

HORIZON
2020

Microfluidic-assisted fabrication of artificial microniches for bone marrow stem cells

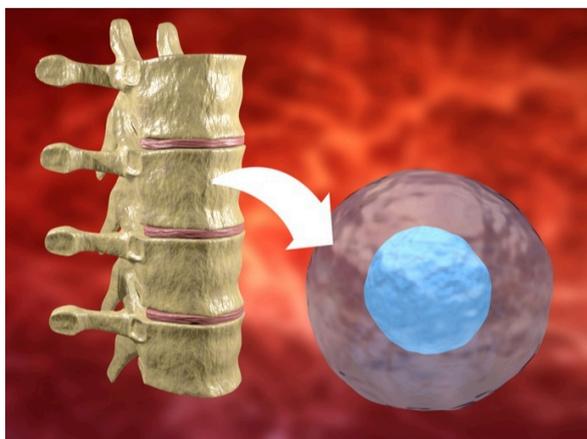
Resultados resumidos

Lograr el nicho adecuado para la supervivencia de las células madre humanas

La medicina regenerativa basada en células madre está destinada a tratar muchas de las, hasta ahora, enfermedades incurables, desde la regeneración dental hasta la insuficiencia cardíaca. La investigación financiada con fondos europeos de MicroNICHE desarrolló un microentorno especial que mantiene la «pluripotencialidad» de las células destinadas a desarrollarse en tejidos u órganos terapéuticos.



SALUD



© Adao, Shutterstock

La reproducción de las [células madre hematopoyéticas](#)  (CMH), un tipo de células madre de la médula ósea, no puede inducirse «in vitro». En su entorno natural, la médula ósea, estas células viven en un microentorno conocido como nicho que las mantiene en un estado de «reposo» hasta que se les empuja a que se diferencien en distintas células sanguíneas.

Este entorno les ofrece nutrientes y apoyo. En algunas circunstancias en las que las CMH se han de diferenciar en una célula objetivo, el «cóctel» correcto de factores reguladores y las señales ambientales y mecánicas que surgen de la matriz extracelular son factores reguladores cruciales en el destino de las células madre.

Construcción de nichos artificiales de células madre

El proyecto [MicroNICHE](#) se concibió como una herramienta para la construcción de nichos artificiales de CMH mediante el aprovechamiento de técnicas microfluídicas. Los dispositivos microfluídicos sacan partido de las propiedades físicas y químicas de los líquidos y gases a microescala.

Pilar Carreras, beneficiaria de una beca Marie Skłodowska-Curie, explica: «Para poder mantener y propagar las células madre hematopoyéticas de la médula ósea humana, y para aplicar una posterior traducción de las células en células funcionales cultivadas «ex-vivo», tuvimos que diseñar un microentorno 3D biomimético». La siguiente etapa fue el desarrollo de micronichos artificiales con las características funcionales clave reconstruidas. «En este proyecto hemos utilizado las ventajas que ofrece la tecnología microfluídica de alta producción, es concreto la [microfluídica basada en gotas](#)», añade Carreras.

Desde células madre individuales a células diferenciadas

El objetivo inicial fue el mantenimiento de las células durante al menos setenta y ocho horas para demostrar la capacidad de construir un entorno adecuado para la encapsulación y cultivo de CMH humanas (CMHh). «Sin embargo, observamos micronichos capaces de conservar y propagar las CMHh durante ocho semanas sin tener que utilizar tecnologías de cultivo complejas o aditivos en el medio de cultivo», subraya Carreras.

Para llegar a una idea de los niveles de «pluripotencialidad» y de potencial de diferenciación en otras posibles células, los científicos cultivaron células derivadas de pacientes en gotas durante una semana. «Observamos que la gran mayoría de las células encapsuladas seguían siendo células madre, con subpoblaciones muy pequeñas de células diferenciadas. Esto sugiere que la mayoría de las CMHh cultivadas y mantenidas "ex-vivo" con la tecnología microfluídica de alta producción siguen manteniéndose en su estado original de célula madre y pueden cultivarse y propagarse a largo plazo», apunta Carreras.

La tecnología de MicroNICHE también favoreció la supervivencia y propagación a largo plazo de las CMHh mediante el encapsulamiento de dichas células en una estructura de hidrogel parecida a una cebolla, con capacidad de apoyo para las células madre mesenquimales humanas (CMMh) durante ocho semanas. Sobre el significado de este avance, Carreras comenta: «Representa una oportunidad para ofrecer mejoras significativas en trasplantes de células progenitoras, así como una herramienta para estudiar los factores bioquímicos y biofísicos que influyen en el comportamiento de las células madre».

Abordar los retos y acortar las brechas en la investigación

Los retos surgieron y se gestionaron gracias al apoyo del equipo en colaboración con el laboratorio del Dr. Joaquín Martínez López (Departamento de Hematología del Hospital 12 de Octubre de Madrid). Fue necesario un cambio en el material utilizado para el dispositivo microfluídico diseñado, para que permitiera el perfeccionamiento de sus características. Más tarde, la difícil imagenología 3D de las células encapsuladas se abordó con éxito mediante el diseño de varios ensayos celulares para las microesferas cultivadas con microscopía confocal.

Carreras concluye: «Esta tecnología abre una infinidad de nuevas aplicaciones como modelo universal de nicho de células madre capaz de ampliarse a otros tipos de células». Además destaca la importancia de las aplicaciones de microfluídica en las ciencias biológicas y la necesidad de acortar la brecha entre este tipo de investigación y los hospitales y pacientes, ya que pueden surgir resultados mucho más valiosos y eficientes al trabajar cerca del paciente.

Palabras clave

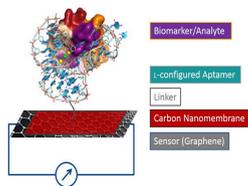
MicroNICHE, células madre, microfluídica, cultivo, CMHh, nicho de células madre, microfluídica basada en gotas

Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación

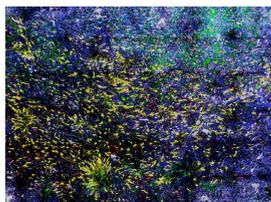


[Nuevas técnicas anuncian un método personalizado para el diagnóstico oftalmológico](#)





Un nuevo sensor detecta enfermedades infecciosas en seis minutos



Comprender por qué algunas células tumorales resisten al tratamiento terapéutico



Un novedoso nicho de células madre por microingeniería



Información del proyecto

MicroNICHE

Identificador del acuerdo de subvención:
705163

[Sitio web del proyecto](#)

DOI
[10.3030/705163](https://doi.org/10.3030/705163)

Proyecto cerrado

Financiado con arreglo a

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Coste total
€ 239 191,21

**Aportación de la
UE**
€ 239 191,20

Coordinado por

Fecha de la firma de la CE
4 Abril 2016

Fecha de inicio
1 Julio 2016

Fecha de finalización
26 Febrero 2020

AGENCIA ESTATAL CONSEJO
SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
 Spain

Artículos conexos



AVANCES CIENTÍFICOS

Un estudio indica el camino hacia alimentos hechos a partir de células madre de ganado



17 Mayo 2022



AVANCES CIENTÍFICOS

Honor sin precedentes para la investigación europea sobre células madre



27 Febrero 2023

Última actualización: 2 Septiembre 2020

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/421961-getting-the-niche-right-for-survival-of-human-stem-cells/es>

European Union, 2025