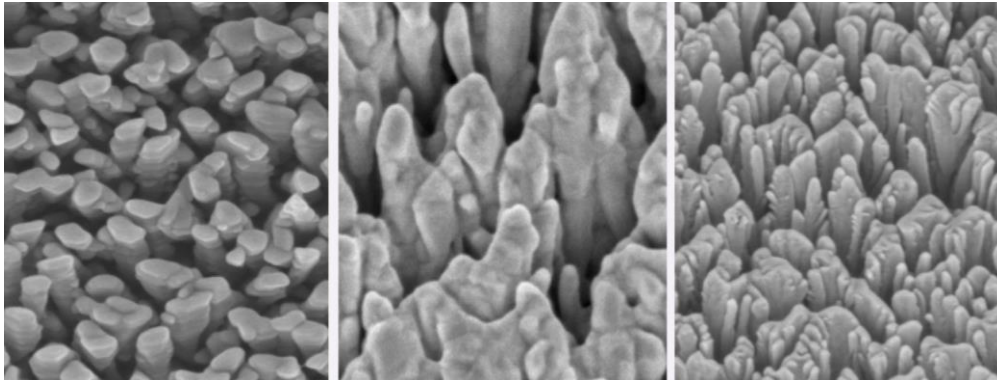




Madrid, miércoles 23 de febrero de 2022

Investigadores del CSIC desarrollan bioelectrodos más eficaces para futuros tratamientos médicos

- El estudio concluye que los bioelectrodos con nanocolumnas tienen mejores prestaciones que los tradicionales
- Fruto de la investigación, los científicos han patentado un dispositivo para la estimulación eléctrica *in vitro*



Imágenes microscópicas de bioelectrodos con nanocolumnas de titanio, oro y platino. /CSIC

El cuerpo humano se sirve de la electricidad para emitir señales y pulsos nerviosos y, por ello, la aplicación de técnicas basadas en mejorar esta interacción ha cobrado interés a la hora de buscar nuevas herramientas terapéuticas y diagnósticas para diversos tipos de enfermedades. De este modo, las técnicas mediante bioelectrodos han cobrado gran relevancia.

Investigadores del CSIC lideran un estudio, publicado en la revista [Nanoscale](#), que muestra las ventajas de utilizar estructuras diferentes del convencional bioelectrodo plano para poder obtener el mejor rendimiento posible de cara a futuros tratamientos de medicina regenerativa, especialmente en la recuperación de células neuronales. Fruto de este estudio, los investigadores del IMN han patentado un dispositivo miniaturizado para la estimulación eléctrica *in vitro* basado en nanocolumnas y actualmente se encuentran a la búsqueda de socios industriales.

El trabajo, encabezado por la investigadora del Instituto de Micro y Nanotecnología (IMN-CNM-CSIC) **Sahba Mobini**, concluye que los bioelectrodos con una estructura formada por nanocolumnas metálicas tienen un comportamiento electroquímico superior frente a los electrodos convencionales en un medio fisiológico que simula las condiciones del cuerpo humano. A partir de tres tipos de electrodos biocompatibles (de titanio, de oro y de platino) se ha comprobado que la estructura de nanocolumnas permite una mayor capacidad de almacenamiento de carga y transfiere las señales eléctricas de manera más precisa. “Estos electrodos permiten inyectar una corriente eléctrica más que suficiente, utilizando un voltaje menor que el que precisan los electrodos planos, algo de vital importancia para evitar exponer a células y tejidos a un voltaje que pueda resultar dañino”, expone la investigadora.

En el IMN, Mobini lidera un proyecto que investiga el papel de la estimulación eléctrica en células neuronales para su aplicación en medicina regenerativa. “Nuestro objetivo es recuperar las células que sufren lesiones neuronales producidas después de un acontecimiento traumático, como puede ser el caso de un accidente cerebrovascular, a través de la estimulación eléctrica. Para ello, nos servimos de estos bioelectrodos nanocolumnares, que se encargan de entregar la electricidad a las células neuronales”, explica la investigadora.

La aplicación de electrodos para tratamientos médicos se ha convertido en un recurso habitual: enfermedades neurodegenerativas como el párkinson utilizan terapias eléctricas, pero su uso no solo se restringe a estos casos; también se recurre a los bioelectrodos para restaurar las funciones motoras gracias a la estimulación de las células del cerebro y la médula espinal. Otras aplicaciones actuales son el tratamiento del dolor crónico y el control de interfaces computadora/humano en el caso de prótesis robóticas.

Con el fin de poder valorar una futura aplicación en implantes neuronales, los bioelectrodos fueron sometidos a diversas pruebas para testar su durabilidad dentro del cuerpo humano, teniendo que enfrentarse, sobre todo, a las reacciones oxidativas. Los resultados confirman que las nanocolumnas de oro y platino no presentan apenas cambios después de un año de envejecimiento en condiciones simuladas.

Sputtering para crear nanocolumnas

Otro de los atractivos del trabajo es que, para la fabricación de los bioelectrodos, se ha recurrido a la técnica de pulverización catódica o *sputtering* en configuración oblicua, un método físico que permite la vaporización de los átomos de una estructura sólida mediante el bombardeo de iones energéticos para dar como resultado nanocolumnas.

Sobre el *sputtering*, el investigador **José Miguel García-Martín**, que también ha participado en el estudio, comenta: “Los métodos químicos son baratos, pero implican tener que lidiar con el reciclado de muchos materiales, y las técnicas de litografía en la nanoescala te permiten obtener electrodos con nanoestructuras muy iguales, pero con un coste muy elevado, por lo que al final solo se emplean para estudios de ciencia básica.

La pulverización catódica nos permite trabajar con un coste barato y sostenible, y de manera no contaminante, además de ser una técnica escalable”.

Sahba Mobini*, María Ujué González, Olga Caballero-Calero, Erin E. Patrick, Marisol Martín-González, José Miguel García-Martín. **Effects of nanostructuring on the electrochemical performance of metallic bioelectrodes.** *Nanoscale*, DOI: [10.1039/D1NR06280H](https://doi.org/10.1039/D1NR06280H)

CSIC Comunicación