

BIOSENSORES PARA EL MONITOREO NO INVASIVO DE GLUCOSA

Lilian Celeste Alarcón Segovia¹, Ignacio Rintoul², Dalila Azucena Recalde Sckell¹, Leila Marian Wannis Fulchini¹

1- Núcleo de Innovación Médica, Facultad de Medicina, Universidad María Auxiliadora.

2- Universidad Nacional del Litoral and Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química.

Autor de correspondencia: Lilian Celeste Alarcón Segovia. Correo: lilian.alarcon@umax.edu.py

Financiamiento: Autofinanciado.

Conflicto de interés: No se declaran conflictos de interés.

Estimado editor:

La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) define a un biosensor como un dispositivo que utiliza reacciones bioquímicas específicas mediadas por enzimas aisladas, inmunosistemas, tejidos, orgánulo o células enteras para la detección de componentes químicos, mediante señales eléctricas, térmicas u ópticas⁽¹⁾. Los biosensores se clasifican según el tipo de elemento de reconocimiento como por ejemplo: enzimas, anticuerpos, ácido nucleico y células o según el método de transducción de señales como por ejemplo: óptica, electroquímica piezoeléctrica⁽²⁾.

El rendimiento de los biosensores depende de la sensibilidad, el límite de detección (LOD), el rango lineal y dinámico, la reproducibilidad o precisión de respuesta la selectividad y respuesta a las interferencias, el tiempo de respuesta, la estabilidad operativa y de almacenamiento, la facilidad de uso y la portabilidad⁽³⁾. Los biosensores para el monitoreo no invasivo de glucosa se categorizan en tres generaciones. El biosensor de glucosa de primera generación está basado en el uso de un co-sustrato de oxígeno natural y en la generación y de detección de peróxido de hidrógeno⁽⁴⁾.

El biosensor de glucosa de segunda generación incluye mediadores redox que interactúan directamente con las enzimas. Los mediadores son agentes de transferencia de electrones que pueden participar fácilmente de la reacción redox con el componente biológico y así ayudar a una rápida transferencia de electrones. Estos mediadores transportan electrones desde el centro redox de la enzima hasta la superficie del electrodo. La Figura 1 presenta el ciclo de mediación⁽⁴⁾.

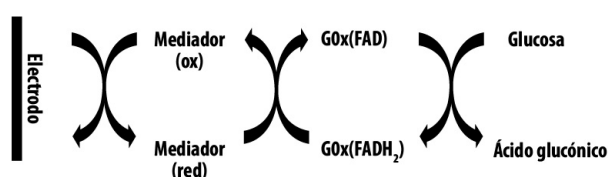


Figura 1: Secuencia de los mediadores en el sistema de biosensores de glucosa de segunda generación.

El biosensor de glucosa de tercera generación, se basa en la transferencia directa de electrones desde la glucosa al electrodo mediante al sitio activo de la enzima, sin etapas intermedias ni uso de mediadores (4). El monitoreo no invasivo de glucosa implica la no invasión del cuerpo para recolectar fluidos corporales tales como saliva, lágrimas y/o sudor para la detección de glucosa.

La Figura 2 muestra la concentración de glucosa en biofluidos (5). Se puede apreciar que la concentración de la glucosa en sudor, saliva y/o lagrimas es bastante menor que su concentración en sangre. Por tanto, los biosensores para el monitoreo no invasivo de glucosa empleando el sudor, saliva y/o lagrimas como fluido biológico resulta desafiante.

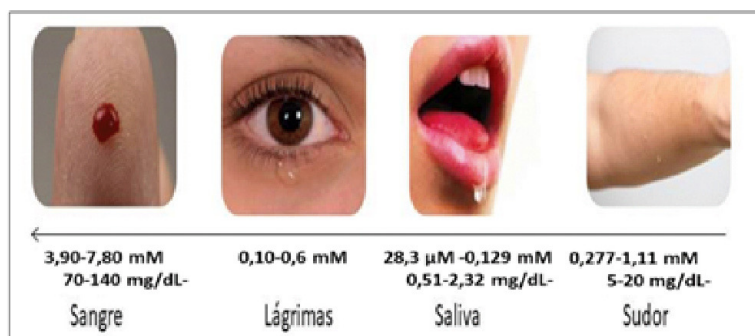


Figura 2: Concentración de glucosa en biofluidos

Finalmente, impulsar investigaciones para desarrollar biosensores para el monitoreo no invasivo de glucosa revolucionará el campo de la medicina. Los biosensores permitirán medir los niveles de glucosa desde la comodidad del paciente que funcionan en contacto directo con el fluido corporal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Metkar SK, Girigoswami K. Biosensores de diagnóstico en medicina – Una revisión. *Biocatal Agric Biotechnol* [Internet]. 2019; 17:271–83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bcab.2018.11.029>
2. Verma N, Bhardwaj A. Tecnología de biosensores para plaguicidas: una revisión. *Appl Biochem Biotechnol* [Internet]. 2015; 175(6):3093–119. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12010-015-1489-2>
3. Ronkainen NJ, Halsall HB, Heineman WR. Biosensores electroquímicos. *Chem Soc Rev* [Internet]. 2010; 39(5):1747. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1039/b714449k>
4. Wang J. Biosensores electroquímicos de glucosa. *Chem Rev* [Internet]. 2008; 108(2):814–25. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1021/cr068123a>
5. Liu Q, Liu Y, Wu F, Cao X, Li Z, Alharbi M, et al. Altamente sensible y ponible en 2013 Biosensores de transistores Nanoribbon con puerta integrada en el chip para la monitorización de la glucosa en fluidos corporales. *ACS Nano* [Internet]. 2018; 12(2):1170–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1021/acsnano.7b06823>