

Multi-sensor enzimático para detección de biomarcadores de daño renal.

Cristian Eduardo Flores Arreola,¹ Abraham Ulises Chávez Ramírez,² Alejandra Álvarez López,¹ Vanessa Vallejo Becerra y Juan de Dios Galindo de la Rosa^{1*}

¹Facultad de Ingeniería, División de Investigación y Posgrado, Universidad Autónoma de Querétaro, Centro Universitario Cerro de las Campanas, Querétaro, Qro., C.P. 76010, México.

²Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Pedro Escobedo, Qro., C.P. 76703, México.

Palabras clave: biosensor, daño renal, creatinina.

Introducción. Uno de los problemas causados por enfermedad renal son los trastornos del ciclo de la urea; estos trastornos son un problema común en los errores metabólicos congénitos y representan problema importante de preocupación para la unidad metabólica [1,2]. Encontrar formas de detección eficientes es uno de los principales retos. La precisión analítica de los biosensores ha conducido a un crecimiento acelerado de la investigación y desarrollo de estos, además, el impacto de la introducción de esta tecnología en la sociedad [3]. El uso de enzimas como bioceptores presenta una gran ventaja en la selectividad de los analitos de interés por lo tanto encontrar nuevas estrategias para su aplicación en biosensores. En este trabajo se presenta el desarrollo de un biosensor microfluídico a nivel de multi-sensado, utilizando la transducción colorimétrica de medición de los niveles de urea, sarcosina, creatina y creatinina con interés clínico en pacientes con enfermedad renal.

Metodología.

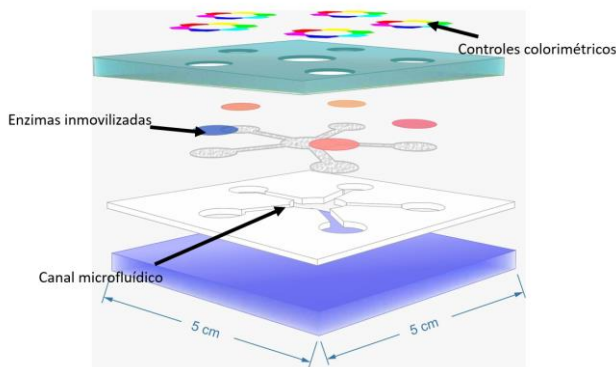


Fig. 1. Prototipo de multi-sensor colorimétrico microfluídico para detección de biomarcadores de daño renal.

Se diseñó la fase sensora del biosensor utilizando diferentes zonas de detección y las enzimas ureasa, sarcosina oxidasa, creatininas, peroxidasa del rábano

picante y creatinasa inmovilizadas en macroesferas de quitosano funcionalizadas con glutaraldehído depositadas sobre papel Whatman. Se involucraron técnicas de telemedicina, integrando procesamiento de imágenes con el uso de teléfonos inteligentes, que permitieron registrar los cambios en los ensayos colorimétricos y, por ende, los cambios del triplete RGB de la prueba que permitieron la lectura colorimétrica enzimática para determinar las concentraciones de creatinina y urea en rangos que son fisiológicamente relevantes.

Resultados. Se llevaron a cabo las evaluaciones de los parámetros cinéticos de las enzimas inmovilizadas, así como las pruebas colorimétricas y de detección de cada uno de los biomarcadores

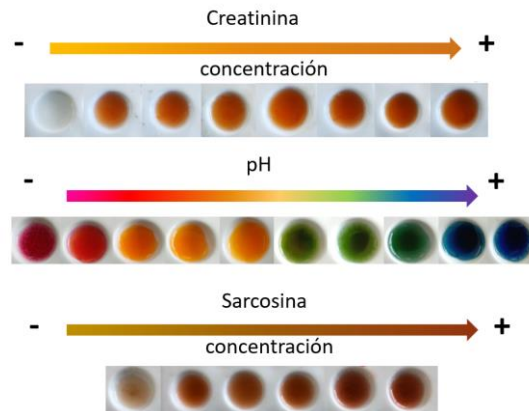


Fig. 2. Evaluación de detección colorimétrica de algunos biomarcadores por medio del método de detección desarrollado.

Conclusiones. Se desarrolló un prototipo de multi-sensor colorimétrico de biomarcadores de daño renal alcanzando una buena sensibilidad y rapidez de detección comparado con los métodos convencionales.

Bibliografía.

1. Naresh, V., Lee, N. (2021) *Sensors* 21, 1109.
2. Biró, E., Németh, Á., Sisak, C., Feczko, T., & Gyenis, J. (2008). *J Biochem Biophys Methods*, 70, 1240–1246.
3. Shen, L., Hagen, J. A., & Papautsky, I. (2012). *Lab on a Chip*, 12, 4240–4243.