



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

PROCEDIMIENTO DE EXANGUINOTRANSFUSION EN NEONATOLOGIA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN:  
PEDIATRÍA

PRESENTA:  
DR. BEN DAVID VALDES RAMOS

TUTOR:  
DR. HECTOR ALBERTO MACIAS AVILES

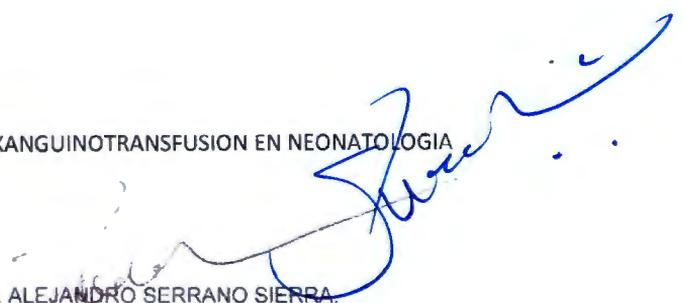


MÉXICO D.F.

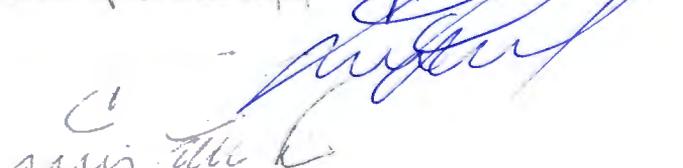
2014

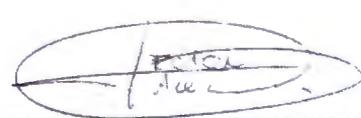


PROCEDIMIENTO DE EXANGUINOTRANSFUSION EN NEONATOLOGIA

  
DR. ALEJANDRO SERRANO SIERRA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE  
ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA

  
DRA. ROSAURA ROSAS VARGAS  
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

  
DR. LUIS MARTIN GARRIDO GARCIA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO

  
DR. HECTOR ALBERTO MACIAS AVILES  
TUTOR DE TESIS



## **AGRADECIMIENTOS**

Antes que nadie a **Dios**, a mi madre **Irma Valdés Ramos**, a mis abuelos **Benjamín Valdés Ramos** y **Elvira Ramos Ramos**, a mi tío **Jesús Valdés Ramos**, a quienes agradezco por todo su apoyo y amor incondicional que me han brindado en mi vida. Gracias por ser mi respaldo, y mi ejemplo.

Al **Dr. Héctor Alberto Macías Avilés**, quién fue pilar fundamental en mi instrucción, así como en la realización de este proyecto, con quién estoy profundamente agradecido por su apoyo, orientación, disciplina y tiempo que me brindo para este trabajo.

Al **Instituto Nacional de Pediatría** que a través de sus maestros, pacientes, residentes, enfermeras y todo el personal que colabora en esta Institución, me dieron las bases para mi formación académica como pediatra.

## **INDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	-----	<b>5</b>
<b>DEFINICION</b>	-----	<b>6</b>
<b>INDICACIONES</b>	-----	<b>7</b>
<b>CONTRAINDICACIONES</b>	-----	<b>9</b>
<b>EQUIPO</b>	-----	<b>10</b>
<b>TECNICA</b>	-----	<b>12</b>
<b>COMPLICACIONES</b>	-----	<b>15</b>
<b>CUIDADOS POSTERIORES</b>	-----	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	-----	<b>17</b>
<b>ANEXOS</b>	-----	<b>18</b>

## **EXANGUINOTRANSFUSION**

### **INTRODUCCIÓN**

La ictericia es un signo clínico que consiste en la coloración amarilla de la piel y escleras, reflejando la fijación de bilirrubina en el tejido subcutáneo. Este es el signo más frecuente en el recién nacido, y se puede presentar hasta el 70% de los nacidos a término y pretérmino, por lo que en algunos casos si no se diagnóstica y se trata oportunamente puede dejar secuelas importantes.

En el presente trabajo, se describen de forma concreta la definición de la exanguinotransfusión; se detallan con precisión sus indicaciones y contraindicaciones. Así mismo, se enlista el equipo mínimo indispensables para llevar a cabo tal procedimiento, para a continuación, explicar paso a paso, la técnica apropiada para realizar eficientemente dicha maniobra. Finalmente, se mencionan las complicaciones más frecuentes del procedimiento, y por último, se hace referencia a los cuidados recomendados posterior a la exanguinotransfusión.

## **EXANGUINOTRANSFUSION**

### **DEFINICION**

Consiste en el reemplazo del volumen sanguíneo circulante de una persona, con sangre donada, a través de la remoción y restitución repetidas, de pequeños alícuotas sanguíneos, durante un corto período de tiempo.

Recambiar toda, o parte del volumen sanguíneo circulante de una persona, ante ciertas circunstancias médicas. Un doble recambio de volumen consiste en reemplazar dos veces, el volumen sanguíneo circulante del paciente, dejando la misma volemia intravascular. Una exanguinotransfusión parcial es, tanto, incrementar o disminuir el hematocrito de una persona, manteniendo un volumen sanguíneo circulante constante.

Consiste en la sustitución parcial o total de la sangre, con sangre del donante. Su objetivo es extraer anticuerpos circulantes, eritrocitos sensibilizados, y proporcionar eritrocitos normales, extraer bilirubinas de la circulación, y en pacientes con septicemia, extraer toxinas, previniendo el daño cerebral por hiperbilirubinemia.

## **Indicaciones:**

Prevenir neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia en el neonato.

Ictericia y estado intermedio o avanzado de encefalopatía icterica neonatal (sin importar niveles séricos de bilirrubina total).

Etapa temprana: neonatos ictericos se toman letárgicos, hipotónicos o presentan baja ingesta.

Etapa intermedia: estupor moderado, irritabilidad, hipertonia: retrocolis u opistótonos; fiebre, llanto de tono agudo que puede alternar con somnolencia

Recomendada posterior al fallo de fototerapia intensiva.

Incompatibilidad ABO: Bilirrubina total > 20mg/dL

Incompatibilidad Rh: Precoz: Hb cordón < 12g/dL, Bilirrubina total cordón > 5mg/dL  
↑Bilirrubina total > 0.5mg/dL/h y Tardía: Bilirrubina total > 20mg/dL ↑Bilirrubina total > 1mg/dL/h.

Tratar coagulopatía secundaria a CID y alteraciones metabólicas que amenazan la vida.

Corregir policitemia e hiperviscosidad cuando son sintomáticas, usando una exanguinotransfusión parcial, para reducir el hematocrito al 60%. Se lleva a cabo con un recambio menor a un volumen circulante y reemplazo con solución salina.

Crisis hemolítica severa en anemia falciforme.

Como tratamiento alternativo, cuando falla el manejo de la metahemoglobinemia luego de la administración del azul de metileno, la exanguinotransfusión es el manejo de segunda línea.

Es muy útil, en particular en lactantes, para el manejo de la anemia severa asociada con insuficiencia cardíaca, utilizando un recambio parcial, con el uso del paquete globular como solución de reemplazo. Permite normalizar el nivel de la hemoglobina rápida e isovolémicamente.

En la insuficiencia hepática fulminante, como manejo para disminuir tóxicos plasmáticos, en niños menores de 15 kg, con encefalopatía hepática en sus grados más avanzados.

La exanguinotransfusión, se ha utilizado de forma experimental, para el tratamiento del choque séptico con éxito en series pequeñas de neonatos y lactantes.

### **Contraindicaciones:**

No existe contraindicación absoluta, sin embargo, se consideran contraindicaciones relativas las siguientes:

Cuando terapias alternativas, como la fototerapia, sean tan efectivas, y con menor riesgo para el paciente, la exanguinotransfusión está contraindicada.

Así mismo, cuando la inestabilidad del paciente, y el riesgo del procedimiento exceda los posibles beneficios, la exanguinotransfusión estará contraindicada.

Cuando existe una contraindicación para obtener un acceso vascular central, deberán buscarse accesos vasculares alternativos, siempre y cuando la exanguinotransfusión sea imperativa.

**Equipo:**

Cuna de calor radiante.

Equipo para sostén y reanimación respiratorios (p. ej; oxígeno, dispositivo de aspiración). Este equipo y las medicaciones empleadas para la reanimación deben estar al alcance inmediato.

Equipo para monitorear la frecuencia cardiaca.

Equipo para monitorear la presión arterial.

Equipo para monitorear la frecuencia respiratoria.

Equipo para monitorear la temperatura.

Equipo para monitorear la PaO<sub>2</sub>, la PaCO<sub>2</sub> y la SaO<sub>2</sub>.

Sonda nasogástrica para evacuar el estómago.

2 jeringas de 3, 5, 10, o 20 ml, a elegir, en base al volumen x alícuota.

2 llaves de tres vías, con sus respectivos equipos de conexión.

1 botella o bolsa vacía, para recolección de la sangre extraída.

2 equipos de conexión intravenosa.

Sangre de donador, para reemplazo.

Tubos recolectores para muestras sanguíneas pre y post-exanguinotransfusión.

Material estéril (gasas, guantes, bata, campos quirúrgicos)

Material no estéril (gorro y cubrebocas desechables)

Material para el lavado del área (isodine, jabón, alcohol yodado, agua bidestilada)

Mesa de Mayo

Hoja de Registro de datos.

Recipiente de deshechos.



Medicamentos: Heparina, Gluconato de Calcio, Sol. Glucosada 10%. Heparina.

Sol. Fisiológica 0.9%

Glucómetro y tiras reactivas.

Cuadro 1. Tipo de Sangre que se debe de Solicitar

<b>GRUPO DEL RECEPTOR</b>	<b>CONCENTRADO DE ERITROCITOS O SANGRE</b>	<b>PLASMA</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>O</b>	<b>O</b>	<b>NINGUNO</b>	<b>NINGUNO</b>	<b>O</b>	<b>AB</b>	<b>A o B</b>
<b>A</b>	<b>A</b>	<b>O</b>	<b>NINGUNO</b>	<b>A</b>	<b>AB</b>	<b>O</b>
<b>B</b>	<b>B</b>	<b>O</b>	<b>NINGUNO</b>	<b>B</b>	<b>AB</b>	<b>O</b>
<b>AB</b>	<b>AB</b>	<b>B o A</b>	<b>O</b>	<b>AB</b>	<b>B o A</b>	<b>O</b>

Elaboración Gutierrez J. Macías H. (2013)

En la atención neonatal, se aplica la excepción al cuadro anterior, la elección del componente celular a transfundir siempre será de grupo idéntico ABO que la madre y para el caso del plasma siempre será igual al del neonato.

En caso de enfermedad hemolítica se aplica el mismo criterio anterior, debiéndose efectuar en base al fenotipo eritrocitario y el anticuerpo correspondiente.

### **Técnica:**

Por lo menos debe haber disponibles constantemente dos personas durante una exanguinotransfusión.

Se sugiere un ayuno de 4 hrs. antes de iniciar el procedimiento. Líneas venosas adicionales pueden ser necesarias para la administración de medicamentos, o infusión de soluciones, cuando el ayuno prolongado, pueda conducir al paciente a hipoglucemia.

Antes de iniciar el procedimiento, se debe informar a los padres de las ventajas y desventajas, riesgos, posibles complicaciones, y probables beneficios del procedimiento, y una vez que los padres hayan dado el consentimiento, se procederá a la exanguinotransfusión.

Estabilice al paciente antes de iniciar el procedimiento.

No inicia el procedimiento hasta que el personal médico y paramédico esté disponible y pueda monitorizar al paciente, y registrar los datos correspondientes, y brindar atención ante cualquier eventualidad.

Se recomienda, colocar una sonda orogastrica para vaciar el estómago antes de iniciar el procedimiento. Una vez hecho esto, se deberá preparar el material a ser utilizado, y tenerlo disponible, para su uso. La sangre a transfundirse, deberá tener una temperatura lo más parecido a la temperatura corporal (37° C ) lista para usarse; deberá utilizarse la sangre más fresca posible, preferentemente menos de 3 días de almacenamiento. El paciente deberá inmovilizarse o sujetarse, de modo que permita la monitorización de sus constantes vitales, y a su vez, facilite al médico, llevar a cabo el procedimiento. Se preferirá un acceso venoso central, para llevar a cabo la exanguinotransfusión.

Previo lavado de manos, y una vez, vestido apropiadamente, con gorro y cubrebocas desechables, con técnica estéril, se viste la bata estéril, y se colocan los guantes estériles. Una vez hecho esto, se viste la mesa de mayo con un campo estéril, y con la ayuda de la enfermera, se colocan, con cuidado, sobre la mesa, todo el material estéril que se vaya a utilizar. Se dispondrá del gluconato de calcio en una jeringa, a razón de 100 mg/kg peso, diluido, así como de una jeringa con Solución Glucosada 10%, a razón de 2 ml/kg peso; también, disponer de jeringa con sol. Fisiológica y heparina diluida. Se deberán identificar para evitar iatrogenias. Se deberá purgar la línea de conexión intravenosa, de la sangre a ser transfundida, así como también, las llaves de tres vías, y previa antisepsia, y con técnica aséptica, se conectaran en serie ambas llaves, y posteriormente, una de ellas será conectada al catéter umbilical venoso, un brazo tendrá conectada una jeringa vacía, el otro brazo, estará conectado a un tubo estéril, el otro extremo del tubo de conexión intravenosa, se colocará en el recipiente para recoger la sangre a desechar. La otra llave de tres vías, por un extremo estará conectada en serie a la primer llave de tres vías, y en uno de los brazos lateral estará conectada al paquete de sangre reconstituida, y en el otro brazo lateral, se colocara una jeringa vacía. Una vez hecho esto, se iniciara el registro, en la hoja correspondiente, anotando, hora exacta, cantidad de sangre extraída, cantidad de sangre administrada, y signos vitales del paciente. La jeringa que está conectada a la llave de 3 vías, que en uno de sus brazos, está conectada a la línea de conexión intravenosa, se utilizara para exanguinar al paciente, siendo que de la primer alícuota de sangre extraída, se utilizara la sangre necesaria para enviar muestras de bilirubinas séricas directa e indirecta, niveles de hemoglobina y hematocrito,

nivel sérico de glucosa y de electrolitos séricos (sodio, potasio, calcio y cloro). Una vez que se ha extraído la cantidad de sangre deseada, en un periodo de tiempo aproximado de 1 min, se utilizará la jeringa restante, para disponer, a través de la línea de conexión intravenosa, la alícuota correspondiente, de sangre donada. Si por algún motivo, se requiere suspender transitoriamente el procedimiento, lave el catéter con la solución heparinizada, para evitar la coagulación de la sangre, y así, cuando este indicado, poder continuar con el procedimiento, sin mayores eventualidades.

Se puede entonces proceder a la exanguinotransfusión con la extracción de alícuotas de 5 ml/kg.

Cuadro 2.

<b>PESO DEL RECIEN NACIDO</b>	<b>mL por recambio*</b>
< 0.85 kg	4
0.85 – 1 kg	5
1 – 2 kg	5 – 10
2-3 kg	10 – 15
>3 kg	15 – 20

Elaboración Macías H. Valdés B. (2014)

\*El tiempo total del procedimiento es de 90 a 120 minutos, utilizando en cada recambio como mínimo un minuto de entrada y otro minuto de salida, para evitar incrementar la hemólisis durante el mismo.

Una exanguinotransfusión se efectúa por ciclos repetidos de extracción y sustitución de sangre. Es necesaria una supervisión constante para asegurarse de que no se inyecta aire.

Hay que balancear la bolsa del donante por cada 100 cc de sangre extraída de la misma, para evitar por efecto de la gravedad recambiar con un concentrado de glóbulos rojos en forma inicial y luego con un sobrenadante de sangre más diluida o con un contenido plasmático al final del procedimiento, ya que esto puede acarrear complicaciones hemodinámicas cardiovasculares en el recién nacido.

Al finalizar la exanguinotransfusión debe ser extraída el catéter de la vena umbilical, a menos que se requiera para otros propósitos.

#### **Complicaciones de la exanguinotransfusión:**

- 1.- Vasculares: Embolización con aire o coágulos. Trombosis. Vasoespasmo.
- 2.- Cardiacas: Aritmias, sobrecarga de volumen, paro cardio-respiratorio
- 3.- Bioquímicas: Hiperpotasemia, hipematremia, hipocalcemia, Hipomagnesemia, acidosis, hipoglicemia.
- 4.-Hematológicas: Hemorragia por sobreheparinización, trombocitopenia (una de las complicaciones más frecuentes), enfermedad de injerto contra huésped.
- 5.- Infecciones: Bacteriemia (Sepsis), hepatitis.
- 6.- Varias: Enterocolitis necrozante, hipotermia.

### **Cuidados Posteriores a la Exanguinotransfusión:**

Se recomienda continuar con fototerapia en prevención del "rebote". Así mismo, deberán vigilarse el trazo electrocardiográfico, ante probables arritmias; vigilar datos de sangrado en el sitio de inserción del catéter; se determinará niveles de glucosa cada 30 minutos durante las primeras dos horas, y después cada 3 horas, por las siguientes 24 horas. Habrá que vigilar el comportamiento gástrico y abdominal, y reiniciar la alimentación a las 24 horas si no existe contraindicación. Se sugiere realizar un Examen General de Orina para detectar hemólisis. Observar heces en búsqueda de sangre. Cuantificación de niveles séricos de bilirrubinas totales a las 4-6 horas posteriores al procedimiento. Mantener informados a los padres acerca de la evolución.

**Bibliografía:**

Ramasethu J. Exchange Transfusions. En: MacDonald, M. G. Ramasethu, J. eds. Atlas of Procedures in Neonatology. 4a ed. Philadelphia. Lippincot W&W, a Wolters Kluwer Business, 2007. p. 329-340

Cernadas, C. Ictericia Neonatal. En: Neonatología Práctica. 4a ed. Buenos Aires Médica Panamericana, 2009. p. 545-575

Vasquez E. Santillan E. en. Procedimientos en Urgencias. En: Hospital Infantil de México. Urgencias en Pediatría. 6ª ed. México. Mc Graw Hill. 2011. p. 1293-1298

Tamez, R. N. Trastornos Hemáticos. En: Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. 3ª ed. Buenos Aires, Médica Panamericana. 2008 p. 193-205

Hawkins F. Hawkins M. Patología de la Serie Roja. En: Ruza Tarrío F. Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos. 3ª ed. Madrid. Norma-Capitel, 1994

American Academy of Pediatrics Clinical Practice Guidelines Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. Pediatrics 2004;114:297-316

**Anexos:**

**TABLA 1. Recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría para exanguinotransfusión en neonatos**

<b>Categoría de riesgo</b>	<b>Bilirrubina sérica total (mg/dL)</b>				
	<b>Edad (hr)</b>				
	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>72</b>	<b>96</b>
Riesgo alto (35–37 semanas + factores de riesgo[a])	15	16	17	18	19
Riesgo medio (≥38 semanas + factores de riesgo o 35–37 semanas y sin factores de riesgo)	16.5	18	19	20	22
Riesgo bajo (>38semanas y sin factores de riesgo)	19	21	22	24	25

Datos de the American Academy of Pediatrics Clinical Practice Guidelines Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. Pediatrics 2004;114:297–316.

**LISTA DE VERIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE  
EXANGUINOTRANSFUSION**

Paso	Procedimiento
1	Identificar al paciente. Obtener el consentimiento informado de los padres o tutores. Obtener la sangre apropiada para el procedimiento
2	Monitorizar al paciente. Abrir una hoja de registro especial para el procedimiento
3	Obtener un acceso vascular apropiado y corroborar la funcionalidad del mismo
4	Calcular 5 ml/kg por alícuota para extraer y transfundir. Calcular número de ciclos para el procedimiento
5	Coordinarse con el personal que registrará el procedimiento y registrar hora de inicio y hora final. Considerar un tiempo aproximado de 3 min. Por cada recambio
6	Utilizar última alícuota extraída para corroborar niveles séricos de bilirubinas y biometría hemática.
7	Continuar con fototerapia después del procedimiento
8	Considerar repetir procedimiento en base a resultados del laboratorio

Elaboración Macías H. Valdés B. (2014)