

NANOMEDICINA



Dra. LAURA M. LECHUGA

*Instituto Catalán de Nanociencia y
Nanotecnología (ICN2). CSIC, BIST y
CIBER-BBN*

Uno de los principales sueños de la humanidad es vivir el máximo número de años disfrutando al mismo tiempo de una excelente calidad de vida; algunas personas imaginan poder llegar a la inmortalidad. Y el sueño parece cada vez más cercano gracias a los avances que ofrece la nanomedicina, la rama que aplica los conocimientos de la nanociencia y la nanotecnología al cuidado de la salud.

Es indiscutible que la medicina ha avanzado espectacularmente en las últimas décadas como demuestra el aumento constante de la esperanza de vida. Sin embargo el progresivo aumento de graves dolencias como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes o las enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer y Parkinson), para las que no existen tratamientos definitivos, está generando una creciente necesidad de disponer de nuevos métodos diagnósticos y terapéuticos más rápidos, eficaces y específicos, que permitan diagnosticar, prevenir y tratar las enfermedades cuando éstas se encuentran en estados poco avanzados o en el inicio de su desarrollo y que además reduzcan al máximo los costes para el sistema público de salud.

La nanomedicina engloba dos grandes áreas de investigación: las nanoterapias y el nanodiagnóstico. En el ámbito de las nanoterapias se desarrollan nuevas técnicas y materiales que mejoran la eficacia de la administración del fármaco y que van dirigidas de forma selectiva a los tejidos y órganos enfermos, evitando los efectos secundarios, inevitables con los tratamientos actuales. Ya se están utilizando algunos fármacos administrados en forma nanoestructurada (nanocápsulas, liposomas, etc.), pero aún queda mucho camino por recorrer. Las primeras nanoterapias basadas en nanopartículas magnéticas y dirigidas a la destrucción selectiva de células tumorales por hipertermia, sin afectar a las células o tejidos sanos que las rodean, ya están presentes en la práctica clínica. La utilización de este tipo de nanoterapia para el tratamiento del cáncer evitaría los graves problemas de efectos secundarios de los actuales tratamientos de quimio o radioterapia, siendo una de las temáticas donde se concentra un gran esfuerzo investigador a nivel mundial.

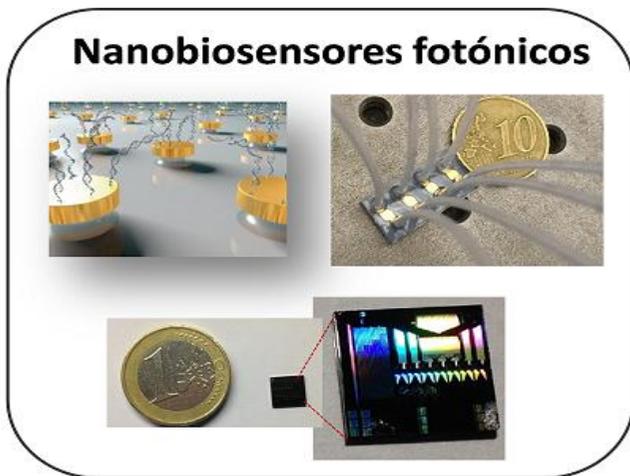


Figura 1. (izq.) ejemplos de nanobiosensores ópticos empleados en la detección precoz de enfermedades, donde se puede apreciar su pequeño tamaño (dcha.) Diseño de un dispositivo final tipo POC, con el biosensor integrado (cartucho extraíble para colocar la muestra del paciente) y su conectividad mediante una aplicación móvil.

En el ámbito del nanodiagnóstico se están generando nuevos dispositivos que ofrecen prestaciones avanzadas, empleando sistemas de análisis y de imagen para la detección de enfermedades en los estadios más precoces posibles, tanto in vivo como in vitro. Ambas vertientes del diagnóstico van dirigidas a la detección precoz de forma rápida y mínimamente invasiva, abriendo la puerta a una inmediata aplicación y al seguimiento del tratamiento específico, ofreciendo así mayores posibilidades de recuperación del paciente. Estas nuevas técnicas nanodiagnósticas no sólo proporcionan resultados precisos y fiables sino que además utilizan cantidades mínimas de la muestra del paciente (una gota de sangre, orina, saliva, lágrimas, etc.), lo que tendrá un claro impacto económico y social. Estas nuevas tecnologías combinan de forma hábil e imaginativa principios físicos que aparecen en la nanoescala con receptores biológicos altamente selectivos a los biomarcadores específicos de cada enfermedad a diagnosticar. Los dispositivos nanobiosensores y en particular los dispositivos tipo POC (point-of-care) acoplados a teléfonos inteligentes, se han convertido en las piezas fundamentales del nanodiagnóstico (ver fig. 2), siendo grandes áreas emergentes en la investigación en nanomedicina.

Los grandes retos a los que se enfrenta la medicina este siglo son el desarrollo de técnicas de diagnóstico precoz fiables, rápidas, asequibles y descentralizadas así como el desarrollo de terapias adecuadas y efectivas según el perfil personalizado de cada paciente. Encontrar una adecuada solución a estos grandes retos tendrá una gran repercusión en la calidad de vida de nuestra envejecida sociedad. La nanomedicina promete conseguir pronto estos ambiciosos objetivos con espectaculares desarrollos científicos que ya están llegando a la práctica clínica.