

Polímeros de impresión molecular: Una nueva tecnología para el diagnóstico del cáncer colorrectal

Molecularly Imprinted Polymer: A New Technology for Diagnosing Colorectal Cancer

Señor Editor:

Es indiscutible la importancia que los polímeros sintéticos representan para la medicina, en este contexto, los polímeros de impresión molecular (MIP, por sus siglas en inglés) han emergido como una tecnología prominente en el campo del diagnóstico biomédico debido a la detección selectiva de biomarcadores relacionados con diversas patologías, esto lo convierte en un área de creciente interés científico y clínico debido a su potencial para mejorar el diagnóstico temprano y la monitorización de diversas enfermedades.

Los polímeros de impresión molecular son polímeros sintéticos diseñados para reconocer y unirse selectivamente a moléculas específicas o biomarcadores. El proceso sintético implica la polimerización de monómeros específicos junto con una molécula de interés biológico que actúa como molde o plantilla. Una vez formado el polímero, se retira la plantilla, dejando una cavidad que es complementaria en forma y funcionalidad química a la plantilla original. Esta característica única permite que los MIP se vuelvan a unir selectivamente a algún biomarcador de interés¹.

Recientemente, la comprensión del cáncer colorrectal ha puesto de relieve la importancia de la detección temprana para mejorar los pronósticos de los pacientes. El cáncer colorrectal es una de las principales causas de muertes de cáncer en todo el mundo siendo el tercer cáncer más común representando alrededor del 10% de todos los cánceres y además es la segunda

causa de muerte de cáncer a nivel global. Según estadísticas del año 2022 en Chile el cáncer colorrectal se encuentra en segundo lugar en el ranking tanto en hombres (10,2%) como en mujeres (12,7%), además de ser la tercera causa de muerte de cáncer en nuestro país².

Los métodos de diagnóstico convencionales, como la colonoscopia y la biopsia, aunque son eficaces, pueden ser invasivos y conllevar riesgos durante su procedimiento. Los MIP ofrecen una alternativa no invasiva al aprovechar los biomarcadores asociados con el cáncer colorrectal. Estos biomarcadores pueden incluir moléculas no proteicas, como ácidos nucleicos y pequeños compuestos orgánicos, que circulan en el torrente sanguíneo o están presentes en muestras de heces. Estos representan una alternativa robusta y económica a los anticuerpos convencionales en aplicaciones analíticas y diagnósticas.

La aplicación de los MIP en la detección de biomarcadores de cáncer colorrectal ha experimentado avances significativos. Por ejemplo, los estudios han demostrado el uso de MIP para la detección selectiva del antígeno carcinoembriionario (CEA), un conocido biomarcador asociado al cáncer colorrectal, como también lo es la mutación de los genes RAS, BRAF o HER2 los cuales están asociados³. Se han desarrollado varios sensores basados en MIP para proporcionar una detección rápida y sensible de CEA, lo que facilita el diagnóstico temprano. La alta especificidad y afinidad de los MIP los hacen superiores a los métodos tradicionales, lo que ofrece el potencial de un proceso de diagnóstico más sencillo y accesible.

A pesar de las prometedoras aplicaciones de los MIP, persisten varios desafíos. Una de las principales preocupaciones es la reproducibilidad y estabilidad de los MIP en diversos entornos biológicos. El rendimiento de los MIP puede verse influenciado por factores como la temperatura, el pH y la presencia de moléculas competidoras. Los investigadores están trabajando activamente en la optimización de las formulaciones de estos para mejorar su estabilidad y eficacia en matrices biológicas complejas. Además, los procesos de aprobación regulatoria para nuevas herramientas de diagnóstico pueden ser largos, lo que retrasa su

entrada en los entornos clínicos. La colaboración continua entre el mundo académico y la industria es esencial para acelerar la traslación de las soluciones basadas en MIP de los laboratorios a las aplicaciones clínicas. A pesar de su potencial, es fundamental fomentar investigaciones que

optimicen la eficiencia de los MIP en matrices biológicas complejas y que evalúen su rendimiento en estudios clínicos. El fortalecimiento de colaboraciones interdisciplinarias entre químicos, ingenieros y médicos será clave para traducir estos avances al entorno clínico.

Sofía Hernández Umaña^{1,a}, Sebastián A. Correa^{2,b,}.*

**Correspondencia: Sebastián A. Correa / sebastian.correa@ubo.cl
Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Bernardo O'Higgins,
Santiago, Chile.*

¹Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Bernardo O'Higgins. Santiago, Chile.

²Escuela de Química y Farmacia y Centro de Estudios e Investigaciones en Salud y Sociedad, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Bernardo O'Higgins. Santiago, Chile.

^aEstudiante de Medicina.

^bPhD Química.

Referencias

1. Quezada C, Samhitha S, Salas A, Ges A, Barraza L.F, Blanco-López M.C, Solís-Pomar F, Pérez-Tijerina E, Medina C, Meléndez M. Sensors base don molecularly polymers in the field of cancer biomarker detection: A review. *Nanomaterials*. 2024; 14(16): 1361. <https://doi.org/10.3390/nano14161361>.
2. Parra-Soto S, López S, Rodríguez-Osiac L, Celis-Morales C. El preocupante escenario del cáncer en Chile y sus proyecciones, ¿qué estamos haciendo? *Revista Médica de Chile*. 2023; 151(12): 1654-1656. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872023001201654>.
3. Bonilla C.E, Montenegro P, O'Connor J.M, Hernando-Requejo O, Aranda E, Pinto Llerena J, Llontop A, Gallardo Escobar J, Díaz Romero MdC, Bautista Hernández Y, et al. Ibero-American Consensus Review and Incorporation of New Biomarkers for Clinical Practice in Colorectal Cancer. *Cancers*. 2023; 15(17): 4373. <https://doi.org/10.3390/cancers15174373>.