

Mallas bioimpresas basadas en dECM cardíaca con células madre derivadas de tejido adiposo para su aplicación en terapia cardiovascular

Verónica Crisóstomo Ayala(1), María Pulido Fresneda(1), Joaquín Gómez Abellán(1), Ana María Marchena López(1), Esther López Nieto(1), Juan Alberto Sánchez Margallo(1) y Francisco Miguel Sánchez Margallo(1) de (1)Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón (CCMIJU), Cáceres - España

Introducción: La ingeniería tisular cardíaca surge como una estrategia para superar las limitaciones de las terapias convencionales, que no permiten la regeneración efectiva del miocardio tras un infarto. En este contexto, los hidrogeles biomiméticos basados en polímeros naturales permiten recrear microambientes favorables para la supervivencia celular. En particular, la matriz extracelular descelularizada (dECM) cardíaca aporta señales bioquímicas que promueven angiogénesis y reparación tisular. Asimismo, la bioimpresión 3D combinada con células madre porcinas derivadas de tejido adiposo (pADSCs) representa una estrategia prometedora para desarrollar mallas implantables con potencial regenerativo. El objetivo de este estudio es desarrollar y caracterizar mallas bioimpresas basadas en dECM cardíaca cargadas con pADSCs.

Métodos: Las pADSCs se aislaron a partir de tejido adiposo subcutáneo de cerdos Large White mediante digestión con colagenasa tipo V. Paralelamente, se formularon hidrogeles compuestos por alginato (6%, p/v), dECM cardíaca (5%, p/v) y gelatina (10–20%, p/v). La dECM se obtuvo mediante un protocolo secuencial de descelularización y digestión enzimática. La printabilidad de las biotintas se evaluó considerando extrudabilidad y fidelidad geométrica, seleccionándose la formulación óptima. Una vez identificada la biotinta óptima, las pADSCs se embebieron a una concentración final de 1×10? células/ml. La viabilidad celular se analizó hasta 7 días post impresión y la secreción de VEGF A e IL 8 se cuantificó mediante ELISA.

Resultados: El hidrogel con 15?% de gelatina presentó la mejor printabilidad y estabilidad estructural (Figura 1), permitiendo una impresión precisa a baja presión. Las formulaciones al 10% no conservaron la forma, y las del 20% requirieron presiones elevadas incompatibles con una viabilidad celular óptima.
Las mallas bioimpresas mostraron una viabilidad celular cercana al 70?% al día 7, con mayor supervivencia en las capas superficiales. Asimismo, se detectó una secreción progresiva de VEGF A e IL 8 en las mallas celulares, ausente en las acelulares, confirmando una actividad paracrina sostenida.

Conclusiones: La biotinta basada en dECM cardíaca permitió la fabricación de mallas manipulables que preservan la viabilidad y el fenotipo pro regenerativo de las pADSCs, posicionándose como una alternativa prometedora para aplicaciones de regeneración miocárdica localizada.

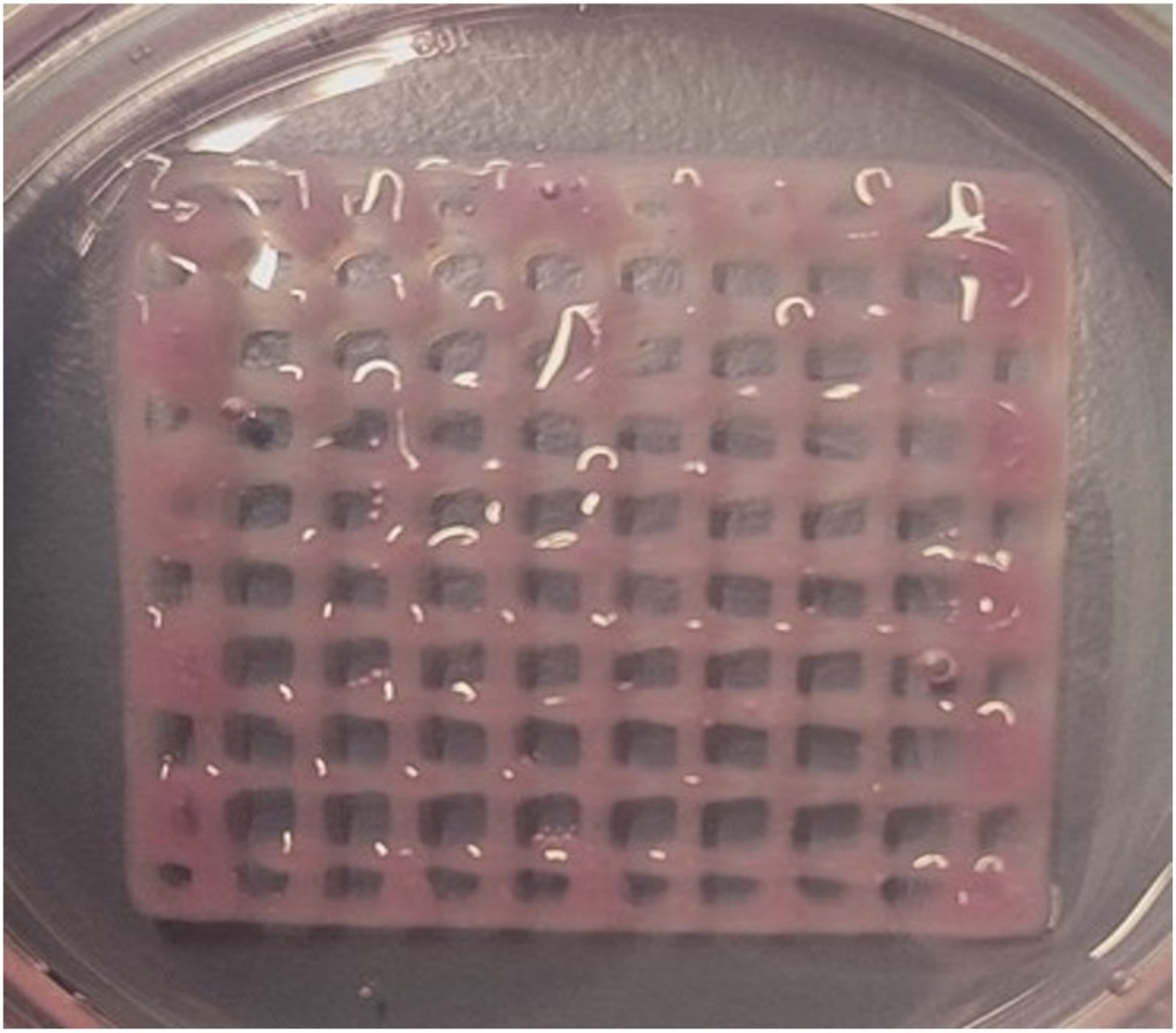


Figura 1. Malla bioimpresa utilizando un hidrogel compuesto por 15% de gelatina, 6% de alginato sódico y 5% de dECM cardíaca. La formulación presenta una printabilidad consistente y mantiene su arquitectura tras el proceso de entrecruzamiento.