

Células madre embrionarias

Lo que en una primera etapa fue considerado como un sueño científico, la manipulación de las células, es hoy una apasionante realidad.

El óvulo fecundado por un espermatozoide se reproduce rápidamente y en cinco días, al microscopio electrónico se muestra como un paquete diminuto y que no posee restos de sistema nervioso.

Existen, en las clínicas de fertilidad, embriones cuyas células pueden ser empleadas para efectuar la reparación de órganos y combatir los leucemias y linfomas; muchos de ellos por cuestiones éticas son incinerados para evitar su manipulación.

Muchos investigadores consideran que esto es un desperdicio, pues las células madre por sí mismas son incapaces de transformarse en un bebé si se implantan en un útero.

Estos fragmentos no especializados tienen la capacidad de convertirse en cualquier tejido humano, una posibilidad de crear tejidos y órganos. Las protestas contra la investigación embrionaria obligan a los científicos a buscar fuentes menos controversiales de células madre.

Qué son las células madre embrionarias

Como la mayor parte de los científicos utilizan las células madre de los embriones obtenidos por fertilización in vitro, se ha intentado obtener células embrionales por clonación. Con esta técnica se toma el núcleo de una célula, por ejemplo de una célula de la piel y se introduce en un cigoto al que se le ha retirado el núcleo. Una vez que se han cumplido tres a cinco días de la clonación, el complejo que contiene alrededor de 40 células se introduce en placas de cultivo con medios adecuados para su desarrollo. Al cabo de meses las células madre originales se han dividido en millones de células saludables sin diferenciarse en células especializadas, obteniendo una línea de células madre embrionarias.

Un hecho trascendente es que las células madre embrionarias tienen capacidad para convertirse en cualquier tipo de células, lo que representa un desafío para los investigadores.

El reto está en controlar y dirigir la diferenciación celular: complejas combinaciones de factores de crecimiento y señales químicas y genéticas que hoy recién se empiezan a descifrar.

Factores de crecimiento, citoquinas, señales químicas y genéticas están involucrados en un proceso que requiere cuantiosos recursos para su evolución y desarrollo.

No se ha demostrado que las células adultas puedan conver-

tirse en cualquier tipo de células, su límite está en formar los tipos celulares en su tejido de origen: células de cerebro pueden convertirse en una neurona o células de la microglia, pero nunca en una célula ósea, por lo menos hasta el presente.

Células sanguíneas de cordón umbilical

Las células madre troncales que se encuentran en el cordón umbilical representan una fuente rica en células madre hematopoyéticas precursoras de cualquier especie celular sanguínea, desde los leucocitos que combaten la infección, los hematíes que transportan oxígeno y las plaquetas que facilitan la coagulación de la sangre.

Las células madre o troncales extraídas en una sola placenta (sangre de cordón umbilical) se han demostrado suficientes para reconstruir la sangre y el sistema inmunitario luego que ha sido sometido a la quimioterapia destructiva de su sistema linfocitario enfermo.

Células del cordón umbilical en enfermedades hereditarias

El beneficio del empleo de la sangre del cordón umbilical es la vida extendida para renovar hematíes normales en personas con anemias falciformes o reponer el sistema inmunitario en niños con inmunodeficiencias graves.

En deficiencias enzimáticas hereditarias como el síndrome de Hurler, que conduce a una degeneración neurológica progresiva y con evolución mortal, las células troncales del cordón regeneraron hematíes normales, leucocitos y células cerebrales de sostén de la microglia que reponen la enzima clave ausente.

Igualmente en el síndrome de Toni Debré Fanconi, conocido como anemia de Fanconi, se obtuvo la curación por la transfusión de la sangre del cordón umbilical de un hermanito del paciente afectado.

Histocompatibilidad

El trasplante de sangre del cordón umbilical implica obtener una fuente de células troncales hematopoyéticas que resulta

compatible en el máximo grado con el tipo de tejido del receptor, el que está determinado por un conjunto de genes en el cromosoma G y que codifican las proteínas de histocompatibilidad llamados antígenos leucocitarios humanos (HLA) de la sangre a transfundir.

Bancos de sangre del cordón umbilical

Ante las ventajas manifiestas del trasplante de sangre del cordón umbilical, numerosos hospitales e institutos han establecido bancos donde la madre puede depositar la sangre del cordón umbilical de un hijo en beneficio de algún receptor compatible.

El porvenir de esta terapéutica es cada vez más apasionante. Últimamente se encontró que el tejido del cordón umbilical contiene células mesenquimales que pueden generar hueso y cartílago. Son avances que presagian una transformación de la medicina, por el uso de células madre adultas.

Leucemia y cáncer

En estudios recientes, pacientes leucémicos tratados con células madre de médula ósea y cordón umbilical se han librado de la enfermedad; células madre de la sangre han reducido el linfoma no Hodgkin y el cáncer de páncreas y de ovario.

Enfermedades cardíacas

Uno de los más relevantes avances es la aplicación de células madre adultas de la médula ósea a la recuperación del tejido cardíaco pues mejora la función del órgano en víctimas de infartos o paros cardíacos. Se inyectaron células madre de la médula ósea del mismo paciente en las arterias coronarias y se observó aumento de la función cardíaca.

Mal de Parkinson

Como los implantes de tejido fetal han tenido éxito parcial en la reducción de síntomas neurológicos, algunos investigadores consideran, y lo están intentando, que sería posible estimular a las células madre del propio paciente para que genere dopamina.

Artritis reumatoide

Las células madre adultas se emplean en la reparación del cartílago lesionado por la enfermedad, y es posible lograr la reducción del dolor aún temporalmente.

Diabetes del tipo I

Se encuentra en desarrollo su aplicación en esta enfermedad empleando proteínas sobre células madre embrionarias para que puedan capacitarse para formar tipos de células pancreáticas que segreguen insulina.

Los problemas éticos y legales

Todos estos avances se han visto cuestionados y socialmente repudiados pues muchos ciudadanos se han opuesto al cultivo de células embrionarias por considerar un mundo con "granjas de embriones" y laboratorios de clonación para el cultivo de partes humanas, lo que ha motivado una controversia ética mundial.

En EE.UU., pionero en los estudios con células madre, se han impuesto límites al financiamiento gubernamental aunque se permite que el sector privado se desarrolle en libertad.

En Alemania ya se han prohibido algunos tipos de estudios sobre células madre.

Otros países como el Reino Unido, China, Corea del Sur y Singapur, se encuentran en pleno desarrollo de las investigaciones con células madre, ofreciendo dinero y vigilancia ética para impulsar este rubro dentro de límites cuidadosamente delimitados.

El hecho más cautivante consiste en haber podido aislar un nuevo y extraño tipo de célula de la médula que parece reunir todas las funciones que la célula madre embrionaria puede realizar. ¿Se habrá encontrado una célula madre adulta perfecta que pueda definir el verdadero camino de la manipulación celular orientada a resolver un sinnúmero de patologías humanas?

DR. JUAN MIGUEL CASTAGNINO

Director

Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana