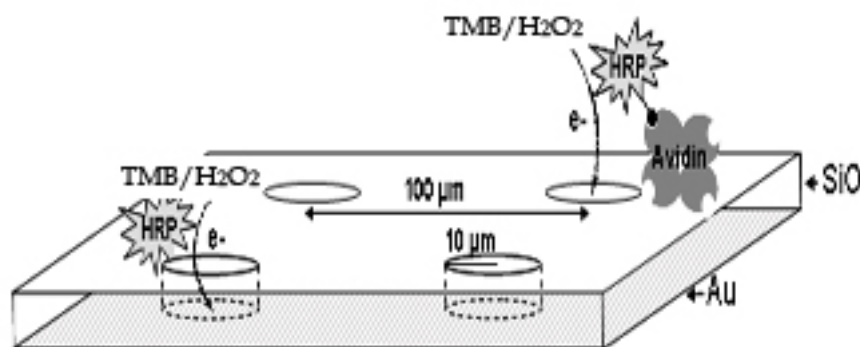


Increment de la qualitat dels biosensors mitjançant arrays de microelèctrodes

05/2010 - Química.

Els investigadors d'aquest estudi han proposat un mètode innovador en el desenvolupament de biosensors. El més habitual és fixar els receptors biològics a la superfície i tractar-la, posteriorment amb un polímer per evitar la resposta inespecífica sobre el sensor, la qual cosa acostuma a comportar problemes en la transducció del senyal. La novetat consisteix en utilitzar una matriu de microelèctrodes d'or, envoltats d'un passivant d'òxid de silici sobre el qual es fixarien els receptors. D'aquesta manera, s'ha aconseguit incrementar considerablement la intensitat dels senyals, facilitant, a més, l'activació i la neteja del sensor electroquímicament.



Il·lustració de la geometria d'un array de microelèctrodes. En aquest treball s'ha modificat la coberta de passivant amb bioreceptors/biomol·lècules, en comptes de fixar-les directament a la superfície de l'elèctrode.

El funcionament d'un biosensor depèn en gran manera de que la superfície transductora hagi estat modificada eficientment amb elements de bioreconeixement apropiats (per exemple anticossos, receptors o sondes d'ADN específiques per a la diana molecular que es pretén detectar). El procediment de funcionalització ha d'incloure un pas en què els espais lliures a la superfície (no recoberts per receptors) siguin físicament omplerts amb proteïna o polímer. Això garanteix que durant les etapes de detecció dels components de la mostra no s'adsorbeixin inespecífica sobre el sensor i per tant la resposta generada sigui específica. No obstant això, aquestes etapes de "bloqueig" poden tenir un efecte nefast en l'eficiència de transducció de senyal d'alguns formats sensors, especialment els electroquímics.

En aquest treball proposem una enginyosa alternativa per a la producció de plataformes biosensors electroquímiques. Vam fer servir una matriu de microelèctrodes produïts mitjançant tècniques de microfabricació. Com il·lustra la figura annexa, aquest tipus d'elèctrodes està format per un elevat nombre de microdiscs d'or connectats en paral·lel i físicament aïllats/separats entre si per una capa de passivants d'òxid de silici. Fins al moment, en els treballs descrits, els autors opten per funcionalitzar la pròpia superfície dels discs. Nosaltres demostrem en aquest treball que no només la superfície de passivants que els envolta pot ser alternativament emprada per a la immobilització dels bioreceptors, sinó que, a més, aquesta estratègia genera resultats significativament millors. El principal avantatge d'aquesta aproximació és la possibilitat d'activar/netejar els microdiscs immediatament abans de la presa de mesura, de manera que qualsevol component adsorbit és eliminat i l'elèctrode funciona de forma òptima.

Per demostrar que els arrays de microelèctrodes poden ser trocats d'aquesta manera en plataformes sensores altament sensibles, hem estudiat la detecció de l'enzim peroxidasa (HRP) i del peròxid d'hidrogen (H_2O_2). La utilització dels arrays com a plataformes sensores va generar en tots els casos millors resultats que la utilització clàssica dels elèctrodes, amb límits de detecció de 0.54pM H_2O_2 i de 25pM HRP, en temps d'assaig de segons i en volums de només 10 µl.

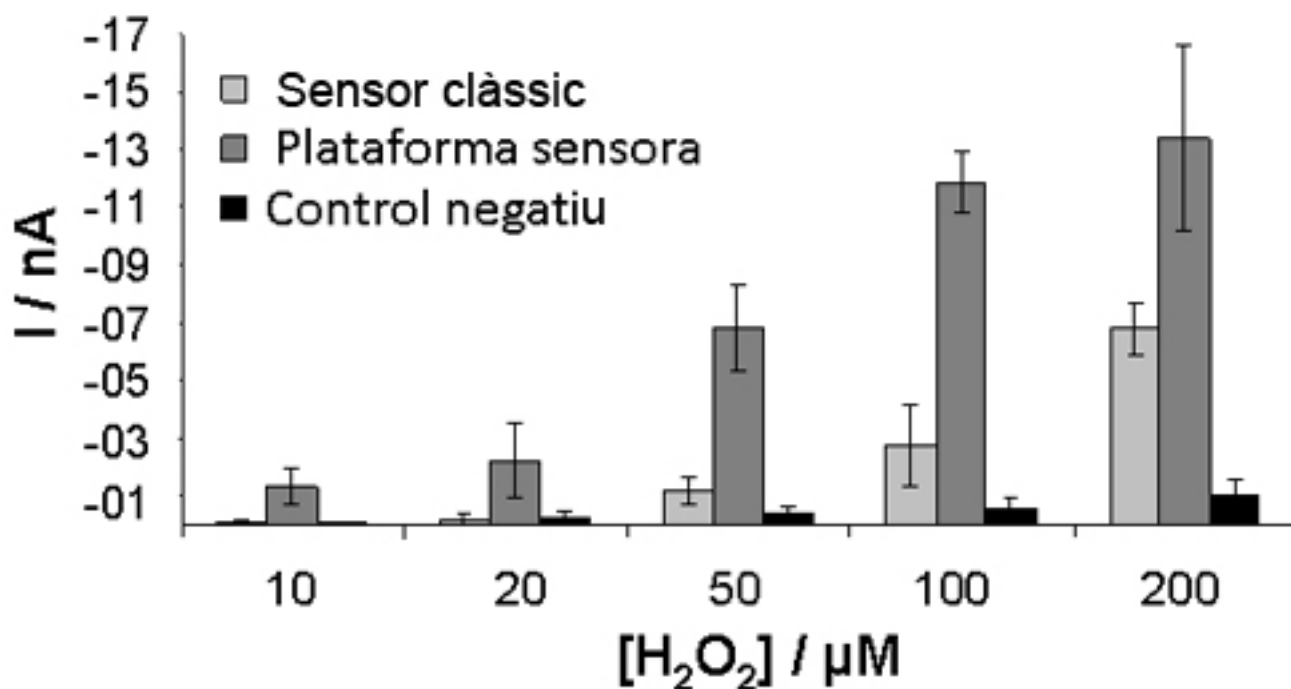


Figura.- Exemple de detecció de H₂O₂ utilitzant els arrays de microelèctrodes com a sensor clàssic (modificant el discos amb HRP), o com a plataforma sensora (modificant el passivants amb HRP i activant electroquímicament els discos immediatament abans de la detecció). El control negatiu es va realitzar sobre elèctrodes no modificats.

Eva Baldrich

Institut de Microelectrònica de Barcelona Centro Nacional de Microelectrónica (CNM)

"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.