

Píldora inteligente: chequeo y cirugía desde el interior del organismo

Distintas compañías trabajan en el diseño de una cápsula que, además de ofrecer imágenes del aparato digestivo, haga un análisis de los tejidos, administre fármacos allí donde sea necesario o extirpe incluso pequeñas lesiones. Todo ello sin cicatrices y sin las molestias de la endoscopia tradicional.

FUENTE | La Razón digit@l

22/02/2010

Alguna vez habrá fantaseado con encontrar el secreto de la vida eterna. Poder ingerir una píldora que nos cure de todos los males o que, incluso, pueda hacernos durar 100 años. Aunque esta pastilla mágica aún pertenece al mundo de la ciencia ficción, muchos investigadores trabajan ya en los primeros prototipos de lo que podría ser «la píldora robótica del futuro»: un dispositivo capaz de detectar enfermedades, tratarlas desde dentro, recoger muestras y operar sin bisturí desde una úlcera hasta un cáncer.

La pastilla que podría impresionar al mismísimo doctor House nacerá de la combinación entre biomedicina, tecnología y comunicación inalámbrica. Esta nueva área del conocimiento ha surgido tras la que ya se conoce como revolución «body 2.0», una nueva concepción de la medicina centrada en diseñar medicamentos capaces de interactuar con el organismo. Con estos nuevos chips, el papel del médico sería similar al de un director de orquesta: estar atento a que nada desafine dentro del organismo.

Para una de las mayores expertas españolas en este campo, la investigadora del [Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología \(CIN2\)](#) Laura Lechuga, la píldora multiusos del futuro «debería llevar incorporada una microcámara, como la que ya se utiliza en muchos hospitales españoles para realizar endoscopias, pero que permita visualizar todas las partes del cuerpo y no sólo el tracto intestinal». «Además, tendría que incorporar -añade- un microchip que detecte la enfermedad y emita una señal rápida para avisar al médico o al paciente, por un sistema sin cables, de que algo no funciona». Otra alternativa, dice la experta, sería que la propia píldora llevase almacenados medicamentos para liberar «en el momento la dosis exacta».

Una de las aproximaciones más innovadoras al «médico encapsulado» es la que han diseñado los expertos de [Proteus Biomedical](#). Esta compañía americana, pionera en el desarrollo de microchips digeribles, ha fabricado un prototipo capaz de viajar al centro del organismo y transmitir desde allí las constantes vitales del paciente. En tiempo real, todo lo que sucede dentro del individuo queda registrado en el ordenador o el móvil de su médico, que podrá tomar decisiones incluso sin ver al paciente en consulta. Esta joya de la medicina se llama «Raisin» y la farmacéutica [Novartis](#) está probando ya su eficacia en Reino Unido. Cerca de veinte pacientes ya han ingerido el chip dentro de sus píldoras para la hipertensión y su satisfacción con el tratamiento ha mejorado, subiendo del 30 al 80 por ciento en los seis primeros meses de experimento.

A pesar de sus innegables ventajas, el principal obstáculo que encontrará este dispositivo para llegar a las farmacias es su volatilidad. Puede durar en el organismo poco más que un café de máquina, por lo que permitiría controlar al paciente un máximo de 72 horas. Por eso, Proteus trabaja ya en «Chipskin», una versión implantable de «Raisin» que no se desintegra tan fácilmente al contacto con los fluidos corporales. El objetivo de la empresa es que este nuevo dispositivo pueda mantenerse activo durante meses, quizá años, dentro del organismo.

MAYOR APROVECHAMIENTO

Otro candidato a convertirse en «píldora prodigiosa» llega desde Holanda. Su promotor es la empresa Philips, que está intentando dar una nueva vuelta de tuerca a la primera generación de microcápsulas inteligentes, nacidas en 2001 para jubilar a la endoscopia en la detección de trastornos del aparato digestivo de forma menos invasiva.

Están perfilando la «iPill», una pastilla que destaca por ser capaz de servir como «medio de transporte» del fármaco hasta el foco de la enfermedad. Esta innovadora técnica, que aún no ha

sido probada en humanos, permitiría aprovechar mejor los principios activos de los medicamentos, que se desperdician al ingerirse por el método tradicional. El secreto está en su microprocesador, una especie de GPS que indica en cada momento su ubicación dentro del cuerpo a través de la medición del Ph del entorno. Esta capacidad del dispositivo permite al médico apuntar y «disparar» el fármaco en el centro del dolor.

El principal inconveniente de la «iPill» es que carece de cámara de video, algo que podría subsanarse en futuras versiones. De hecho, aunque todavía es pronto para anunciar nuevos proyectos, en esta línea podría avanzar la nueva versión de la píldora inteligente de Philips. «Podría tener un tamaño menor que el actual prototipo o, manteniendo sus dimensiones, contar con mayor capacidad para almacenar medicamentos e incluir una minicámara en su interior», según reveló a este semanario el portavoz de [Philips Research](#) en Eindhoven, Steve Klink. Además, la nueva píldora «podría aumentar las capacidades de diagnóstico de la actual "iPill"», focalizada por el momento en demostrar su eficacia en el diagnóstico y tratamiento del cáncer de colon, la colitis y la Enfermedad de Crohn. Según Klink, esta fórmula «mejorará la eficacia y reducirá los efectos secundarios de muchas terapias que, como es el caso de los nuevos fármacos basados en péptidos, proteínas y ADN, no pueden ser administradas de forma efectiva a través de una simple ingestión oral». Y no es para menos: la pastilla de Proteus fue capaz de averiguar si este antihipertensivo estaba siendo eficaz en todos los casos, cuál era el mejor momento para tomarlo y qué dosis reportaba a cada uno los máximos beneficios.

No obstante, la aspiración más ambiciosa para la futura «pastilla robótica» es que sea capaz de operar al paciente desde dentro, de forma segura y sin incisiones. Convertirla en realidad es el objetivo de un grupo de investigadores de las más prestigiosas escuelas de Robótica de Europa, entre ellas la [Escuela Superior de Santa Ana](#) (Italia). Su proyecto consiste en diseñar «biomicrorobots» capaces de realizar operaciones en el intestino, gastroscopias o biopsias de tejidos. Su introducción en el organismo se realizaría a través de la ingestión de tres píldoras que, posteriormente, mediante electroimanes, se volverían a reunir en el estómago del enfermo. Allí, estos tres dispositivos actuarían juntos como en una verdadera «sala de operaciones». Otra vía de investigación abierta por estos científicos pretende mejorar la movilidad de los chips ainteligentes. Para ello han desarrollado un prototipo conocido como «píldora araña». Se trata de una pastilla con cámara incorporada que se diferencia de las anteriores por contar con ocho patas dirigidas a control remoto, lo que le da un aspecto similar al de los inquietantes insectos de las películas de David Cronenberg. Esta peculiaridad permite al médico variar el rumbo del aparato dentro del intestino o el colon y utilizarlo como alternativa a la gastroscopia. Su efectividad ha sido probada en cerdos con buenos resultados y los ensayos en humanos podrían comenzar este mismo año.

Según Elisa Buselli, investigadora de la escuela italiana de Santa Ana, la idea de la que nace esta píldora es intentar «imitar a un animal como la araña». «Por eso se le dota de extremidades robóticas que permiten moverla por el intestino o el colon, grabando imágenes y controlando, por ejemplo, el avance de un cáncer». Un paso más en la línea de estos dispositivos-araña lo ha dado el proyecto que han desarrollado en Israel los científicos de la [Universidad de Technion](#). A medio camino entre la ciencia-ficción y la realidad, en la ciudad de Haifa un equipo de científicos ha logrado desarrollar un robot del tamaño de una pulga capaz de recorrer el sistema circulatorio de un individuo a la asombrosa velocidad de un centímetro por segundo. Este artificio lleva incorporado un complejo sistema nanoeléctrico que se sirve de los campos magnéticos y de la inercia del propio flujo sanguíneo para avanzar por cualquier vena o arteria de nuestro organismo a excepción de los capilares, demasiado estrechos para su envergadura.

La novedosa tecnología utilizada en este proyecto -bautizada como *MEMS*, por sus siglas en inglés- ha permitido a los científicos israelíes reducir a la mínima expresión a este Livingstone de la robótica. La clave es que prescinde de las aparatosas baterías con las que tienen que cargar los dispositivos dotados de cámara. Una vez dentro del cuerpo, la principal tarea de este microrrobot es «patrullar» por el sistema circulatorio. El objetivo es localizar obstrucciones y potenciales trombos que puedan derivar en paros cardiacos e infartos cerebrales. A la espera de que su prototipo sea probado en humanos, en la Universidad de Techion trabajan ya en un nuevo proyecto que incorporará a este robot una cámara para detectar tumores.

Cada una de estas píldoras tiene una o varias de las características de la futura pastilla perfecta, un invento que, sin duda, mejoraría la vida de los pacientes crónicos y ahorraría mucho dinero en

bajas laborales y camas de hospital. Sin embargo, muchos pacientes podrían vivir este avance como una verdadera historia de terror, pues la futura pastilla ofrecería, por primera vez en la historia, la posibilidad de implantar un dispositivo electrónico para controlar las constantes vitales.

Autor: Cristina Sánchez / Javier Leo