

Primera versión: 4 de julio de 2006  
 Versión definitiva: 25 de julio de 2006  
 Aceptado: 27 de julio de 2006

# ¿Es importante el volumen en la recolección de sangre de cordón umbilical?

Bárbara A.  
 Novelo-Garza,<sup>1</sup>  
 Gamaliel  
 Benítez -Arvizu,<sup>2</sup>  
 Silvia  
 Cortés-Márquez,<sup>2</sup>  
 José Alberto  
 Sánchez-Cañas,<sup>3</sup>  
 Elizabeth  
 Franco-Gutiérrez,<sup>4</sup>  
 Jesús S.  
 Arellano-Ocampo,<sup>4</sup>  
 Ángel  
 Guerra-Márquez<sup>2</sup>

## RESUMEN

El volumen de sangre recolectado del cordón umbilical es una condición importante que varía de recolección en recolección, por lo que es necesario establecer la cantidad mínima requerida para obtener una adecuada cosecha de células nucleadas totales para fines de trasplante.

Diseño del estudio y métodos: se recolectó sangre de cordón umbilical obtenida por parto vaginal o cesárea durante el año 2005; se realizó la cuantificación del volumen colectado, se sometió la unidad a reducción de volumen, se llevó a cabo el conteo de células nucleadas totales; finalmente la unidad fue criopreservada. El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS versión 10.0 realizando una curva ROC, evaluando la sensibilidad y especificidad del volumen mínimo de 70 mL de volumen para la obtención de  $8 \times 10^8$  células nucleadas totales.

Resultados: se estudiaron 161 muestras de cordón umbilical, con un volumen promedio de 89 mL, con un promedio al final a la reducción de volumen del proceso de células nucleadas totales de  $6.6 \times 10^8$ .

Se estableció como punto de corte por medio de una curva "ROC" un volumen mínimo de recolección de sangre de cordón umbilical de 70 mL con una sensibilidad de 93 % y una especificidad de 75 %, teniendo como valor positivo una cuenta de  $8 \times 10^8$  células nucleadas totales.

Conclusión: el Banco de Sangre de cordón umbilical decidió utilizar como volumen mínimo en sus recolecciones 70 mL basado en la necesidad de asegurar el volumen mínimo necesario de células nucleadas totales para un posible trasplante, de acuerdo a los resultados obtenidos con este volumen existe 93 % de probabilidades de obtener dicha concentración de células nucleadas totales.

## SUMMARY

The volume of blood collected from the umbilical cord is an important condition that varies from one collection to another, for which it is necessary to establish the minimum required amount to get an adequate harvest of total nucleated cells, with the purpose of transplant.

Study design and methods: Blood from the umbilical cord was collected during labor or cesarean section in 2005. A quantification of the collected volume was carried out; the unit underwent a volume reduction; total nucleated cells were counted and finally, the unit was cryopreserved. The statistical analysis was made with the statistic software SPSS version 10.0, by making a ROC curve to establish the adequate cut point for the minimum volume of collection needed.

Results: 161 samples of umbilical cord were studied, with an average volume of 89 mL and an average of total nucleated cells of  $6.6 \times 10^8$  at the end of the process.

A minimum volume of blood collection from the umbilical cord was established as cut point, by a ROC curve, of 70 mL, with a 93 % sensitivity and a 75 % specificity, having as a positive value, a count of  $8 \times 10^8$  total nucleated cells.

Conclusion: The umbilical cord blood bank decided to establish as the minimum volume of their collections, 70 mL, based on the need to guarantee the minimum volume of total nucleated cells needed for a possible transplant; this value was established based on the results of the umbilical cord program.

<sup>1</sup> Director  
<sup>2</sup> Médico adscrito  
<sup>3</sup> Médico adscrito al Banco Central de Sangre Centro Médico Nacional Siglo XXI Instituto Mexicano del Seguro Social  
<sup>4</sup> Técnico Laboratorista Clínico

Autores 1, 2 y 4 Banco Central de Sangre Centro Médico Nacional "La Raza" Instituto Mexicano del Seguro Social

Comunicación con:  
 Bárbara A Novelo-Garza  
 Tel.: 5724 5900,  
 extensión 21200  
 Dirección electrónica:  
 barbara.novello@imss.gob.mx

**Palabras clave:**  
 ✓ cordón umbilical  
 ✓ banco de sangre de cordón umbilical

**Key words:**  
 ✓ umbilical cord  
 ✓ umbilical cord blood bank

## Introducción

Desde el primer trasplante de células provenientes de cordón umbilical en un paciente con anemia de Fanconi realizado en 1989 por Gluckman,<sup>1</sup> la sangre de cordón umbilical (SCU) se ha convertido en una importante fuente de células progenitoras hematopoyéticas (CPH), recurso invaluable para el tratamiento de padecimientos hemato-oncológicos<sup>2,3</sup> principalmente en población pediátrica,<sup>4</sup> actualmente se han realizado trasplantes de estas células en adultos.

Las CPH pertenecen a una población que expresa CD34+, la cual se puede aislar del paquete leucocitario al procesar la SCU; hay diversos estudios que evalúan los factores que influyen en el volumen y proporción de CD34+, considerando:

- A) Tipo de recolección (in útero o ex útero) ambas técnicas obtienen resultados similares en cuanto a células nucleadas totales y CD34+, permaneciendo aún en controversia qué técnica presenta mayor contaminación bacteriana.<sup>5-7</sup>
- b) La forma del nacimiento (Vaginal o Cesárea) en este caso se ha reportado que el volumen de la recolección por vía vaginal es menor al obtenido por vía abdominal; la concentración de leucocitos es mayor en los nacimientos vía vaginal, sin embargo el tipo de nacimiento no afecta la concentración total de células CD34+, por lo tanto no existen diferencias en cuanto a la concentración de CD34+.<sup>8</sup>
- C) En la edad gestacional se ha observado que la concentración de CD34+ es mayor en productos de menor edad gestacional, lamentablemente el volumen de la recolección es insuficiente para una recolección adecuada.<sup>9</sup>

Se ha observado que a mayor volumen se obtienen mejores cosechas, pero aún no se tiene un acuerdo a nivel internacional para definir el mínimo necesario, ya que el volumen de recolección es muy variable, dependiendo al parecer de los factores raciales.<sup>10</sup>

El óptimo recomendado para considerar una adecuada recolección en volumen varía de institución a institución, por ejemplo el "Via-

cord" considera como mínimo un volumen mayor o igual a 10 mL, mientras que el Banco de Cordón Umbilical de la Universidad de Colorado considera un volumen mínimo igual o mayor 95 mL.<sup>2,11</sup>

La celularidad considerada para una adecuada recolección cae alrededor de  $10 \times 10^8$  células nucleadas totales (CNT).<sup>11</sup>

El Banco de Sangre de Cordón Umbilical del Centro Médico Nacional "La Raza" inició sus recolecciones en 2005 sin considerar un mínimo de volumen, posteriormente utilizaron como criterio 70 mL para obtener una cosecha óptima para un posible trasplante.

En este reporte se analizaron el volumen recolectado y el número de células nucleadas totales obtenidas de las recolecciones de sangre de cordón umbilical y definir si el volumen de 70 mL es adecuado.

## Material y métodos

Se procedió a la captación de unidades de cordón umbilical provenientes de los Hospitales de Gineco-Obstetricia 3 CMN "La Raza" y "Tlalnepantla", posteriormente fueron trasladadas al banco de sangre CMN "La Raza" donde se procedió a la medición del volumen colectado y a su reducción de volumen (obteniendo el botón leucoplaquetario por centrifugación) para su almacenamiento mediante criopreservación en el equipo Thermogenesis (General Electric).

La cuenta de células nucleadas totales se realizó por CELL-DIN 1700 (ABBOT).

El proceso desde la obtención de la recolección de SCU hasta su criopreservación es llevado a cabo dentro de 72 h.

El análisis estadístico se realizó por el paquete estadístico SPSS versión 10.0 utilizando la prueba de Kolmogorov Smirnov para demostrar normalidad en las variables, posteriormente se construyó una curva ROC para observar la sensibilidad y especificidad del punto de corte de 70 mL.

## Resultados

Se obtuvieron 161 unidades de SCU teniendo como promedio 89 mL (mínimo 50 mL, máxi-

mo de 153 mL, DS 22 mL), una concentración de CNT al final del proceso de  $6.6 \times 10^8$  (mínimo  $9.2 \times 10^7$ , máximo  $1.7 \times 10^9$ , DS  $2.9 \times 10^8$ ).

Una vez con estos resultados se procedió a la elaboración de una curva "ROC" donde se graficó la sensibilidad y la especificidad de cada volumen obtenido, teniendo como valor positivo una cuenta de CNT de  $8 \times 10^8$ .

En la curva "ROC" se puede observar que a un punto de corte de 70 mL se obtiene una sensibilidad de 93 % y 75 % de especificidad

para la obtención de una cosecha de  $8 \times 10^8$  (figura 1 y cuadro I).

Bárbara A.  
Novelo-Garza et al.  
Volumen de sangre  
recolectado de  
cordón umbilical

## Discusión

A nivel internacional se está de acuerdo que el volumen es una variable que afecta de manera directamente proporcional a la concentración de células nucleadas totales, pero no hay acuerdo en cuanto al mínimo necesario, ya que éste no es posible condensarlo debido a que los volúmenes de recolección varían de país a país y de grupo a grupo. Esto significa que los estudios en los cuales se han realizado las mediciones, las características poblacionales de las donadoras no corresponden a las características de nuestra población (estatura de la madre, peso al nacer del producto por mencionar algunas<sup>9</sup>).

En este estudio observamos que la cantidad del volumen recolectado tiene una adecuada relación con las células nucleadas totales, permitiendo predecir si una recolección tendrá una buena cosecha,<sup>12</sup> lo que nos permite utilizar el volumen como criterio de selección, siendo en el Banco de Sangre de Cordón Umbilical de 70 mL.

## Conclusión

En base a nuestra población obtenemos volúmenes menores que los reportados a la literatura internacional en promedio. Sin embargo, esto no es un impedimento para obtener una buena cosecha, se observa que a mayor volumen, mayor cantidad de células nucleadas totales, por esta razón en el Banco de Sangre de Cordón Umbilical del Centro Médico Nacional "La Raza" el mínimo de volumen se ha establecido en 70 mL en un intento de asegurar una cosecha adecuada, esta medida será evaluada en estudios ulteriores una vez que se tengan más recolecciones de SCU.

## Referencias

- Gluckman E, Broxmeyer HA, Auerbach AD, Friedman HS, Douglas GW et al. Haematopoietic reconstitution in a patient with Fanconi anemia by

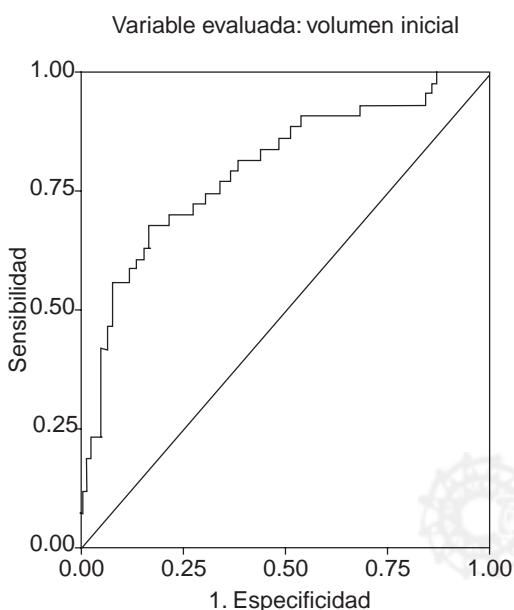


Figura 1. Curva ROC. Área bajo la curva 79 %

- means of umbilical cord blood from an HLA identical sibling. *N Engl J* 1989;321:1174-1178.
- 2. Cord blood: Establishing a National Haematopoietic Stem Cell Bank Program. Washington, DC: National Academy of Sciences; 2005.
  - 3. Brunstein and Wagner. Umbilical Cord Blood Transplantation and Banking. Supplemental Material. *Annu Rev Med* 2006;57:403-407.
  - 4. Tse W, Laughlin MJ. Umbilical Cord Blood Transplantation: A New Alternative Option. *Hematology* 2005;377-383
  - 5. Solves PS, Moraga R, Mirabet V, Lanea L, Soler MA. *In utero* or *Ex utero* cord blood collection: an unresolved question. *Transfusion* 2003;43:1174-1175.
  - 6. Lasky LC, Lane TA, Miller JP et al. *In utero* or *ex utero* cord blood collection: which is better? *Transfusion* 2002;42:1261-1267.
  - 7. Lasky CL, Haley NR, Kuhn BC. Letter to editor. *Transfusion* 2003;43:1176.
  - 8. Sparrow LR, Cauch JA, Ramadi LT, Wuagh CM, Kirkland MA. Influence of mode of birth and collection on WBC yields of umbilical cord blood units. *Transfusion* 2002;42:210-215.
  - 9. Solves P, Perales A, Moraga R, Saucedo E, Soler A, Monleon J. Maternal, Neonatal and Collection Factors Influencing the Haematopoietic Content of Cord Blood Units. *Acta Haematol* 2005;113:241-246.
  - 10. Ballen K, Hicks J, Dharan B, Ambruso D, Anderson K et al. Racial and ethnic composition of volunteer cord blood donors: comparison with volunteer unrelated marrow donors. *Transfusion* 2002;42:1279-1284.
  - 11. Broxmayer HG. Cord Blood: Biology, Immunology, Banking and Clinical Transplantation. Bethesda, Maryland, USA: AABB PRESS; 2004.
  - 12. Borstein R, Flores A, Montalbán A, del Rey M, de la Serna J, Gilsanz F. A Modified Cord Blood Collection Method Achieves Sufficient Cell Levels for Transplantation in Most Adult Patients. *Stem Cells* 2005;23:324-334. 