

Determinación electroquímica altamente sensible de dopamina, en muestras reales de orina, basada en el uso de un nanomaterial híbrido de Cerio y nanotubos de carbono

Muñoz, Fernando F.¹; Cosci, Santiago²; González Jorge, J. Iván^{2,3}; Rinaldi Ana L.²; Dabas Paula C.²; Sobral Santiago³; Carballo Romina R.^{2,3}; Bonetto M. Celina^{2,3}

¹ DEMAPE (CITEDEF-UNIDEF-CONICET-MINDEF), J.B. de La Salle 4397 Bs. As, Villa Martelli B1603ALO, Argentina

² Departamento de Ciencias Químicas, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Junín 956 CABA, CP 1113, Argentina

³ IQUIFIB-CONICET, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Junín 956 CABA, CP 1113, Argentina

jgonzalez930209@gmail.com

Área temática: F. Nanotecnología y salud

En este trabajo se presenta la determinación electroquímica de dopamina (DA) en muestras reales de orina con electrodos modificados por drop casting con $\text{Ce}(\text{OH})\text{CO}_3$ y CNT, posteriormente tratados electroquímicamente mediante voltametrías cíclicas. De acuerdo a los resultados obtenidos mediante SEM, espectroscopías UV-Vis y FTIR, hipotetizamos que los CO_3^{2-} y OH^- del $\text{Ce}(\text{OH})\text{CO}_3$ fueron reemplazados por grupos funcionales oxigenados, producidos en los sucesivos pasos de oxidación-reducción¹, (en el rol de contraaniones) generando un sólido que presenta en su estructura $\text{Ce}^{3+/4+}$. Además se observó que el tamaño nanométrico del $\text{Ce}(\text{OH})\text{CO}_3$ (50 nm, según DRX) y de los CNT (10 nm de ancho, según SEM) es mantenido en el material híbrido resultante.

Los estudios electroquímicos de de estos electrodos permitieron observar dos picos reversibles (690/790 mV) asociados a la oxidación-reducción de la cupla $\text{Ce}^{3+/4+}$, evidenciándose la presencia de Ce^{4+} en la estructura cristalina del material depositado en el electrodo al realizar estudios de barrido de potencial. A partir de los estudios electroquímicos con $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-/4-}$, o $\text{Ru}(\text{NH}_3)_6^{2+/3+}$ pudo observarse que la R_{CT} del $\text{tCe}(\text{OH})\text{CO}_3/\text{CNT}$ (tratado electroquímicamente) fue hasta 2 órdenes menor que la del carbón vítreo y la tasa de transferencia electrónica efectiva (K_{eff}^o) obtenida confirmó estos resultados ($2.4 \cdot 10^{-3}$ vs $7.0 \cdot 10^{-4}$) prometiendo un buen desempeño electroquímico.

La DA es una molécula de gran relevancia clínica dada su relación con desórdenes como la epilepsia, la depresión, la esquizofrenia, la hipertensión y el parkinson y los métodos alternativos como la determinación electroquímica permitirían optimizar los tratamientos de manera personalizada minimizando costos. Los electrodos $\text{tCe}(\text{OH})\text{CO}_3/\text{CNT}$ permitieron obtener frente a DA un rango lineal entre 0.1 y 70 mmol L^{-1} con un coeficiente de correlación de 0.987 ($n=3$) y un límite de detección de 0.003 mmol L^{-1} y el agregado de interferentes orgánicos e inorgánicos no alteró significativamente la determinación del analito. Finalmente, las determinaciones electroquímicas de DA en muestras reales de orina con los electrodos modificados no presentaron diferencias significativas con las determinaciones mediante HPLC y los $\text{tCe}(\text{OH})\text{CO}_3/\text{CNT}$ fueron los únicos electrodos modificados que permitieron determinaciones de DA en concentración tan baja como 1.00 $\mu\text{mol L}^{-1}$ (de una dil 1:20) mediante voltametría diferencial de pulso².

REFERENCIAS

1. Bonetto M.C., Muñoz F.F., Diz V.E., Sacco N.J., Cortón E. *Electrochim. Acta* 283 (2018) 338-348
2. Muñoz F.F., Cosci S., González Jorge J.I., Rinaldi A.L., Dabas P.C., Sobral S., Carballo R.R., Bonetto M.C. *Electrochim Acta* 488 (2024) 144194