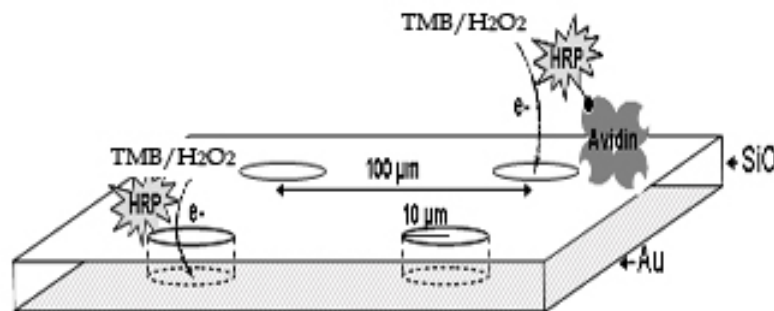


05/2010

Incremento en la calidad de los biosensores usando arrays de microelectrodos



Los investigadores de este estudio han propuesto un método innovador en el desarrollo de biosensores. Lo habitual es fijar los receptores biológicos en la superficie y tratarla posteriormente, con un polímero para evitar la respuesta inespecífica sobre el sensor, lo que suele acarrear problemas en la transducción de la señal. La novedad consiste en usar arrays de microelectrodos de oro, rodeados de un pasivante de óxido de silicio, sobre el cual se fijarían los receptores. De esta manera, se ha logrado incrementar considerablemente la intensidad de las señales, facilitando, además, la activación y limpieza del sensor electroquímicamente.

El funcionamiento de un biosensor depende en gran manera de que la superficie transductora haya sido modificada eficientemente con elementos de bioreconocimiento apropiados (por ejemplo anticuerpos, receptores o sondas de ADN específicos para la diana molecular que se pretende detectar). El procedimiento de funcionalización debe incluir un paso en que los espacios libres en la superficie (no recubiertos por receptores) sean físicamente rellenados con proteína o polímero. Esto garantiza que durante las etapas de detección los componentes de la muestra no se adsorban inespecíficamente sobre el sensor y por tanto la respuesta generada

sea específica. Sin embargo estas etapas de "bloqueo" pueden tener un efecto nefasto en la eficiencia de transducción de señal de algunos formatos sensores, especialmente los electroquímicos.

En este trabajo proponemos una ingeniosa alternativa para la producción de plataformas biosensoras electroquímicas. Para ello usamos arrays de microelectrodos producidos mediante técnicas de microfabricación. Como ilustra la figura de la izquierda, este tipo de electrodos está formado por un elevado número de microdiscos de oro conectados en paralelo y físicamente aislados/separados entre sí por una capa de pasivante de óxido de silicio. Hasta el momento, en los trabajos descritos los autores optan por funcionalizar la superficie misma de los discos. Nosotros demostramos en este trabajo que no solamente la superficie de pasivante que los envuelve puede ser alternativamente empleada para la inmovilización de los bioreceptores, sino que además esta estrategia genera resultados significativamente mejores. La principal ventaja de esta aproximación es la posibilidad de activar/limpiar los microdiscos inmediatamente antes de la toma de medida, de forma que cualquier componente adsorbido es eliminado y el electrodo funciona de forma óptima.

Para demostrar que los arrays de microelectrodos pueden ser trocados de esta forma en plataformas sensoras altamente sensibles, hemos estudiado la detección de la enzima peroxidasa (HRP) y del peróxido de hidrógeno (H_2O_2). La utilización de los arrays como plataformas sensoras generó en todos los casos mejores resultados que la utilización clásica de los electrodos, con límites de detección de 0.54pM H_2O_2 y de 25pM HRP, en tiempos de ensayo de segundos y en volúmenes de solamente 10 μ l.

Figura.- Ejemplo de detección de H_2O_2 utilizando los arrays de microelectrodos como sensor clásico (modificando los discos con HRP), o como plataforma sensora (modificando el pasivante con HRP y activando electroquímicamente los discos inmediatamente antes de la detección). El control negativo se realizó sobre electrodos no modificados.

Eva Baldrich

Institut de Microelectrònica de Barcelona
Centro Nacional de Microelectrónica (CNM)
eva.baldrich@imb-cnm.csic.es

Referencias

"Biosensing at disk microelectrode arrays. Inter-electrode functionalisation allows formatting into miniaturised sensing platforms of enhanced sensitivity". Baldrich, Eva; Javier del Campo, Fco.; Xavier Muñoz, Francesc. BIOSENSORS & BIOELECTRONICS, 25 (4): 920-926 DEC 15 2009.

[View low-bandwidth version](#)