

Nanosensores para el diagnóstico clínico. El futuro de la medicina

Autores:

Alina Helena Sánchez Gallardo es Licenciada de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del departamento de Ciencias Químico-Biológicas en la UDLAP.

Adán Zorrilla Serrato es estudiante de la Licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del departamento de Ciencias Químico-Biológicas perteneciente a la Universidad de las Américas Puebla en la UDLAP.

Desde sus inicios, la medicina ha estado en un constante desarrollo científico teniendo la necesidad de estar a la vanguardia con el objetivo de otorgar los mejores tratamientos que den solución a las peores enfermedades. Gracias a los nuevos descubrimientos, la medicina ha sido capaz de diagnosticar nuevas condiciones clínicas, cuestión que hace años hubiese sido extremadamente difícil, incluso en algunos casos imposible.

El diagnóstico clínico ha sido uno de los principales focos de atención en la investigación científica desde diferentes áreas. Sin embargo, el principal problema que existe en dicha área, es que las enfermedades se presentan de diferentes maneras en el cuerpo humano y en distintos momentos en la vida de la vida del paciente, dependiendo de diversos factores bioquímicos. Por lo que el objetivo principal de las innovaciones en diagnóstico médico es lograr la capacidad de detectar una condición patológica de cualquier tipo desde cualquier momento de su evolución.

La nanotecnología permite la creación de estructuras en tamaño nanométrico, es decir, mil millones de veces más pequeñas que un metro, lo cual conlleva a nuevas oportunidades de desarrollo tecnológico, de entre las cuales destacan los nanosensores, los cuales son capaces de detectar la presencia de especies químicas u otras nanopartículas.

Los nanosensores al recibir un estímulo predeterminado consecuente de alguna reacción química específica (previamente estudiada) obtienen una respuesta, después de un determinado tiempo logran iluminar la zona de interés y permiten que el científico observe si se han aglomerado en dicha zona. (Zapf et al., 2020). Tal como Aleksandra Lobnik, fundadora del *Centre for Sensor Technology* de la Universidad de Maribor y cofundadora del *Institute of Sensors and Environmental Protection*: “Los sensores nos ayudarán a entender mejor el mundo en el que vivimos” (Lobnik, 2020).

El diagnóstico clínico con ayuda de los nanosensores se ha vuelto una interesante oportunidad para la investigación debido a que se muestran como una nueva forma de tecnología con la capacidad de

monitorear las regulaciones bioquímicas del cuerpo y de reconocer un problema, así como la forma más adecuada para responder a este.

Algunas de las aplicaciones que se le han entregado a los nanosensores han demostrado que estas pequeñas máquinas poseen las propiedades necesarias (procesos mínimamente invasivos, veloces y específicos) para lograr hacer una detección temprana del cáncer mediante el uso de biomarcadores sea una realidad en la investigación médica actual, de igual forma, dichos nanosensores tienen la capacidad de realizar una monitorización de los fármacos ya existentes con el objetivo de realizar una quimioterapia menos invasiva, debido a que la dosis de dichos medicamentos puede ser personalizada de acuerdo al metabolismo individual de cada paciente, lo cual evitará efectos secundarios tóxicos característicos de las técnicas de quimioterapia existentes (Salvati, E., et al., 2015).

Para ejemplificar el uso de nanosensores en el diagnóstico clínico, en 2016 un artículo publicado por Tao Liang y colaboradores presentó el uso de nanosensores basados en silicio a los cuales se les adicionaron anticuerpos conocidos como anti-CD155 y anti-CD112, de igual forma se adicionó rodamina 6G y fluoresceína, para la creación de biomarcadores de detección de células cancerígenas en el hígado. Los anticuerpos poseen formas de detección específica de las células cancerígenas lo cual permite la detección específica de dichas células para un posterior escaneo y eliminación del cuerpo; gracias a la presencia de la rodamina 6G y fluoresceína se puede saber que las células detectadas son patógenas gracias a la fluorescencia de las nanopartículas que funcionaron como nanosensores (Tao, L., et al., 2016).

Los nanosensores han demostrado tener grandes ventajas para la detección y tratamiento del cáncer a comparación con otras técnicas actualmente existentes, gracias a su tamaño y características físicas y químicas individuales de alta sensibilidad y selectividad, solo es necesario una pequeña muestra del paciente para realizar el análisis; por otro lado se tienen ciertas desventajas como los complejos procesos de producción y los estudios de biocompatibilidad que deben ser llevados a cabo en laboratorio antes de poder ser llevados a la práctica médica (Salvati, E., et al., 2015).

Referencias:

[1] Kosaka, P. M., Pini, V., Ruz, J. J., da Silva, R. A., González, M. U., Ramos, D., Calleja, M., Tamayo, J. (2014). Detection of cancer biomarkers in serum using a hybrid mechanical and optoplasmonic nanosensor. *Nature Nanotechnology*, 9(12), 1047–1053.

[2] Lobnik, A. (2020). Aleksandra Lobnik - Podim. Retrieved 22 September 2020, from <https://podim.org/team-member/aleksandra-lobnik/#:~:text=Dr.,of%20Maribor%2C%20Faculty%20of%20Engineering.>

[3] Salvati, E., Stellacci, F., Krol, S. (2015). Nanosensors for early cancer detection and for therapeutic drug monitoring. *Nanomedicine*, 10(23), 3495–3512. doi:10.2217/nnm.15.180

[4] Tao, L., Song, C., Huo, C., Sun, Y., Zhang, C., Li, X., Yu, S., Sun, M., Jin, B., Zhang, Z., Yang, K. (2016). Anti-CD155 and anti-CD112 monoclonal antibodies conjugated to a fluorescent mesoporous silica nanosensor encapsulating rhodamine 6G and fluorescein for sensitive detection of liver cancer cells. *The Analyst*, 141(16), 4933–4940.

[5] Zapf, M., et al. Ritzer, M., Liborius, L., Johannes, A., Hafermann, M., & Schönherr, S. et al. (2020). Nanosensors - Latest research and news | *Nature*. Retrieved 22 September 2020, from <https://www.nature.com/subjects/nanosensors>

Acerca de los autores:

Alina Helena Sánchez Gallardo. Graduada de la Licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del departamento de Ciencias Químico-Biológicas perteneciente a la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Ha realizado estancias de investigación en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) teniendo participación en el proyecto de investigación de uso de Nanopartículas de TiO₂ en células neuronales piramidales de hipocampo en muestras de ratón, así como en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) como parte del proyecto Propuesta de esquemas electroópticos para la generación de señales de microondas.

Adán Zorrilla Serrato. Estudiante de la Licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del departamento de Ciencias Químico-Biológicas perteneciente a la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Actualmente cursando cuarto semestre.

Tags: Alina Helena Sánchez Gallardo, Adán Zorrilla Serrato, nanosensores, diagnósticos clínicos, tratamiento, cáncer, prácticas médicas, biocompatibilidad, Estudiantes UDLAP