

Procedimiento de actuación en la donación de sangre de cordón umbilical

Procedure for action in the donation of umbilical cord blood

Autor: Antonio Herrera Gómez

Dirección de contacto: dionisos79@hotmail.com

Cómo citar este artículo: Herrera Gómez Antonio. Procedimiento de actuación en la donación de sangre de cordón umbilical. NURE Inv [Internet]. 2012 may-jun [citado día mes año]; 9(58):[aprox. 9 p.]. Disponible en: http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/PROTOCOLO/NURE58_protocolo_donacion.pdf

Fecha recepción: 27/10/2011

Aceptado para su publicación: 10/02/2012

Resumen

Las células madre son candidatas a la donación y a su trasplante en determinadas enfermedades, como tratamiento de elección. Las células madre de sangre de cordón umbilical son de especial interés como donación, por múltiples motivos. Se debe tener en cuenta que la sangre de cordón umbilical es una fuente única y limitada de células progenitoras hematopoyéticas y, para el éxito de un eventual trasplante, la viabilidad y celularidad de la muestra conservada son factores críticos, por lo que los procesos de extracción, transporte y criopreservación deben llevarse a cabo bajo unos estrictos criterios de calidad y control. **Objetivo:** Describir el procedimiento de extracción de sangre de cordón umbilical que se lleva a cabo en las unidades de partos, para alcanzar unos resultados de calidad.

Palabras clave

Procedimiento, Donación, Sangre, Células Madre, Cordón Umbilical.

Abstract

Stem cells are candidates for donation and transplantation in certain diseases, such as treatment of choice. Stem cells from umbilical cord blood are of particular interest as a gift, for many reasons. It should be noted that the umbilical cord blood is a single, limited source of hematopoietic progenitor cells, and the eventual success of a transplant, cellular viability and retained sample are critical, so the extraction process transport and cryopreservation must be performed under strict quality control criteria. **Objective:** To describe the procedure extacción umbilical cord blood to be carried out in units of delivery, to ensure quality results.

Key words

Procedure, Donation, Blood, Stem Cells, Umbilical Cord.

Centro de Trabajo: DUE especialista en obstetricia y ginecología. Unidad de Partos. Hospital San Juan de la Cruz. Úbeda (Jaén).

INTRODUCCIÓN

Las células madre son células que se caracterizan por sus capacidades de proliferación, diferenciación y renovación celular de los tejidos que pueblan. La proliferación celular es el aumento del número de células como resultado del crecimiento y la multiplicación celular. La diferenciación celular es el proceso por el que las células adquieren una forma y una función determinada especializándose en un tipo celular. Ambas características hacen posible la renovación de los tejidos (1).

Según el orden de aparición en el organismo humano y su capacidad de diferenciación, podemos agrupar las células madre en (2):

- **Embrionarias:** El cigoto y los blastómeros del embrión, al segundo y tercer día de vida, son totipotenciales; mientras que la masa celular interna del blastocito, entre el quinto y séptimo día de vida, son ya pluripotenciales.
- **Fetales y las derivadas de las estructuras extraembrionarias:** entre las que tenemos la placenta, el cordón umbilical, la sangre de cordón umbilical, el líquido amniótico y amnios, presentan propiedades multipotenciales.
- **Adultas:** las encontramos en la médula ósea, la sangre periférica, el tejido adiposo, el hígado, el páncreas, la dermis, el músculo esquelético, la membrana sinovial, el hueso trabecular, el tejido pulmonar, la pulpa de los dientes de leche entre otros, presentando propiedades multipotenciales.

Las células madre son candidatas a la donación y a su trasplante en determinadas enfermedades, como tratamiento de elección (3). La compatibilidad del sistema de antígeno leucocitario humano (Human Leucocyte Associated antígenos: HLA) es un factor clave que se debe tener en cuenta cuando se realiza un trasplante celular, de forma que el sistema inmunitario del material celular insertado acepte a la persona receptora, minimizando la complicación asociada al trasplante hematopoyético, conocida como enfermedad de injerto contra huésped (GvHD). Se denomina antígeno de HLA, debido a que se describieron por primera vez en leucocitos.

Desde el punto de vista **isogénico**, según el donante y el receptor, el trasplante puede ser (4):

- **Autólogo:** el donante de las células es el propio receptor.

- **Heterólogo o alogénico:** el donante es una persona distinta al receptor. Tiene a su vez, distintas variedades, según el donante y la similitud del sistema HLA. Cuando el donante es un hermano gemelo univitelino se denomina trasplante **isogénico**. Sin embargo, cuando el donante es un familiar HLA idéntico, se denomina trasplante **alogénico de hermano HLA idéntico**. En el caso de que el donante sea un familiar que comparte un solo haplotipo del sistema HLA, se denomina trasplante **haploidéntico**, y el donante puede ser un familiar cualquiera (padre, madre, hermanos, primos...) que comparte solo la mitad de los genes implicados en el sistema HLA. Si el donante es un donante no emparentado, se denomina trasplante de donante no emparentado.

Desde el punto de vista **xenogénico**, actualmente no existe terapia alguna.

Las enfermedades tratables con las células madre son las siguientes (5,3):

- Leucemias: agudas y crónicas.
- Síndromes mielodisplásicos.
- Otros desórdenes proliferativos:
 - Anemias.
 - Enfermedades plaquetarias heredadas.
 - Enfermedades mieloproliferativas.
 - Enfermedades linfoproliferativas.
 - Trastornos heredados del sistema inmunitario.
 - Trastornos de las células plasmáticas.
- Enfermedades metabólicas hereditarias:
 - Mucopolisacaridosis.
 - Leucodistrofias.
 - Trastornos en el almacenamiento de lípidos.
- Trastornos heredados de los eritrocitos.
- Otros trastornos heredados.
- Tumores sólidos:
 - Neuroblastoma.
 - Retinoblastoma.

Las células madre de sangre de cordón umbilical son de especial interés como donación, por los siguientes motivos (6,7):

- Presentan un nivel de autorenovación y diferenciación superior a las células madre adultas. Son células más jóvenes, con telómeros más largos y una mayor actividad telomerasa, y tienen un tiempo de duplicación celular in vitro más corto.
- Fuente sin conflictos éticos respecto a las células madre embrionarias y las fetales. Además el cordón umbilical ha sido considerado hasta ahora un desecho clínico.
- Extracción inocua y no invasiva.
- De disponibilidad inmediata.
- Menor probabilidad de transmitir infecciones víricas al receptor.
- Criterios menos estrictos de histocompatibilidad HLA.
- Menor riesgo post-trasplante de GvHD aguda o crónica, además de una reducida reacción inmunitaria (células T menos inmunogénicas).
- Recuento celular conocido (células mononucleadas).
- Mayor tasa de supervivencia post-trasplante. 74% en comparación con el trasplante de médula ósea, que es de un 44%.
- Mayor tasa de supervivencia post-trasplante entre miembros emparentados (63%) que entre no emparentados (29%), entre los trasplantes de sangre de cordón umbilical.
- Las células madre de sangre de cordón se utilizan de forma rutinaria en la clínica de trasplantes hematopoyéticos. Se necesitan 10 veces menos células madre hematopoyéticas (CD34+) si proceden de sangre de cordón que si proceden de sangre periférica o médula ósea.

La sangre de cordón umbilical es una fuente única y limitada de células progenitoras hematopoyéticas. Para el éxito de un eventual trasplante, la viabilidad y celularidad de la muestra conservada son factores críticos, por lo que los procesos de extracción, transporte y criopreservación deben llevarse a cabo bajo unos estrictos criterios de calidad y control (8).

La criopreservación de las células madre es el procedimiento por el cual son congeladas a temperaturas extremadamente bajas con el objeto de que mantengan su vitalidad sin alteraciones.

Existen ciertos requisitos para la donación de sangre de cordón umbilical, como que la mujer gestante sea mayor de edad, con un embarazo controlado y sin antecedentes de enfermedades transmisibles (9).

Como causas de exclusión absolutas tenemos (9):

- Gestación inferior a 34 semanas.
- Fiebre materna superior a 38° C.
- Aloinmunización fetomaterna.
- Anemia materna severa.
- Enfermedades infecciosas transmisibles.

Como causas de exclusión relativas tenemos:

- Rotura de membranas más de 12 horas antes del parto.
- Meconium en el líquido amniótico.
- Riesgo de pérdida de bienestar fetal.

Los partos por cesárea no contraindican la donación de sangre de cordón, si bien esta maniobra no debe dificultar el desarrollo del parto, siendo lo primero la seguridad del niño y de la madre.

OBJETIVO

Describir el procedimiento de extracción de sangre de cordón umbilical que se llevan a cabo en las unidades de partos, para alcanzar unos resultados de calidad.

PERSONAL (10)

- **Ginecólogo del hospital extractor.** Informa sobre el procedimiento a la gestante y facilita el consentimiento informado.
- **Matrona del hospital extractor.** Informa sobre el procedimiento a la gestante y facilita el consentimiento informado. Realiza el procedimiento de extracción y conservación de la recogida de sangre de cordón umbilical y registra todo el proceso en la historia clínica.
- **Auxiliar de Enfermería del hospital extractor.** Auxilia a la matrona en todo el procedimiento de extracción y conservación de la recogida de sangre de cordón umbilical.

- **Técnico de transporte sanitario.** Transporta la muestra sanguínea de cordón umbilical desde el hospital extractor hasta el banco de cordón, asegurándose del mantenimiento y conservación de la muestra en todo momento.
- **Responsable médico del banco de cordón.** Analiza la muestra sanguínea de cordón umbilical para su posterior donación, se asegura de una buena conservación de dicha muestra y registra debidamente todo el procedimiento.
- **Técnico especialista de laboratorio del banco de cordón.** Auxilia en todo el procedimiento al responsable médico del banco de cordón.

MATERIAL (10)

- Consentimiento informado para la donación de cordón umbilical.
- Informe de extracción y evaluación médico-social de la donante.
- Set de donación que contiene:
 - La bolsa de recolección, estéril, apiretógena, en doble envase con bolsa de anticoagulante, con dos terminales en aguja para obtener la sangre. El anticoagulante usado es ácido citrato-dextrosa (ACD).
 - Un envase para el fragmento de cordón umbilical.
 - Tubos para recogida de muestras de sangre materna. : tres tubos de bioquímica de diez mililitros y un tubo de hemograma de seis.
 - Grapas.
 - Juego de etiquetas de códigos de barras. Único y completo para cada donación.
 - Una etiqueta de identificación de la donante, para la bolsa de recogida de sangre.
- Gasas y solución desinfectante: alcohol y/o povidona iodada
- Frigorífico.
- Contenedor isotérmico de transporte.
- Ambulancia de transporte sanitario.

TÉCNICA

Preparación previa a la recogida de sangre de cordón umbilical

Consentimiento informado, evaluación médico-social e informe de extracción

La información del procedimiento de donación de sangre de cordón umbilical será dada antes del momento del parto, y no se podrá extraer ningún cordón sin el consentimiento cumplimentado y firmado por la donante (3).

La gestante será informada bien en el centro de salud o/y bien por el ginecólogo o la matrona en la misma zona de partos, y se le facilitará el consentimiento informado por escrito, para su firma.

El momento ideal para informar a la usuaria sobre el procedimiento, es durante el embarazo en su centro de salud, pero si no ha sido informada durante ese período, se le facilitará la información en las unidades de paritorio, previamente al parto.

Se entregará el consentimiento informado de donación a la gestante en tres ejemplares. Un ejemplar se archivará en la historia clínica de la madre, otro se quedará la madre y otro se enviará al banco de cordón.

Igualmente, se le entregará la evaluación médico-social, para que la rellene la donante, la cual consiste en una serie de preguntas sobre su estado de salud y aspectos psicosociales. Del mismo modo, la matrona rellenará el informe de extracción, que son datos referentes al parto.

Marcadores sanguíneos

Durante la fase de dilatación, aprovechando la canalización de la vía de la madre, se extraerán las siguientes muestras de sangre: Estudio serológico (tres tubos de bioquímica), determinación de HLA y grupo sanguíneo (un tubo de hemograma de seis mililitros).

Extracción de sangre de cordón umbilical

La recogida de la sangre para el banco se realizará inmediatamente después del parto.

Se pinzan doblemente el cordón umbilical entre cinco y siete centímetros del ombligo.

Se utiliza la bolsa de recogida, cuyo tubular se baña con el propio anticoagulante sin abrir el sistema.

Una vez separado el niño de la madre y antes de la expulsión de la placenta, se desinfecta el cordón umbilical con solución de alcohol y/o povidona yodada y se canaliza uno de sus vasos (preferentemente la vena umbilical), dejando caer la sangre por gravedad.

Se mueve la bolsa para evitar la formación de coágulos, y al finalizar se clampa los terminales de la aguja, se cortan, y se grapa con ayuda de las grapas del set de donación. (10, 11).

Ver **Anexo 1**: Esquema de la recogida de sangre de cordón umbilical.

Una vez terminado el proceso de recogida de la sangre, sea con la placenta dentro o después del alumbramiento, se seccionará un fragmento de cordón umbilical de aproximadamente dos centímetros de longitud, que se depositará en el envase para tal finalidad. Este tejido servirá para constituir un DNA-teca fetal para estudios posteriores de tipaje HLA.

Precauciones

El incidente más común es recoger poco volumen de sangre, y por tanto no tener suficiente producto para un futuro trasplante. Se debe actuar de la siguiente manera (12):

- Realizar un suave masaje en el abdomen de la madre mientras se está realizando la recogida de la sangre de cordón umbilical.
- Cuando el flujo disminuya o cesa, exprimir el cordón en dirección placenta-bolsa, a lo largo de su recorrido.
- Mantener la venopunción hasta que deje de fluir por completo y se hayan realizado las maniobras anteriores.
- Nunca interrumpir la donación si fluye sangre ante el pensamiento: "Es suficiente".
- Si la aguja se obstruye antes de finalizar el procedimiento, clampar por encima y volver a pinchar con la segunda aguja del equipo, una vez separada la primera aguja del cordón y utilizada su protección.

En los partos múltiples se esperará al nacimiento, clampado y separación de todos los recién nacidos antes de comenzar el proceso de recolección de sangre de cordón.

Las bolsas de peso inferior a 100 gramos (sangre extraída, anticoagulante y bolsa) no son válidas para procesamiento, por lo que no se deben transportar al banco de cordón (4, 10).

Para garantizar la trazabilidad de todos los componentes de la donación se identificará, con etiquetas adhesivas de código de barras, los siguientes elementos (10, 11):

- La bolsa de recogida de sangre de cordón umbilical.
- Todos los tubos de muestra sanguínea materna.
- El envase que contiene el fragmento de cordón umbilical.
- El consentimiento informado.
- El formulario de extracción.

Transporte y conservación

Todo material correspondiente a una donación se introduce en la bolsa de plástico flexible facilitada con el equipo. Esta bolsa permanecerá en frigorífico entre dos y ocho grados centígrados (10) hasta el traslado al contenedor isotérmico de transporte; la sangre de cordón umbilical extraída puede permanecer como máximo tres horas en la sala de partos a temperatura ambiente.

Se debe avisar al técnico de transporte que deberá enviar las unidades al banco de sangre de cordón umbilical cada 24 horas (4, 11). Desde la obtención de la sangre de cordón umbilical hasta finalizada la criopreservación hay un margen máximo de seguridad de 48 horas (10).

Se remite al banco de cordón junto con el informe de extracción, la evaluación médico-social de la donante y una copia del consentimiento informado. En el laboratorio del banco de cordón se realiza la criopreservación previa al almacenaje de las bolsas, inmersas en tanques de nitrógeno líquido a -196°C, para su uso posterior.

OBSERVACIONES

En cada maternidad debe existir un registro de las unidades donadas, con el nombre y apellidos de la madre.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ljungman P, Urbano-Ispizua A, Cavazzana-Calvo M, Demiret T, Dini G, Einsele H et al. Allo-genic and autologous trasnplantation for he-matological diseases, solid tumors and inmune disorders: definitions and current practice in Europe. *Bone Marrow Transplantation*. 2006 Mar;37(5):439-49.
2. Schoemans H, Theunissen K, Maertens J, Boo-gaerts M, Verfailie C, Wagner J. Adult umbilical cord blood transplantation: a comprehensive review. *Bone Marrow Transplantation*. 2006 Jul;38(2):83-93.
3. Sevibe Cells. Células madre del cordón umbilical: Presentación científica. Madrid: Sevibe; 2007.
4. Gluckman E. Current status of umbilical cord blood hemayopoietic stem cell transplantation. *Exp Hematol*. 2000 Nov;28(11):1197-205.
5. Koh LP. Unrealeted umbilical cord blood transplan-tation in children and adults. *Annals Academy of Medicine Singapore*. 2004 Sept;33(5):559-69.
6. Takahashi S, Iseki T, Ooi J, Tomonari A, Takasu-gi K, Shimohakamada y et al. Single-Institute comparative analysis of unrealeted bone mar-row transplantation and cord blood transplan-tation for adult patients with hematologic malig-nancies. *Blood*. 2004 Dec;104(12):3813-20.
7. Gluckman E, Rocha V, Boyer-Chammard A, Locatelli F, Arcese W, Pasquini R et al. Outco-me of cord-blood transplantation from related and unrelated donors. *N England J Med*. 1997 Aug;337(6):373-81.
8. Moldenhauer A, Wolf J, Habermann G, Genter G, Kiesewetter H, Salama A. Optimum storage conditions for cord blood-derived hematolopoie-tic progenitor cells prior to isolation. *Bone Mar-row Transplantation*. 2007 Nov;40(9):837-42.
9. Procedimiento y criterios de selección de do-nantes de tejidos. Madrid: Servicio Madrileño de Salud, Consejería de Salud. Comunidad de Madrid; 2007.
10. Banco de sangre de cordón: Normas para la re-cogida de progenitores hematopoyéticos de san-gre de cordón umbilical para donación volunta-ria al banco público. Sevilla: Junta de Andalucía, Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Salud. Junta de Andalucía; 2006.
11. Banco de sangre de cordón umbilical: Sistemá-tica de cordones dirigidos. Madrid: Servicio Ma-drileño de Salud, Consejería de Salud. Comuni-dad de Madrid; 2007.
12. Banco de sangre de cordón umbilical: Preven-ción, tratamiento y registro de las reacciones adversas y/o incidencias en la Maternidad. Se-villa: Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Salud. Junta de Andalucía; 2006.

ANEXO I**ESQUEMA DE LA RECOGIDA DE SANGRE DE CORDÓN UMBILICAL**

- Comprobar la integridad del sistema.
- Abrir la entrada a la bolsa principal A. Cerrar C y B.
- Seleccionar la aguja del tubular más largo.
- Desinfectar el cordón, con alcohol o povidona iodada.
- Canalizar la vena umbilical.
- Abrir la conexión del tubular más largo B.
- La sangre caerá por gravedad, agitar la bolsa hasta que deje de salir sangre. Clampar B.
- Retirar la bolsa.
- Abrir la bolsa pequeña de anticoagulante y añadir.
- Mover de nuevo.
- Clampar A y grapar.

