

La combinación de avances en Medicina Regenerativa y Bioingeniería, o el uso de recursos micro/nanotecnológicos –como el grafeno o el organ on chip-, abren nuevas esperanzas

Las tecnologías emergentes aproximan una revolución en el estudio y abordaje de la diabetes

- *Estas mejoras y avances pueden ofrecer una alternativa terapéutica y facilitar nuevos sistemas para el ensayo de fármacos*
- *Se está trabajando en la impresión tridimensional de tejidos usando células de pacientes combinadas con materiales compatibles*
- *La posibilidad de generar células productoras de insulina a partir de células madre pluripotentes del propio paciente plantea numerosas ventajas*

Barcelona, 10 de abril.- La futura curación de la diabetes o, al menos su control más efectivo y cómodo, dependerá en gran medida de la aplicación de **tecnologías emergentes**, como las **aplicaciones micro/nanotecnológicas en el ámbito de la biomedicina o la combinación de recursos de Medicina Regenerativa y Bioingeniería**. Así se ha puesto de manifiesto en una mesa redonda que **se celebró en el marco del XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Diabetes**, clausurado durante este fin de semana.

La confluencia de importantes progresos en el ámbito de la Medicina Regenerativa y de la Bioingeniería puede deparar nuevas esperanzas para las **personas con diabetes**. *“La posibilidad de generar células productoras de insulina a partir de células del propio paciente podría ofrecer una solución atractiva al tratamiento de la enfermedad; al mismo tiempo, los avances en el campo de la bioingeniería han supuesto el desarrollo de nuevas tecnologías para crear sistemas de cultivo que pueden mimetizar las condiciones fisiológicas en las que las células se encuentran en el propio tejido (páncreas). Estos avances no únicamente aportan un conocimiento básico de la enfermedad, sino que ofrecen nuevas alternativas para su tratamiento”,* asegura **Nuria Montserrat**, del Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC).

Generar tejidos en el laboratorio, una realidad

La Medicina Regenerativa está procurando la generación de sistemas celulares que ayudan a comprender mejor cómo desarrollar tejidos y sistemas de cultivo para estudiar la gestación y progresión de enfermedades. Junto a ello, avances tales como **la impresión de tejidos pueden suponer alternativas de gran interés a la hora de generar tejidos o órganos artificiales en el laboratorio**.

“En algunos contextos biomédicos, como la vejiga, ya es una realidad la posibilidad de crear tejidos en un laboratorio”, asegura Nuria Montserrat. De hecho, como informa la misma investigadora, *“algunos grupos estamos trabajando en la **impresión tridimensional de tejidos usando células de pacientes combinadas con materiales compatibles**, siendo ésta una de las líneas principales de investigación del IBEC”*. En este sentido se ha presentado la propuesta Human Organ Printing Era (HOPE) como nuevo FET flagship, en la que IBEC participa junto a instituciones y empresas de otros 20 países. Esta iniciativa pone de manifiesto el impacto de la bioimpresión, biofabricación, así como la robótica e ingeniería junto a las tecnologías de la información en la comunidad científica y en la sociedad.

Trasladado al campo de la diabetes, estos progresos ya se empiezan a aplicar con éxito, solventando limitaciones de otras aproximaciones antaño prometedoras. Así, cuando se realizó el primer aislamiento de células madre embrionarias humanas, en el año 1998, se

consideró que la generación de células productoras de insulina a partir de estas células podría suponer una terapia de reemplazo efectiva para el manejo de la diabetes.

Sin embargo, según detalla la experta del IBEC, *“después de más de 20 años de investigación, se ha visto que el uso de células madre embrionarias en el contexto de la terapia celular no supone una solución definitiva, debido básicamente a la necesidad de inmunosupresión”*; por el contrario, matiza, ***“la posibilidad de generar células productoras de insulina a partir de células madre pluripotentes del propio paciente haría innecesaria la inmunosupresión, y plantea escenarios interesantes para testar fármacos a la carta, es decir, específicos para cada paciente”***.

Junto a esto, la posibilidad de entender las causas moleculares de la enfermedad, mediante el uso de los sistemas celulares que pueden ser manipulados (introduciendo mutaciones, modificando secuencias asociadas con ciertos polimorfismos...), permite **modelar la génesis o progresión de la diabetes en la placa de cultivo**, así como investigar cuestiones más básicas, tales como modificaciones epigenéticas que se creen importantes en los primeros momentos del desarrollo de la enfermedad.

Con todo, para hacer más efectivos estos avances, el siguiente paso, que ya se está acometiendo, consiste en **combinar los avances en Medicina Regenerativa con las tecnologías más avanzadas de Bioingeniería**. Según opina Nuria Montserrat, *“podríamos madurar artificialmente las células pancreáticas en el laboratorio (mediante el uso, por ejemplo, de sistemas complejos de cultivo, utilizando dispositivos que mimeticen las condiciones del tejido original), y también podríamos generar grandes cantidades de éstas células”*, destaca la responsable del laboratorio “Células madre pluripotentes y activación de tejido endógeno para la regeneración de órganos” del IBEC.

En un futuro próximo, tal y como vaticina la experta del IBEC, ***“la posibilidad de combinar las diferentes disciplinas (células madre pluripotentes, ingeniería genética, y la bioingeniería) nos puede ayudar a generar células autólogas (a partir del propio paciente), así como descubrir nuevas dianas terapéuticas para llevar a cabo una intervención precoz en diabetes”***.

La aportación de la tecnología micro/nano

En este contexto, las **tecnologías emergentes micro/nanotecnológicas**, en concreto, el uso de ciertos materiales 2D (grafeno) y los denominados dispositivos “*Organ on Chip*”, supondrán nuevas **aportaciones a la investigación en el campo de la diabetes**.

Respecto al grafeno, se ha avanzado mucho gracias a la iniciativa europea *Graphene Flagship*. En España, destacan los trabajos desarrollados por el grupo de la **Dra. Rosa Villa** del Grupo de Aplicaciones Biomédicas del Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM) CSIC y del CIBER-BBN, que están desarrollando transistores de **grafeno** juntamente con otras instituciones como el ICN2 (JA Garrido) y el IDIBAPS (MV Sanchez-Vives). Según destaca esta experta, *“una de las aplicaciones es para registrar señales neurales y para biosensores, entre ellos el de pH y glucosa”*; con todo, *“todavía estamos en unas fases preliminares de investigación y es pronto para saber si sus prestaciones supondrán un verdadero cambio disruptivo respecto a los actuales”*, puntualiza la Dra. Villa.

No menos sugerentes se plantean las posibilidades que aporta el denominado “*Organ on Chip*”, un dispositivo microfluídico que permite el cultivo de células mimetizando condiciones más reales que las que aporta el cultivo estático. *“Estos dispositivos disminuirán la experimentación animal y permitirán avanzar en conocimientos*

de fisiología celular y tisular, así como de toxicología de fármacos, prediciendo más fácilmente la toxicidad antes de entrar en fases clínicas”, afirma la Dra. Villa. Actualmente, el **Liver on a Chip** (realizado conjuntamente con el grupo de Dr. J. Gracia-Sancho del IDIBAPS) o el **Retina on Chip** (realizado con el grupo del Dr. R. Simó del VHIR) son ya casi una realidad en nuestro entorno.

Liderazgo de Cataluña

Y es que **Cataluña se ha convertido en un referente europeo en el estudio y aplicación de estas tecnologías emergentes**. Tal y como destaca la Dra. Rosa Villa, “esta Comunidad se ha posicionado en primera línea, tanto en el uso de grafeno para aplicaciones biomédicas como en desarrollo de dispositivos de Organ on Chip, gracias al esfuerzo multidisciplinar y de coordinación entre instituciones tecnológicas y biomédicas.

En el mismo sentido se pronuncia Nuria Montserrat en relación con las investigaciones en Medicina Regenerativa y Bioingeniería, “ya que en España, y especialmente en Cataluña, existen diversos grupos consolidados trabajando en estas líneas de investigación, y que realizan investigaciones básicas punteras en entornos hospitalarios y en institutos de investigación biomédica”.

Para más información:

<http://www.sedbarcelona2017.com>

Paco Romero. Telf. 639.64.55.70; comunicacion@sediabetes.org