivo.

La aguja de insulina se comprimió como un resorte y se mantuvo en su lugar mediante un disco delgado de azúcar. El tamaño del disco determina el tiempo que el mecanismo permanecerá intacto. El disco de azúcar se disolvería en el

estómago y el contenido del cartucho (mediante la aguja asociada) inyectaría la insulina que contiene.

El tercer problema era la miniaturización del dispositivo. Se optimizó la exigencia de espacio usando insulina «seca».

En su diseño actual (todavía no experimentado en humanos), la cápsula, una vez tragada, se disuelve en unos 10 minutos y se ubica en la pared del estómago en posición correcta, gracias a su particular diseño.

A continuación se disuelve el disco de azúcar en el medio ácido del estómago, y la insulina se inyecta directamente en la pared del estómago, entrando en la circulación sistémica. Una vez cumplida su misión, la carcasa vacía sigue su tránsito por el intestino, excretándose junto con las heces. El paciente no debería notar nada durante todo este proceso.

Durante los experimentos con animales, el dispositivo (*Soma*[®]) pudo inyectar una dosis convencional de insulina, con la condición que se ingiriese en condiciones de ayuno.

Son investigaciones muy preliminares. Hay muchos aspectos pendientes de resolver, sobre todo la fiabilidad del dispositivo en condiciones variables. En la mejor de las situaciones, faltan bastante años para que se generalice este procedimiento en la práctica clínica.

Como curiosidad *Soma* fue uno de los dos nombres registrados de un medicamento relajante muscular y tranquilizante, *Carisoprodol*, que se comercializó en el año 1959. Su nombre registrado se inspiró en el nombre de la sustancia que *se administraba* a la sociedad para mantenerla sumisa en la célebre novela distópica [*Brave New World*](#) (1931) del novelista británico [*Aldous Huxley*](#), más conocida en España en su traducción «Un mundo feliz».

Zaragoza, a 11 de febrero de 2019

Dr. José Manuel López Tricas

Farmacéutico especialista Farmacia Hospitalaria

Farmacia Las Fuentes

Zaragoza