Highly porous collagen scaffolds for building 3D vascular networks: structure and property relationships

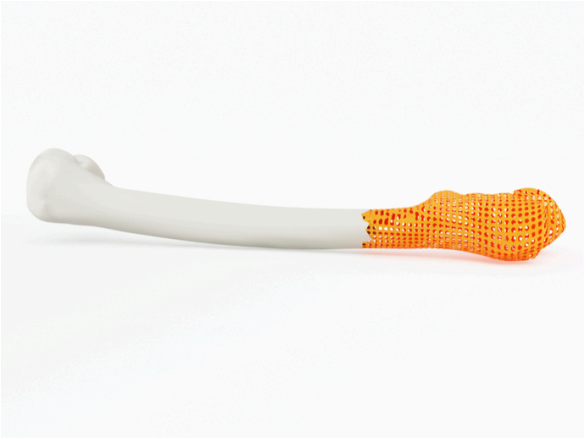
Resultados resumidos

Matrices con estructura porosa a medida para una mejor ingeniería de tejidos

El éxito del trasplante de órganos se ve obstaculizado por la disponibilidad de órganos de donantes y el riesgo de rechazo debido a la incompatibilidad inmunitaria. La ingeniería de tejidos podría abordar estos problemas mediante el cultivo de tejidos dañados en el laboratorio utilizando matrices con células del paciente.

INVESTIGACIÓN FUNDAMENTAL

SALUD



© belekekin, Shutterstock

Las matrices proporcionan el soporte estructural y mecánico para los tejidos cultivados en el laboratorio, e imitan fielmente el microentorno tridimensional (3D) nativo. Algunas matrices están constituidas por materiales biológicos muy porosos, que proporcionan el soporte adecuado a fin de que las células se adhieran y crezcan.

Estudio de la estructura de las matrices

El diseño de las condiciones adecuadas para los tejidos cultivados en el laboratorio puede abrir nuevas líneas de investigación que, en último término, conducirán a una mejor reparación de tejidos y órganos. Gracias al respaldo del programa Marie Curie, el proyecto 3DSTAR investigó la influencia de la estructura porosa de las matrices mediante la experimentación sistemática «in vitro» y la caracterización de estructuras. «Nuestro objetivo era

determinar las condiciones espaciales óptimas necesarias para el crecimiento de tejido óseo y microvasculatura en una placa de Petri», explica la doctora Sasha Berdichevski, beneficiaria de una beca de investigación individual Marie Skłodowska-Curie.

La investigadora empleó la liofilización para producir configuraciones de matrices alineadas al azar (isotrópicas) y alineadas unidireccionalmente (anisotrópicas) y caracterizó la estructura porosa empleando la tomografía de rayos X y un código desarrollado «in situ».

Los experimentos comparativos destinados a examinar las matrices con diferentes estructuras porosas ayudaron a determinar cómo la geometría porosa 3D afecta a la forma en que las células se adhieren y crecen y cómo comienzan a producir el tejido diseñado. Las matrices desarrolladas se evaluaron para determinar la organización vascular y la formación de tejido óseo mediante el uso de la inmunohistoquímica, la microscopía confocal y una serie de ensayos moleculares y bioquímicos.

Se prestó especial atención a la permeabilidad de las matrices en función de las características de la estructura porosa. Según la doctora Berdichevski: «La permeabilidad es fundamental para la difusión de nutrientes y la eliminación de desechos, pero se ha estudiado muy poco».

Los experimentos «in vitro» con diferentes tipos celulares y condiciones de cultivo ayudaron a los científicos a comprender cómo la estructura de la matriz afecta a la organización de las células endoteliales en estructuras de tipo vascular, así como a la diferenciación y mineralización de los osteoblastos.

Los datos experimentales revelaron que las matrices anisotrópicas son preferibles para la formación de tejido óseo y microvasos. Además, las células de los vasos sanguíneos promueven una mejor vascularización de la matriz cuando se cultivan junto a células de soporte.

El futuro de la ingeniería de tejidos

El estudio 3DSTAR brinda una mejor comprensión de las condiciones favorables para la formación de tejido óseo y redes capilares «in vitro», lo que podría ayudar a diseñar el microentorno adecuado para el crecimiento de órganos vascularizados y huesos completos. Los planes futuros incluyen la investigación de matrices anisotrópicas con y sin células sembradas en la formación de tejido óseo «in vivo». El análisis de la respuesta inmunitaria del huésped frente a matrices óseas o vascularizadas en ambas configuraciones 3D debe realizarse antes de seguir con su uso «in vivo».

En general, la ingeniería de tejidos posee un gran potencial para la regeneración de

órganos, ya que elimina la necesidad de contar con órganos de donantes y evita el rechazo de estos. Además de mejorar la calidad de vida de muchas personas, los tejidos de ingeniería permiten avances científicos y tecnológicos en la investigación académica y en la industria farmacéutica, ya que pueden emplearse como plataformas para el ensayo de medicamentos o como alternativas a los modelos actuales de enfermedades humanas. De cara al futuro, la doctora Berdichevski espera una «traducción satisfactoria de la investigación de matrices en la práctica clínica, lo que contribuirá a salvar la vida de los pacientes».

Palabras clave

3DSTAR | matriz | hueso | poro | ingeniería de tejidos | «in vitro» | vascularizado | microvasculatura | permeabilidad

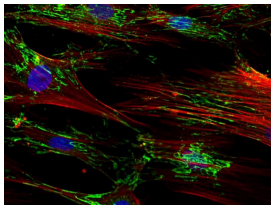
Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación

Un nuevo fármaco busca ampliar el éxito de los trasplantes renales

5 Agosto 2019

Un descubrimiento eléctrico podría revolucionar la cirugía ósea

3 Abril 2020



Estudiar la capacidad de curación ósea de moléculas liberadas por células madre

29 Septiembre 2020

El papel de los telómeros en el ensamblaje nuclear posmitótico

17 Marzo 2023

Información del proyecto

3DSTAR

Identificador del acuerdo de subvención: 707684

Sitio web del proyecto

DOI
10.3030/707684

Proyecto cerrado

Fecha de la firma de la CE
12 Abril 2016

Fecha de inicio
14 Noviembre 2016

Fecha de finalización
13 Noviembre 2018

Financiado con arreglo a
EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie Actions

Coste total
€ 195 454,80

Aportación de la UE
€ 195 454,80

Coordinado por
THE CHANCELLOR MASTERS AND SCHOLARS OF THE UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
United Kingdom

Última actualización: 24 Abril 2019

Permalink: https://cordis.europa.eu/article/id/268001-scaffolds-with-tailored-pore-architecture-for-better-tissue-engineering/es

European Union, 2025