

CELULAS MADRE EMBRIONARIAS, Una alternativa para curar diferentes enfermedades

Javier Emilio Salas Bolaños*
Carlos Pantoja Agreda **

RESUMEN

Las células madre, tanto adultas como embrionarias, hoy en día son utilizadas terapéuticamente para tratar y curar diferentes enfermedades que son de tipo degenerativo (aberraciones genéticas) como la diabetes mellitus, ciertos tipos de cáncer, anemia falciforme, entre otras y aquellas de tipo externo ocasionadas por partículas patógenas (virus, bacterias, hongos), así como por factores medioambientales también externos como (radiaciones, intoxicación por sustancias químicas, etc).

Diversas patologías tienen la posibilidad de tratarse y, en otros casos de curarse gracias a la utilización de células madre producidas in vitro en el laboratorio.

Por otra parte, la clonación ya sea de tipo terapéutica como reproductiva, en el mundo de hoy causa gran controversia desde el punto de vista ético por las innumerables razones que se manifiestan, ya sea desde la filosofía, la parte antropológica, como desde lo social, en el sentido de utilizar embriones humanos para usos terapéuticos. La contrariedad existe en el hecho de dar origen a un nuevo ser para que luego sea utilizado (destruido) con fines terapéuticos. Lo importante de este tipo de prácticas dentro de la biomedicina es el beneficio que los pacientes puedan obtener como una alternativa de curación ante la presencia de dichas enfermedades.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la clonación reproductiva con fines terapéuticos, que se desarrolla por transferencia nuclear (clonación terapéutica) de un núcleo donador para un cigoto con núcleo retirado, que más tarde dará origen a un embrión de aproximadamente cinco días, y éste a los más de 200 tipos de células madre diferentes que se encuentran en el ser humano, y que tienen la posibilidad de regenerar y reparar tejidos lesionados o muertos (necrosis celular) por distintas causas que se desencadenan, ya sea por factores

medioambientales externos, como por factores internos con anomalías de tipo congénito. Este tipo de células desarrollan una gran versatilidad biológica (adaptabilidad) y diferenciación en muchos más tipos de células, lo que les facilita programarse a condiciones específicas; en la actualidad ya se están poniendo a prueba.

PALABRAS CLAVE

Células madre, adultas, embrionarias, clonación, terapéutica, enfermedades, ética, biomedicina, ingeniería genética, terapia génica, homeóstasis, embrión.

ABSTRACT

Nowadays, mother cells are used to treat and cure different illnesses of degenerative type such as mellitus diabetes, certain kinds of cancer, anemia and many others along with those of external type caused by pathogenic particles and also external environmental factors like radiation and intoxication by chemical substances, etc. These pathologies have the possibility to be treated and cured by using in vitro mother cells in the laboratory.

On the other hand, the cloning whether of therapeutic or reproductive type, causes great controversy in the world for using human embryos, since this is understood as creating and destroying human life for therapeutic purposes.

* Especialista en Ginecología y Obstetricia

** Biólogo con Énfasis en Ecología, Docente medio tiempo
Programa de Ingeniería ambiental Universidad Mariana

These type of practices are considered valid regarding biomedicine because of the benefit for patients as an alternative to their illnesses.

The reproductive cloning with therapeutic purposes, developed by nuclear transfer of a nucleus donor creates an embryo of approximately five days with over 200 different mother cell types, all found in the human being. These cells can regenerate and repair injured or died tissue and develop some kind of biological adaptability to specific conditions. They are currently being put to test.

Es una realidad hablar hoy en día de células madre, no sólo como una clonación terapéutica, utilizada exclusivamente para curar diferentes enfermedades como la diabetes, cáncer, anemia, entre otras, y que cabe dentro de una ética aceptable, sino como una alternativa importante para el beneficio que los pacientes de dichas enfermedades puedan obtener de este hecho. Hablar de ética en términos de clonación implica inmiscuirse en campos filosóficos, antropológicos, y sociales, además de otros de orden biológico-científico que, articulados con las ciencias básicas médicas, ponen en tela de juicio la utilización de estos avances en las ciencias biológicas para uso exclusivo de ciertos procedimientos encaminados a mejorar la calidad de vida humana. (Aznar 2002).

Por otra parte hay que tener en cuenta que la biomedicina, acompañada de la ingeniería genética y la terapia génica, están encaminadas a la utilización de diferentes técnicas relacionadas con la clonación de células madre adultas y células madre embrionarias para ser empleadas con fines terapéuticos, principalmente lo referente a la identificación, desintegración, y eliminación de partículas patógenas extrañas tales como: virus, bacterias, hongos; incluso sustancias químicas como insecticidas, pesticidas, fungicidas, entre otras, que por diferentes vías pueden penetrar dentro del organismo humano y desencadenar una serie de patologías que atacan o afectan distintos sistemas como el respiratorio, digestivo y urinario, entre otros, que son fundamentales para la homeóstasis interna del organismo.

Otro hecho relevante en el mundo de hoy es que no solamente existe la clonación de células madre adultas para usos terapéuticos, entendidas como células originadas por fertilización in vitro del núcleo de un

cigoto que al cabo de cinco días da origen a una masa celular interna de la cual se deriva una línea de células madre adultas que se pueden convertir en cualquiera de los 200 tipos de células del cuerpo; además existe la clonación reproductiva con fines terapéuticos, que se desarrolla por transferencia nuclear (clonación terapéutica) de un núcleo donador para un cigoto con un núcleo retirado que más tarde dará origen a un embrión de cinco días, y éste a diferentes células madre, lo que constituye otro factor de controversia frente a la ética, de tal manera que no podemos hablar específicamente de una clonación éticamente lícita o ilícita; más bien debe mirarse la clonación como una alternativa para reflexionar sobre la realidad del paciente. (LM. Pastor 2002).

Las células madre adultas representan entonces una adecuada alternativa para la utilización de células madre embrionarias con miras a la regeneración y reparación de tejidos (S. Hall, Technology review, noviembre de 2001) por su gran versatilidad biológica y diferenciación en muchos más tipos de células, lo que les confiere características peculiares de programarse para adaptarse a condiciones determinadas; de hecho ya se están poniendo a prueba.

La reparación y regeneración de tejidos en el ser humano es un factor de vital importancia dentro de los procesos de equilibrio interno (homeóstasis), puesto que gracias a estos procesos el organismo tiene la posibilidad de recuperar células que diariamente se pierden por desgaste natural, o por necrosis celular ocasionada por diversos factores medioambientales externos tales como infección por agentes patógenos, intoxicación por reactivos químicos, radiaciones, etc., factores que tarde que temprano afectan al organismo humano haciéndolo perder su equilibrio interno y trastornando todos sus sistemas o aparatos funcionales, indispensables para dichos procesos.

De otra parte, según J. Darwin Prockop, de la Universidad de Tulane, las células madre adultas pueden ser más adecuadas que las embrionarias de cara a la medicina reparadora, pues forman parte de un sistema natural de regeneración; lo que se ha demostrado porque cuando un tejido resulta dañando células madre de la médula ósea emigran en grandes cantidades hacia la zona lesionada con finalidad reparadora. En esta misma línea merece la pena recoger los comentarios que en una reciente revisión publicada en el British Medical Journal (322,

29-32, 2001) se hacen refiriéndose al tratamiento de la diabetes. En ella se indica que la utilización de células madre adultas de los islotes pancreáticos, se apunta como efectiva en el tratamiento de elección para los pacientes diabéticos en los próximos diez años, ya que, a juicio de los autores, tienen indudables ventajas sobre las células madre embrionarias.

De acuerdo con lo anterior, las células madre adultas generadas por la médula ósea revierten una importancia absoluta para la vida humana, teniendo en cuenta que es el centro productor de células tipo B o linfocitos B como proteínas constituyentes del sistema inmunológico humano (inmunoglobulinas) que, conjunto con las células producidas por el timo ó células T, forman un equipo determinante en pro de la defensa contra distintas enfermedades, que gracias a la acción coordinada y oportuna de este tipo específico de células el hombre puede llevar una vida sana. Por eso el estudio y aprovechamiento de este tipo de técnicas in vitro dentro de la biomedicina es fundamental para la reparación y recuperación de varios tipos de células y tejidos en el cuerpo humano.

Del mismo modo, las células madre mesenquimales pueden ofrecer una ventaja adicional sobre las células madre embrionarias, ya que al parecer aquéllas están desprovistas de los marcadores moleculares que desencadenan el rechazo inmunológico; incluso parecen capaces de inhibir la propia respuesta inmunológica. Si esto se confirmara se podría disponer de una fuente de células madre universal, sin que fuera necesario utilizar las del propio paciente. Bone Marrow Transplant (26; 627-632, 2000).

Woo Suk Hwang es el número uno del mundo en materia de células madre embrionarias; afirma que los avances serán grandiosos y tendrán su mayor impacto en términos de cantidad y calidad de vida en cuanto a la terapéutica contra el cáncer y potencialmente en una gran gama de enfermedades que hasta el momento son devastadoras.

El principal objetivo de la investigación con células madre embrionarias es evaluar su potencial terapéutico en diferentes enfermedades. El trasplante de células madre de médula ósea, por ejemplo, podría utilizarse para tratar pacientes con parálisis y obtener buenos resultados terapéuticos con células de la médula espinal. Otro tipo de células madre adultas a tener en

cuenta son las de la sangre, córnea y médula ósea, ya que presentan un gran potencial en el tratamiento de ciertas enfermedades, quizá por la facilidad con que se extraen y por la compatibilidad a las condiciones específicas del paciente. La clonación de células de la piel para el tratamiento de tumores malignos es otro de los grandes avances de la biomedicina por la facilidad de manipulación y accequibilidad que demuestran.

Sabemos que hoy en día en el hombre existen alrededor de 200 tipos diferentes de células especializadas, encaminadas a cumplir con funciones específicas dentro de cada tejido y dentro de cada órgano como parte indispensable de un sistema. Son células que por su especificidad han logrado a través de la evolución humana desencadenar una serie de reacciones fisicoquímicas que en muchas ocasiones se ven truncadas por diversas causas y que gracias a la biomedicina se pueden llegar a controlar con el uso adecuado de células madre adultas y embrionarias, encausadas a restituir varios tejidos dañados, ya sea por degeneramiento genético o por factores ajenos al organismo.

Los científicos han soñado durante mucho tiempo con retirar células de un incipiente embrión humano y persuadirlas de que lleven a cabo, en un aislamiento estéril, el milagro cotidiano que realizan en el útero: transformarse en los aproximadamente 200 tipos de células que constituyen el cuerpo humano... las células del hígado, las del cerebro, de los huesos y los nervios. (National geographic julio de 2005).

El sueño es iniciar una revolución médica en la que órganos y tejidos enfermos puedan curarse, no con agresivos aparatos mecánicos como bombas de insulina y articulaciones de titanio, sino con reemplazos vivos y cultivados ex profeso. Sería el nacimiento de una nueva era para la medicina regenerativa. Un santo grial de la biología moderna.

Pocos cuestionan la promesa médica de las células madre embrionarias. En el caso de las enfermedades cardíacas, las células madre embrionarias pueden capacitarse para formar células del músculo cardíaco que, incluso en alguna laminilla de laboratorio, se unen y laten con impresionante coordinación. Cuando estas células se inyectan a ratones y cerdos con enfermedades del corazón, reemplazan las células dañadas o muertas y aceleran la recuperación. Estudios similares sugieren

que existe potencial en las células madre para aliviar la diabetes y las lesiones espinales.

La mayoría de las células madre usadas en la investigación se extrae de embriones creados por la fertilización in vitro. Pero los científicos intentan obtener células de embriones creados con clonación terapéutica, en la que el núcleo de, digamos, una célula de piel se inserta en un cigoto cuyo núcleo ha sido retirado. De cualquier forma, tras cinco días, se transfiere la masa celular interna del embrión (con alrededor de 40 células) a un plato de cultivo que contiene células de alimentación. Cuando las células proliferan, son replantadas en nuevos platos de cultivo. Tras muchos meses, si las células madre originales se han dividido en millones de células saludables sin diferenciarse en células especializadas, se obtiene una línea de células madre embrionarias.

La capacidad de las células madre embrionarias para convertirse en cualquier tipo de célula (llamada pluripotencia) es tanto un beneficio como un problema para los científicos, quienes deben evitar que las células cultivadas maduren para luego modelar su identidad. "El gran reto de este trabajo es controlar y dirigir la diferenciación celular", dice Douglas Melton, biólogo celular de Harvard. Indicarle a una célula que forme sangre, y a otra, tejido de hígado... ¿cuál es el secreto? Complejas combinaciones de factores de crecimiento y señales químicas y genéticas conducen un proceso que apenas se empieza a descifrar. Hacerlo es necesario para que estas terapias vayan más allá de los ratones de laboratorio.

El cuerpo adulto tiene un número limitado de células madre en tejidos y órganos; están "ocultas" hasta que son activadas por enfermedades o lesiones. No se ha demostrado que las adultas sean capaces de convertirse en cualquier tipo de célula. Quizá se limitan a formar los tipos contenidos en su tejido de origen: una célula madre adulta del cerebro puede convertirse en una neurona ó célula glial, pero no en una ósea. De igual forma, las células madre de la sangre del cordón umbilical de un recién nacido producen solo células sanguíneas. Sin embargo, hace poco se encontró que el tejido del cordón umbilical contiene células mesenquimales que pueden generar hueso y cartílago.

En general, las células madre adultas son más escasas y más difíciles de cultivar que las embrionarias, aunque se

requieren grandes cantidades para las terapias, sobretodo si se tiene en cuenta que muchas de las enfermedades que presentan diferentes pacientes están correlacionadas con el degeneramiento y necrosis celular de uno o más tejidos, ya sea de tipo muscular, nervioso, vesicular, entre otros, tejidos que difícilmente se regeneran ó que, si tienen la capacidad de hacerlo, demoran mucho tiempo y pueden ocasionar el daño progresivo de otros tejidos e incluso de diferentes sistemas encaminados a desarrollar la homeóstasis interna a nivel no sólo de las células sino de órganos, aparatos y, lógicamente, del individuo de una forma integral.

Hasta ahora sólo se ha experimentado con células madre adultas en humanos, aunque los estudios con células adultas y embrionarias avanzan a paso acelerado al buscar los científicos tratamientos para miles de enfermedades. "Este es el siglo de las células", dice Douglas Melton, biólogo de harvard. Los resultados son preliminares, pero apuntan a una transformación de la medicina.

Se cree que las células madre adultas de la médula ósea, inyectadas a las arterias del corazón, mejoran las funciones cardiacas en víctimas de infartos o paros. En varios estudios, los pacientes con leucemia tratados con células madre de médula ósea y cordón umbilical, se han librado de la enfermedad; células madre de la sangre de donadores también han reducido el linfoma no Hodgkin, y el cáncer de páncreas y de ovario.

Las células madre adultas pueden ser útiles en la reparación del cartílago erosionado. En algunos pacientes, el dolor de las articulaciones se redujo temporalmente después de una terapia con células madre de donadores.

Ya que los implantes de tejido fetal han tenido éxito relativo en la reducción de síntomas neurológicos, algunos investigadores tienen fe en que se pueda estimular a las células madre del propio paciente para que se conviertan en productoras de dopamina.

Las investigaciones se centran en entender cómo las células madre embrionarias pueden "capacitarse" para formar el tipo de células pancreáticas que segregan la insulina. Se ha experimentado con proteínas para desencadenar la diferenciación.