

Validación clínica inicial de un método cualitativo basado en nanomateriales para el monitoreo descentralizado y no invasivo de biomarcadores renales

Joaquin F. Diforti^{1,2}; Esteban Piccinini¹; Waldemar A. Marmisollé¹; Omar Azzaroni¹; Martín Mamberti³; Silvina Maltas³; Carolina Barabani³

¹ Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA, UNLP-CONICET), Departamento de Química, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina

² Department of Bioelectronics, GISENS BIOTECH, California, USA.

³ Hospital General San Martín, La Plata, Argentina.

joaquin.diforti@gmail.com

Área temática: F. Nanotecnología y salud

Se presenta el desarrollo de una plataforma bioelectrónica portable para el monitoreo continuo y no invasivo de biomarcadores asociados a la enfermedad renal crónica (ERC), basada en el uso de nanomateriales. El dispositivo integra un conjunto de biosensores potenciométricos basados en grafeno como semiconductor bidimensional, funcionalizados con ionóforos selectivos (K^+ , Na^+ , NH_4^+) y ureasa para la detección de urea. Estos sensores se encuentran incorporados en un sistema microfluídico tipo “lab-on-a-chip”, que permite la recolección y conducción de muestras biológicas (saliva, sangre capilar y suero).

La plataforma se conecta a una unidad de medición portable y permite la visualización de resultados en tiempo real mediante dispositivos personales, facilitando su aplicación en contextos descentralizados. El desempeño analítico fue evaluado, en una primera instancia, utilizando materiales de referencia certificados y muestras adicionales de voluntarios sanos, demostrando la capacidad del sistema para cuantificar analitos en matrices complejas y discriminar niveles fisiopatológicos relevantes.^{1,2} Asimismo, se llevó a cabo una etapa inicial de validación clínica del método desarrollado en el Hospital H.I.G.A. San Martín (La Plata), en conjunto con el servicio de Nefrología, donde se determinaron K^+ , Na^+ y NH_4^+ en muestras de sangre capilar de pacientes antes y después de su sesión de hemodiálisis. Los resultados fueron comparados estadísticamente con aquellos obtenidos por el área de Bioquímica del hospital en muestras de sangre venosa.

Los resultados muestran alta sensibilidad, precisión y exactitud, con buena correlación respecto de métodos de referencia convencionales, incluyendo electrodos selectivos y ensayos bioquímicos de referencia (“gold standard”). En conjunto, esta tecnología representa una alternativa innovadora para la detección temprana y el seguimiento personalizado de la ERC, con potencial impacto en la reducción de costos sanitarios y la mejora de la calidad de vida de los pacientes.

REFERENCIAS

1. J. F. Diforti, et al. *Anal. Chem.* 96 (2024) 5832–5842.
2. J. F. Diforti, et al. *Adv. Sens. Res.* (2024) 2400061.