

Avance en el campo de la bioimpresión 3D para fabricar vasos sanguíneos artificiales

Investigadoras de CIC biomaGUNE consiguen combinaciones innovadoras de biomateriales, nanopartículas y diferentes técnicas de impresión

Este importante avance en el desarrollo de materiales para fabricar tejidos cada vez más reales ha permitido imprimir válvulas similares a las cardíacas

Donostia, 29 de septiembre de 2025. Para investigar posibles tratamientos para diferentes enfermedades, inicialmente se suelen utilizar o bien modelos animales o cultivos de células humanas; sin embargo, los modelos animales no siempre imitan bien las enfermedades en humanos y los cultivos distan mucho de la complejidad de un tejido. Los avances en impresión en 3D junto con el conocimiento de biomateriales están permitiendo recrear modelos complejos de tejidos en 3D en el laboratorio.

El grupo de [Materiales Híbridos Biofuncionales](#) de CIC biomaGUNE, liderado por la investigadora Ikerbasque [Dorleta Jimenez de Aberasturi](#), estudia cómo combinar técnicas avanzadas de bioimpresión con nanomateriales para conseguir modelos de tejidos que contengan vasos con diferentes capas que pueden responder al aplicarse estímulos externos.

Los tejidos del cuerpo están irrigados por vasos sanguíneos que les proporcionan oxígeno y nutrientes, por lo que es importante desarrollar nuevos métodos para fabricarlos. Cuanto más realistas sean los modelos de órganos y tejidos, mejor se podrán entender las causas de diferentes enfermedades, estudiar la eficacia de nuevos compuestos con potencial terapéutico, o incluso utilizarlos como injertos.

Las doctoras Dorleta Jimenez de Aberasturi, Uxue Aizarna y Malou Henriksen de CIC biomaGUNE han conseguido avances importantes en el campo de la bioimpresión en 3D para desarrollar materiales que permitan fabricar modelos de tejidos cada vez más cercanos a los tejidos reales para investigar en el laboratorio.

Para fabricar este tipo de materiales se utilizan impresoras de alta precisión, cuya "tinta" debe tener unas características concretas. Uno de los retos en este campo es encontrar materiales que puedan usarse para imprimir además de tener propiedades óptimas para que las células sobrevivan. Tanto el método de impresión como las propiedades de estos materiales son muy importantes para poder fabricar tejidos de gran calidad de una manera rápida y precisa, por lo que este campo de investigación continúa innovando para conseguir cada vez mejores resultados. Es importante, además, "encontrar materiales que puedan combinarse para poder hacer impresión de multimateriales y crear así estructuras estables que tengan diferentes capas de cada uno de esos materiales", señala Jimenez de Aberasturi.

Materiales mejorados para estructuras más complejas

En colaboración con un grupo de la Universidad de Maastrich (Países Bajos), el equipo de CIC biomaGUNE ha conseguido, mediante bioimpresión embebida, “imprimir materiales blandos o líquidos que no pueden imprimirse en el aire, ya que se deformarían o colapsarían antes de solidificarse. La tinta empleada en este tipo de bioimpresión favorece la supervivencia de las células empleadas”, explica Jimenez de Aberasturi. Con esta técnica han conseguido fabricar un modelo de vaso sanguíneo con cilindros concéntricos que imita las diferentes capas de una arteria.

Por otra parte, para llegar a añadir válvulas al modelo de arteria, el equipo de investigadoras, en colaboración con un equipo de la Universidad de Utrecht (Países Bajos), ha utilizado la bioimpresión volumétrica, que “consiste en formar todo el volumen de la estructura al mismo tiempo, gracias a la proyección de imágenes del diseño en un volumen concreto de la resina o del material desarrollado y el posterior curado (endurecimiento) del material; en vez de ir añadiendo capa por capa. Esta técnica permite conseguir formas complejas a gran velocidad”, añade la investigadora de CIC biomaGUNE. Las investigadoras han sido capaces de diseñar e imprimir “con mucha precisión una válvula, que se puede abrir y cerrar aplicándole un estímulo externo, similar a las que hay en el corazón”. Por consiguiente, “podríamos llegar a imprimir una válvula, una arteria o una vena copiando la imagen de la de un paciente real”.

En ambos trabajos, se ha utilizado como base gelatina metacrilada, un material blando hecho a partir de gelatina que se modifica químicamente para que pueda volverse sólida al exponerla a la luz. Este tipo de gelatina es muy útil para bioimpresión, ya que es compatible con células y se puede modificar su viscosidad. A esta gelatina se le ha añadido matriz extracelular (es decir, el andamiaje microscópico que hay entre células y da sostén a los tejidos corporales), obtenida a partir de arteria pulmonar de cerdo.

“Algo importante pero difícil de recrear es el tipo de fuerzas mecánicas a las que se ven sometidos los vasos sanguíneos por cambios de presión sanguínea. Estos cambios son relevantes si queremos obtener respuestas realistas en las células”, explica la Dra. Jimenez de Aberasturi, investigadora principal del laboratorio. Para ello, las investigadoras han utilizado nanopartículas de oro, que tienen una capacidad especial de interactuar con la luz de forma muy intensa y controlada.

Con esta combinación innovadora de materiales y técnicas de bioimpresión, el equipo de CIC biomaGUNE ha conseguido avanzar en la fabricación de arterias artificiales que imitan el pulso arterial en respuesta a un láser. “Mediante la combinación de estos materiales mejorados y diferentes técnicas de impresión, hemos conseguido fabricar estructuras más complejas mucho más similares a las existentes en el cuerpo humano”, afirman. No obstante, aseguran que “este es un proceso muy complejo. Aunque ahora estamos muy cerca de que estas arterias sean muy reales, todavía faltan pasos por hacer. Y cada paso es un mundo”.

Sobre CIC biomaGUNE

El Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales, [CIC biomaGUNE](#), miembro de Basque Research and Technology Alliance ([BRTA](#)), es un centro de investigación sin ánimo de lucro situado en Donostia que lleva a cabo investigación de vanguardia en la interfaz entre la Química, la Biología y la Física con especial atención en el estudio de las propiedades de las nanoestructuras biológicas a escala molecular y sus

aplicaciones biomédicas. En 2018 fue reconocido como Unidad de Excelencia “María de Maeztu” por cumplir con requisitos de excelencia, que se caracterizan por un alto impacto y nivel de competitividad en su campo de actividad, en el escenario científico mundial.

Referencias bibliográficas

Hybrid Plasmonic Bioresins and dECM-Based Materials for Volumetric Bioprinting of Vascular-Inspired Architectures

Uxue Aizarna-Lopetegui, Gabriel Größbacher, Ada Herrero-Ruiz, Aitor Tejo-Otero, Malou Henriksen-Lacey, Riccardo Levato, and Dorleta Jimenez de Aberasturi

ACS Applied Materials & Interfaces Article ASAP

DOI: [10.1021/acsami.5c03880](https://doi.org/10.1021/acsami.5c03880)

The Route to Artery Mimetics: Hybrid Bioinks for Embedded Bioprinting of Multimaterial Cylindrical Models

Uxue Aizarna-Lopetegui, Ada Herrero-Ruiz, Monize C. Decarli, Ane Urigoitia-Asua, Karla Chavarri-Urraca, Lorenzo Moroni, Malou Henriksen-Lacey, Dorleta Jimenez de Aberasturi

Advanced Functional Materials

DOI: [10.1002/adfm.202419072](https://doi.org/10.1002/adfm.202419072)