

CRIOPRESERVACION DE CELULAS PROGENITORAS DE CORDON UMBILICAL

THALÍA ITZEL FERRERA VELÁZQUEZ

ALEJANDRA RUIZ ORTIZ

ASESORES:

QFB. ROSALINDA VELÁZQUEZ SALGADO

INÉS CECILIA FLORES SANTACRUZ

PREPARATORIA “FERNANDO R. RODRÍGUEZ”

ÁREA EN QUE PARTICIPA: CIENCIAS BIOLÓGICAS

INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

ANTECEDENTES

La hematopoyesis consiste en la formación y desarrollo de células sanguíneas a partir de la célula progenitora hematopoyética (*stem cell*). Todas las células sanguíneas proceden de la citada célula progenitora hematopoyética. Son células capaces de auto regeneración, de modo que durante la vida adulta se mantienen homeostáticamente.

La hematopoyesis está regulada de forma muy fina, de modo que cada tipo celular tiene un control diferente, pero además, esta regulación es lo suficientemente flexible para permitir incrementos ante una infección o una hemorragia.

Las células madre son las células maestras del cuerpo, que tienen el potencial de desarrollarse en diferentes células especializadas que componen diferentes órganos y tejidos del cuerpo como el corazón, hígado, pulmón, cerebro, huesos y músculos. Se piensa que al controlar el desarrollo de estas células en el laboratorio, se pueden hacer crecer varios tipos de tejidos para reemplazar las áreas enfermas del cuerpo. A esto se ha llamado “terapia celular” que significa dirigir a las células madre a dividirse y crecer para ser tejidos específicos u órganos, y así reparar la parte dañada del paciente.

La criobiología es la ciencia que estudia el comportamiento de los seres vivos y sus constituyentes a muy bajas temperaturas. La preservación del material biológico a temperaturas criogénicas (criopreservación) consigue detener completamente las reacciones biológicas. La criopreservación del material biológico tiene por objetivo mantenerlo en un estado viable para que sea utilizado con fines terapéuticos en trasplantes y pueda llevar a cabo su función fisiológica después del implante.

Un material biológico criopreservado (para su posterior utilización) son las células de sangre de cordón umbilical, ya que son consideradas como una fuente importante para la obtención de células progenitoras. Estas se han utilizado recientemente debido a la reducida inmunocompetencia que presentan, por lo que la probabilidad de producir una enfermedad de injerto contra huésped (EICH) es mínima. Otra característica fundamental es el gran potencial de proliferación que poseen las células fetales. Estas células se obtienen del cordón umbilical y tejido de la placenta de mujeres embarazadas al momento del parto; tomando en cuenta una información previa con respecto al tipo de liberación, peso de la placenta, peso, sexo y condición del infante.

Las técnicas de criopreservación desarrolladas para médula ósea y sangre periférica son usadas también para sangre de cordón umbilical. Se utilizan dos agentes criopreservantes (dimetilsulfóxido al 50% y dextrano 40 al 5%) a diferentes concentraciones. Las células nucleadas o progenitoras hematopoyéticas son sometidas a congelamiento y descongelamiento, tomando en cuenta la existencia de células resistentes y débiles para poder determinar el tiempo y la temperatura de resistencia.

Las células que tienen más tolerancia a la tensión osmótica que se presenta durante el congelamiento son los linfocitos y células progenitoras hematopoyéticas, por otra parte las que sobreviven menos a este proceso son los glóbulos rojos y granulocitos. Esto establece que el proceso de congelamiento sea determinado por la medida celular y la permeabilidad de su pared.

Sin embargo, las células pueden sufrir un daño en su membrana, el cual ocurre como consecuencia de la liberación de calor en la fusión durante el cambio de fase de líquido a sólido. Es claro que las células humanas, particularmente las células progenitoras hematopoyéticas, no sobrevivan a procesos de congelamiento sin un agente criopreservante, de ahí el surgimiento de su uso.

Diversas enfermedades hematológicas tanto malignas y no malignas han podido ser tratadas a través de células progenitoras hematopoyéticas. Durante mucho tiempo la médula ósea constituyó la única fuente para la obtención de estas células; sin embargo, recientemente se han empleado dos fuentes alternativas: células de médula ósea movilizada y la sangre de cordón umbilical. Esta última tiene ventajas como:

El número de células progenitoras hematopoyéticas.

La capacidad proliferativa de las células progenitoras hematopoyéticas.

La expansión ex vivo de las células progenitoras hematopoyéticas de la sangre de cordón umbilical es superior a las de la médula ósea o las de la sangre periférica después de la movilización.

OBJETIVOS

Mediante una recopilación bibliográfica, se dará a conocer el proceso de criopreservación de células progenitoras de cordón umbilical.

METODOLOGÍA

El trabajo es una recopilación bibliográfica acerca del proceso de la criopreservación de células de cordón umbilical.

CONCLUSIONES

Actualmente es la tercera fuente de células para trasplante en adultos y la segunda en niños. Se ha empleado en enfermedades genéticas y malignas y se ha utilizado en pacientes con compatibilidad total o parcial, familiares y no familiares.

El trasplante de células de cordón umbilical constituye una invaluable oportunidad para aquellos pacientes, principalmente niños, que sufren diversas enfermedades hematológicas y genéticas: leucemias linfoides y mieloides, anemia de Fanconi, anemia aplásica, síndrome de Hunter, síndrome de Wiskott-Aldrich, betatalasemias y neuroblastoma. El trasplante permite conservar la vida del sujeto con un nivel aceptable de salud, reincorporarlo a su ámbito productivo y disminuir los gastos que le generan los tratamientos sustitutos. El uso de células hematopoyéticas procedentes de cordón umbilical, es una alternativa eficaz para el tratamiento de los padecimientos antes descritos, ya que es un producto biológico fácil de obtener al momento del parto o de la cesárea, sin que se ponga en riesgo la salud de la madre o del recién nacido.

El cordón umbilical es en efecto, una fuente muy rica de células progenitoras hematopoyéticas que son capaces de repoblar la médula ósea de los pacientes, ofreciendo una fuente de células sanguíneas. Además, debido a sus características inmunológicas, las células de cordón umbilical tienen menor probabilidad de generar reacciones de rechazo, que las células obtenidas de la médula ósea después del trasplante. Generalmente, la sangre obtenida del cordón, que se cosecha de madres voluntarias al nacer el bebé, se almacena en bancos públicos u organizaciones sin fines de lucro. Por lo tanto, la sangre placentaria está accesible para cualquier paciente que la pueda necesitar, siempre y cuando los tipos HLA (Complejo de Antígenos de Leucocitos Humanos), sean compatibles entre el donador y el receptor. Deben promoverse y apoyarse la formación de redes y registros internacionales para asegurar que cualquier paciente que pueda requerir un trasplante, encuentre una sangre de cordón umbilical adecuada y pueda hallar rápidamente un donador altruista voluntario, con la compatibilidad HLA necesaria.

Se está realizando una gran cantidad de investigación sobre las células progenitoras hematopoyéticas, particularmente sobre la diferenciación de las células pluripotenciales en tipos celulares específicos que pudieran ser empleados para el tratamiento de enfermedades crónicas como el Parkinson, la diabetes, el cáncer o el infarto al miocardio, al igual que se lleva a cabo investigación sobre medicina regenerativa. No obstante, no hay ninguna evidencia científica clara que demuestre la utilidad de estas células y la posibilidad de utilizar las células obtenidas del cordón umbilical en medicina regenerativa, es actualmente puramente hipotética.

Por otra parte, el entender y aplicar adecuadamente la criopreservación de material biológico es fundamental para los bancos de células de humanos y de células animales, los laboratorios de cultivo celular y los laboratorios de farmacia; por lo cual hay una especial atención a la conservación

de tejidos, y órganos para ser utilizados en investigación y su posterior aplicación terapéutica (trasplantes) llegando a crear verdaderos archivos biológicos.

La obtención de un protocolo ideal para la criopreservación es dependiente del conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de la célula y/o el tejido, pues este proceso está afectado por diferentes variables como especie, tipo y estadio de la célula a congelar.

BIBLIOGRAFÍA

1. ÁVILA Coria, Ma. Guadalupe, *Criopreservación de células hematopoyéticas de cordón umbilical*, Trabajo Monográfico, México, UNAM, 2003.
2. RAMÍREZ Pérez, Sandra, *Estandarización de la descongelación de CPH de cordón umbilical para uso en trasplante: método de dilución VIV y automatización utilizando el equipo SEPAX BioSafe*, Trabajo Monográfico, México, UNAM, 2006.
3. CALDERÓN, Eva, *“Los bancos de sangre de cordón umbilical, la normativa internacional y su situación actual en la República Mexicana”*, en *Gaceta Médica Mexicana*, número 139, 2003.
4. CORTINA Rosales, Dr. Lázaro, DORTICÓS Balea, Dra. Elvira, JAIME Facundo, Dr. Juan Carlos, PAVÓN Morán, Dra. Valia, *“Trasplante de células progenitoras hematopoyéticas: tipos, fuentes e indicaciones”*, en *Revista Cubana Hematología*, Instituto de Hematología e Inmunología, 2004.
5. J García, LI Amat, S. Querol, *Los bancos de sangre de cordón umbilical: una nueva contribución al tratamiento de las enfermedades hematológicas*, Banco de sangre de cordón umbilical de Barcelona (bcB), Instituto de Recerca Oncológica, Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona.
6. JACIE (Joint Accredittion Comitte of ISHAGE Europe and EBMT). Manual de Acreditación para la extracción, procesado y trasplante de células progenitoras hematopoyéticas. 1999
7. NETCORD-FAHCT. International Standards for Cord Blood Collection, Processing, Testing, Banking, Selection and Release. 2002