Investigadoras Uchile desarrollan sistema para producción masiva de células madre

Científicas de la Casa de Bello lideran un innovador proyecto que busca superar los desafíos tecnológicos para la producción masiva de células madre mesenquimales. El sistema, desarrollado en el Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB), promete revolucionar terapias regenerativas y posicionar a Chile como referente en biomedicina.

En el campo de la medicina regenerativa, las **terapias basadas en células madre mesenquimales (MSC)** han demostrado un enorme potencial para tratar enfermedades como insuficiencia cardíaca, lesiones óseas e incluso ciertos tipos de cáncer. Estas células, capaces de reparar tejidos, modular el sistema inmune y transformarse en distintos tipos celulares, han revolucionado la biomedicina. Sin embargo, su producción masiva sigue siendo uno de los mayores desafíos, debido a las limitaciones de las tecnologías actuales.

Para abordar este desafío, la **Dra. Ziomara Gerdtzen**, investigadora asociada del **Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB) de la U. de Chile**, y la **Dra. Anamaría Daza**, co-investigadora del proyecto, lideran el proyecto **"Prototipado de un sistema escalable de cultivo y cosecha de células madre para aplicaciones en biomedicina"**, financiado por el **Concurso de Validación Tecnológica de la Universidad de Chile** (CVTUCH 2024). En un plazo de 10 meses, este proyecto busca desarrollar y validar un sistema innovador para la expansión y cosecha de MSC, de esta manera, avanzar en tecnologías biomédicas y potenciar el campo biomédico de Chile.

“Actualmente, el proceso de expansión celular se ha logrado escalar obteniéndose un alto rendimiento de células, sin embargo, el cuello de botella del proceso está en poder separar y recuperar estas células al final del periodo de producción, y en condiciones adecuadas para su aplicación terapéutica”, explicó la **Dra. Gerdtzen.**

“El principal desafío que aborda este proyecto es integrar el proceso de expansión celular y la separación de las células al final de este, en un equipo que satisfaga las necesidades de este bioproceso a escala de laboratorio, y que pueda luego llevarse a una escala mayor. Nuestro equipo de trabajo posee experiencia en el tema y claridad respecto a lo que se requiere en una solución adecuada, por lo que creemos que podemos hacer una contribución significativa en abordar este problema”, agregó.

Ventajas frente a métodos tradicionales

El uso de microcarriers para el cultivo de MSC permite obtener grandes cantidades de células en un espacio reducido. Por ejemplo, un cultivo de solo 120 mL puede generar hasta 300 millones de células, lo que equivale al trabajo de 50 placas en los métodos tradicionales de cultivo en adherencia.

“Queremos integrar el proceso de separación y cosecha de las células, dado que actualmente no existe en el mercado ningún equipo que sea óptimo para trabajar en la escala en la que nos encontramos, dado que los existentes permiten procesar volúmenes muy pequeños (10 mL) o demasiado grandes (mayor a 2 L)”, detalló la investigadora. El prototipo propuesto combinará ambas etapas en un único dispositivo, reduciendo la manipulación excesiva, minimizando riesgos de contaminación, optimizando costos y garantizando mayor reproducibilidad en el proceso.

Impacto biomédico

Las terapias celulares requieren de un alto número de células

por paciente, entre 1 a 10 millones por kg de peso. En promedio, **un tratamiento podría demandar hasta 700 millones de células**, una cifra alcanzable con solo tres cultivos en paralelo mediante este sistema, comparado con cientos de placas requeridas en métodos convencionales.

“Con el prototipo que proponemos esperamos resolver el problema que existe en esta escala de producción, con un sistema de cultivo más eficiente en términos de operación práctica, con mayor eficiencia de recuperación de células, y que en consecuencia contribuir a hacer más asequibles estas terapias de alto costo”, afirmó la Dra. Gerdtzen.

El sistema no solo tiene aplicaciones en la medicina regenerativa, sino que también podría beneficiar otras áreas, como las inmunoterapias, adaptándose a cualquier tipo de célula dependiente de anclaje.

Tras validar el prototipo a pequeña escala (0.1-0.2 L), el equipo avanzará al desarrollo de un equipo más avanzado que optimice el cultivo y la cosecha celular, además de escalar la tecnología a volúmenes mayores, entre 1 y 2 litros. Finalmente, definir una estrategia para proteger y comercializar esta innovación, acercándola a su implementación en el mercado.

El **Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB)** destaca la importancia de este tipo de iniciativas, que no solo responden a desafíos científicos y tecnológicos globales, sino que también posicionan a Chile como un actor clave en la investigación biomédica avanzada. “Este tipo de proyectos son un elemento central de nuestro Centro CeBiB, cuyo objetivo es desarrollar ciencia de frontera y luego llevar estos desarrollos a aplicaciones industriales que favorezcan a la sociedad en general y a la ciudadanía” señaló el **Dr. Juan Asenjo**, director del Centro.