SENACYT
Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Tamara Del Moral
colaboradores@laestrella.com.pa
PANAMÁ

Icges

Toby Fuentes, Alejandra Purcell, Jenovick Ramos, Dra. Mairim Solís, Yanelys Jaén y Rebbeca Vergara.

Células madre: la promesa de regenerar tejidos y tratar enfermedades

Científicos del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de Salud han aprendido a cultivar células madre y exponerlas a una serie de señales químicas para que se diferencien y se conviertan en células pancreáticas, capaces de producir insulina

En el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (Icges), un equipo de científicos –estudiantes de doctorado, maestría, licenciatura y dos asistentes de investigación– es liderado por la biotecnóloga panameña, Mairim Solís. El grupo investiga las células madre mesenquimales, extraídas de placentas humanas, para analizar su capacidad de convertirse en células beta pancreáticas, que produzcan insulina.

La diabetes tipo 1 es una enfermedad en la cual el sistema de defensa del cuerpo destruye las células del páncreas que producen la hormona insulina, que ayuda a controlar el nivel de azúcar en la sangre. Por eso, las personas con esta enfermedad necesitan aplicarse insulina todos los días.

La prevalencia de diabetes en Panamá es de un 14%, es decir, alrededor de 200 mil personas, principalmente con tipo 2 y en menor cantidad el tipo 1.

Antes del descubrimiento de la insulina, los diabéticos morían. Para prolongar la vida, algunos seguían dietas muy restrictivas en carbohidratos y calorías, que los llevaba a la desnutrición severa. En 1921, el médico Frederick Banting y el estudiante de medicina, Charles Best, bajo la supervisión de John Macleod en la Universidad de Toronto, aislaron por primera vez la insulina. Banting y Macleod recibieron el Premio Nobel de Medicina.

Con los avances científicos, se desarrolló la insulina sintética y más adelante, nuevas versiones producidas mediante ingeniería genética, además de dispositivos que facilitan su administración. Actualmente, las células madre representan una de las áreas más prometedoras para el tratamiento de la diabetes y otras enfermedades.

¿Qué son las células madre?

Así como una semilla puede dar origen a las distintas partes de una planta, las células madre tienen la capacidad de transformarse en diferentes tipos de células del cuerpo humano. Son células especiales que no tienen una función específica y pueden encontrarse en diversos tejidos del organismo o derivarse de un embrión en sus primeras etapas de desarrollo. Se pueden dividirse, autorrenovarse y convertirse en células especializadas, como las que forman músculos, sangre, huesos, cartílagos, neuronas o el páncreas.

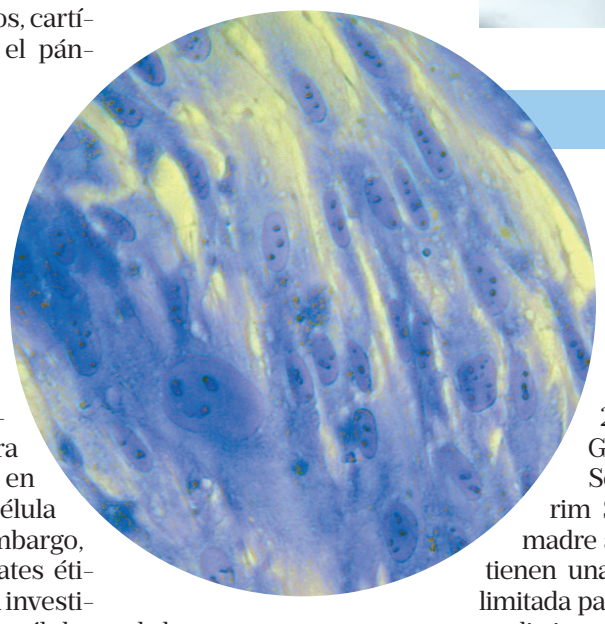
Tipos de células madre

- **Células madre embrionarias:** Se encuentran únicamente en las primeras etapas del desarrollo embrionario. Tienen una extraordinaria capacidad para transformarse en cualquier tipo de célula del cuerpo. Sin embargo, su uso genera debates éticos y, en Panamá, la investigación con estas células está prohibida.
- **Células madre adultas mesenquimales:** Se encuentran en diversos tejidos adultos, incluyendo la placenta y el cordón umbilical. Pueden diferenciarse en varios tipos celulares.
- **Células madre adultas hematopoyéticas:** Se encuentran principalmente en la médula ósea y la sangre. Producen las células sanguíneas y ya se utilizan en tratamientos médicos, como los trasplantes de médula ósea.
- **Células madre pluripotentes inducidas (iPSC):** Son células adultas que los científicos reprograman en el laboratorio, mediante técnicas de ingeniería genética, para que recuperen características similares a las de las células madre embrionarias.

El científico japonés Shinya Yamanaka demostró que las células adultas podían reprogramarse para volver a un estado pluripotente, es decir, capaz de generar casi cualquier tipo de célula del organismo. Por este descubrimiento compartió el Premio Nobel de Medicina de 2012 con John Gurdon.

Senacyt

Placas de placentas teñidas.



Grupo de células madre mesenquimales.

FotoCiencia - Alejandra Purcell

Según la Dra. Mairim Solís, las células madre adultas naturales tienen una capacidad más limitada para transformarse en distintos tejidos, mientras que las células iPSC ofrecen un mayor potencial terapéutico.

"Al introducir cuatro genes específicos en una célula adulta, esta puede rejuvenecerse y recuperar propiedades similares a las de una célula madre embrionaria", explica la investigadora y docente.

En diversos países se estudia el uso de células iPSC para tratar enfermedades como el párkinson, diabetes y algunos tipos de cáncer. Varias de estas aplicaciones ya se encuentran en fases avanzadas de ensayos clínicos.

Avances

Después de terminar sus estudios superiores y un doctorado en Taiwan, la Dra. Solís regresó a Panamá y, a través de la convocatoria de la Senacyt de inserción de talento especializado, obtuvo los primeros fondos de investigación cuando empezó a trabajar en el Icges. En 2017 se abrió la línea de investigación de células madre.

En un primer estudio reclutó mujeres embarazadas, sanas de 18 a 42 años que iban a dar a luz mediante una cesárea, en el Hospital Santo Tomás y el Hospital Nacional. Obtuvieron 50 placentas enteras donadas con todos los pasos bioéticos. Se procesaron, aislaron las células madre mesenquimales y armaron un biorrepositorio para estudiar posibles terapias celulares y medicina regenerativa. El estudio fue publicado en 2021.

En el laboratorio, los científicos han aprendido a cultivar las células madre y exponerlas a una serie de señales químicas para que se diferencien y se conviertan en células pancreáticas, capaces de producir insulina. El equipo está terminando de validar la capacidad de la célula madre mesenquimal de la placenta para llegar a células beta. También han logrado adaptar protocolos para pasar a la parte de producción de insulina de la célula.

El siguiente paso es el estudio preclínico, en el cual se evaluarán las células madre convertidas en células pancreáticas en los pacientes con diabetes 1 y esperan que puedan producir insulina de forma natural.

Un aspecto importante de las terapias celulares es considerar que haya compatibilidad de un individuo a otro individuo, para evitar los ataques del sistema inmunológico a las células del páncreas.

"Mi meta final es llegar a una aplicación terapéutica trabajando en una institución gubernamental como el Gorgas y formar a más especialistas en células madre. Esperamos ir avanzando en los ensayos preclínicos", dijo la Dra. Solís.

Por ahora, la investigadora ha trabajado con las células madre adultas naturales y no con células pluripotentes inducidas. Pero a raíz de una estancia postdoctoral que realizó en Bélgica, decidió traer nuevas tecnologías a Panamá, incluyendo la célula madre pluripotente inducida. "Es uno de los objetivos, esperamos poder continuar con la colaboración del laboratorio del Dr. Vincent Pasque, en el Stem Cell Institute de la Universidad KU Leuven en Bélgica, para poder adaptarnos a la nueva revolución de la célula madre inducida pluripotente", señala Solís.

Posible colaboración

Además de su potencial para tratar la diabetes, las células madre podrían tener aplicaciones en la regeneración de la piel en pacientes con quemaduras. Investigadores del Icges, en colaboración con científicos de México y Brasil, presentaron una propuesta a la Agencia Internacional de Energía Atómica para evaluar este enfoque.

El proyecto combina células madre de placenta, una matriz extracelular desarrollada por el Dr. Rolando Gittens, del Indicasat AIP, y una plataforma de caracterización celular del Dr. Roberto Sánchez, del Instituto Nacional de Rehabilitación de México y modelos animales de la Dra. Monica Mathor del Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) de São Paulo, Brasil. La idea es que la matriz funcione como un andamio que facilite la integración de las células madre y promueva la regeneración de la piel. La investigación se enfocará en lesiones cutáneas causadas por radiación, que pueden producir daños similares a las quemaduras.

La estrategia es prometedora, pero es necesario realizar estudios para determinar si las células madre pueden enviar las señales biológicas necesarias para favorecer la regeneración de la piel. De obtener financiamiento, el proyecto abriría una nueva línea de aplicación para las células madre, más allá de la diabetes bajo las debidas aprobaciones bioéticas.