

123

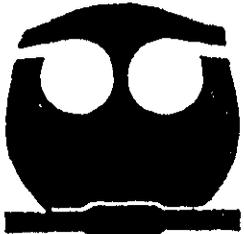


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

PRUEBAS CRUZADAS EN PEDIATRIA

**TRABAJO ESCRITO VIA CURSOS
DE EDUCACION CONTINUA
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA
P R E S E N T A ;
JUDITH HORTENSIA RODRIGUEZ HERNANDEZ**



MEXICO, D.F.

2001

292954



EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUIMICA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

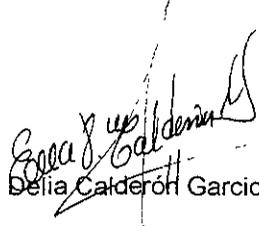
Jurado asignado

Presidente	Prof.	José Luis Domínguez Torix
Vocal	"	Eva Delia Calderón Garcidueñas
Secretario	"	Amalia G. Bravo Lindoro
1er suplente	"	Guillermo Escamilla Guerrero
2º . suplente	"	J Salvador Estrada Sánchez

México, Distrito Federal

Ciudad Universitaria

Asesora del tema.


EBC. Eva Delia Calderón Garcidueñas

Sustentante:


Judith Hortensia Rodríguez Hernández

INDICE

	Paginas
1. Introducción.	1
2. Generalidades.	2
2.1 Pruebas pretransfusionales.	4
2.2 Funciones de la prueba cruzada.	9
2.3 Fases y medios de reacción.	9
2.4 Interpretación.	13
2.5 Normatividad Mexicana.	13
2.6 Pruebas cruzadas en gel.	14
2.7 Pruebas cruzadas en pacientes pediátricos.	15
3. Conclusión.	20
4. Bibliografía.	21

INTRODUCCION

A principios del siglo XX se dio un gran avance en el campo de la inmunohematología, gracias a dos descubrimientos relevantes, uno de ellos fue el descubrimiento de los grupos sanguíneos ABO descritos por Karl Landsteiner en 1901, el segundo fue la introducción de la prueba cruzada por Ottenberg en 1908, enfrentando la sangre del donador contra la del receptor como pruebas para prevenir incompatibilidad ABO y evitar las reacciones postransfusionales que iban desde alergias hasta provocar la muerte del paciente. Desde entonces la prueba cruzada ha sufrido múltiples modificaciones con el único fin de proveer una máxima seguridad y beneficio al receptor. Actualmente se persiguen los mismos objetivos, pero se cuenta con nueva tecnología como la aportación de microcolumnas de gel, la cual tiene la ventaja de ocupar pequeños volúmenes de muestra, ser más sensible, específica y más rápida.

En algunos Bancos de Sangre, la prueba cruzada únicamente se realiza en la primera fase (centrifugación inmediata) para comprobar la compatibilidad ABO, esto es reforzado con la detección de anticuerpos irregulares en donador y receptor.

Con la introducción de las pruebas computarizadas, se elimina la prueba cruzada y únicamente se selecciona la sangre adecuada al grupo ABO/Rh del receptor

Con el presente trabajo pretendemos proporcionar información sobre los aspectos más relevantes de la prueba cruzada y su aplicación en las transfusiones de pacientes pediátricos.

GENERALIDADES

La primera metodología de prueba cruzada fue propuesta por Hektoen en 1907 pero, fue Reuben Ottenberg el primero al que se le dio el crédito y reconocimiento sobre las primeras prácticas de tipificación de grupo sanguíneo y de pruebas cruzadas, como rutina de pruebas pretransfusionales en colaboración con el patólogo Richard Weil en 1908 en la ciudad de New York. La aceptación de la prueba cruzada como rutina, fue lenta y puesta en duda por lo laborioso del procedimiento y por los resultados exitosos en la mayoría de las transfusiones realizadas sin la prueba cruzada como prueba pretransfusional. Paso un tiempo antes de que se aceptara de manera general que las reacciones hemolíticas transfusionales pudieran prevenirse y evitarse a través de las pruebas pretransfusionales de aglutinación "in vitro"

En 1939 Levine y Stetson describen como una madre que terminaba de dar a luz un feto muerto y macerado había desarrollado una severa reacción hemolítica por la transfusión de sangre proveniente de su esposo. Ellos encontraron que el suero de la madre aglutinaba los glóbulos rojos de su esposo y además del 80% de las personas del grupo O con los cuales se cruzó. Este anticuerpo fue lo que después se denominaría Rh.(7)

En 1945 Coombs y otros colaboradores introdujeron la prueba de antiglobulina humana que en su inicio fue para detectar anticuerpos del sistema Rh que no eran detectados, sin embargo este principio fue aplicado a un gran número de sistemas antígeno-anticuerpo, que por alguna razón no podían ser evidenciados, como el Kell, Duffy, Kidd y otros sistemas.(2)

Las pruebas pretransfusionales en 1960, ya incluían los procedimientos como actualmente se conocen en la mayor parte de los bancos de sangre de nuestro país (fase salina a 22°C y a 37°C; fase albúmina a 37°C; fase de Antiglobulina humana; rastreo de anticuerpos y métodos enzimáticos).

En 1980 varios bancos de sangre ya trabajaban la prueba cruzada solo en la fase de centrifugación inmediata, si el donador y receptor tienen anticuerpos irregulares negativos. A finales de 1980 se introduce la prueba computarizada, se basa en el principio de seleccionar, bajo un procedimiento establecido en la programación, para que agrupe a los donadores y receptores bajo el principio de compatibilidad ABO y anticuerpos irregulares negativos.(6)

Existe la controversia entre transfundir los productos sanguíneos realizando la prueba cruzada u omitir esta utilizando únicamente las pruebas computarizadas.(1)

La **prueba de compatibilidad** se considera como **prueba pretransfusional**. Las pruebas pretransfusionales tienen por objeto seleccionar componentes sanguíneos que tengan supervivencia aceptable para ser transfundidos y no ocasionen daño al receptor. Involucrando procedimientos de identificación y serologicos del donador y receptor. Las pruebas compatibilidad incluyen una serie de procedimientos a realizar antes de una transfusión sanguínea para la mejor selección de sangre para el paciente y entre ellos se encuentra la **prueba cruzada**. (6,7)

Dentro de los procedimientos obligatorios de los estándares internacionales AABB destaca lo siguiente:

- ❖ Solicitud, identificación y recolección de la muestra de sangre del receptor.
- ❖ Pruebas de sangre del donador: determinación del grupo sanguíneo en los sistemas ABO y Rh(D) y detección de anticuerpos irregulares en suero.
- ❖ Tipificación ABO y Rh en la sangre del receptor.

- ❖ Detección de anticuerpos irregulares en suero del receptor
- ❖ Selección de los componentes sanguíneos compatibles a sistema ABO/Rh al receptor.
- ❖ Prueba cruzada serológica.
- ❖ Comparación de los resultados actuales con el historial de las pruebas pretransfusionales previas.
- ❖ Rotulado de componentes sanguíneos con la información que identifique plenamente al receptor.
- ❖ Antes de la transfusión reidentificación del receptor.(6)

2. 1 PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD.

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR Y COLECCIÓN DE LA MUESTRA

Las solicitudes de transfusión deben contener suficiente información para la correcta identificación del receptor. La solicitud debe tener como mínimo lo que marca la Norma Oficial Mexicana (NOM-003-SSA2-1993) la cual señala en su apéndice C6 lo siguiente:

- a) Datos de identificación del establecimiento o unidad medica que hace la solicitud (razón social, domicilio y teléfono).
- b) Nombre completo y edad del receptor.
- c) Sexo.
- d) En caso de conocerse, hemoclasificación ABO y Rh (D), valores de hemoglobina y hematocrito del receptor, así como sus antecedentes transfusionales, gestacionales de inmunización materno fetal o de reacciones transfusionales adversas que se hubiesen presentado.
- e) Diagnostico de certeza o de probabilidad, así como motivo de la iniciación transfusional.

- f) Tratándose de pacientes hospitalizados número de registro, cama y nombre del servicio donde será transfundido.
- g) Señalamiento de la unidad de sangre o componente sanguíneo solicitado, incluyendo la cantidad de unidades, volumen o características específicas requeridas.
- h) Fecha y hora en que se realizará la transfusión y de ser necesario el señalamiento de la urgencia.(9)

La correcta identificación del paciente es de vital importancia, debido a que aproximadamente el 50% de las muertes por transfusión se deben a reacciones hemolíticas secundarias, a errores de tipo clerical por la incorrecta identificación del paciente , confusión al momento de extraer la muestra o errores en la identificación del receptor en el laboratorio.(10)

Mummert y Tourault, reportaron de 1990 a 1992, 150 reacciones hemolíticas transfusionales y algunas de ellas llevaron a la muerte del paciente. Esto se debió principalmente a incompatibilidad ABO por la mala identificación del paciente, así como la falta de conocimiento de los signos que se presentan durante la transfusión y en general la falta de capacitación de las personas que realizan la transfusión.(11)

Muestras del receptor.

Antes de iniciar el procesamiento de la muestra de sangre se debe comparar y confirmar la información de la etiqueta que identifica la muestra, con lo especificado en la solicitud, si hay alguna discrepancia se debe de solicitar muestra nueva y retener la muestra inicial.

Tipificación ABO y Rh del donador y receptor.

Para la determinación del grupo ABO se debe realizar **la prueba directa** con la ayuda de sueros hemoclasificadores contra glóbulos rojos del receptor para determinar los antígenos del sistema ABO, presentes en el eritrocito; y **la prueba inversa** enfrentando el suero del receptor a células de fenotipo

conocido(A₁, A₂, B y O) del sistema ABO para detectar los anticuerpos del mismo sistema presentes en suero

La determinación de grupo Rh es específicamente para detectar la presencia o ausencia del antígeno D. Se denominará como Rh positivo si el antígeno esta presente en los glóbulos rojos al presentarse una reacción de aglutinación con el suero hemoclasificador, en caso de no presentarse dicha aglutinación se procede a incubar a 37° C y se realiza la fase de antiglobulina para poder evidenciar si realmente el antígeno D esta ausente o esta expresado débilmente. Paralelamente se corre un control en dicha prueba para validar si realmente la aglutinación que se presenta es por la presencia del antígeno D y no porque el eritrocito se encuentre sensibilizado con algún anticuerpo de la clase IgG, si dicho control es positivo el resultado debe ser invalidado(6,8).

Tanto para la realización del grupo ABO como del Rh se deben de emplear antisueros de la mejor calidad , deben ser usados estrictamente de acuerdo a las indicaciones del fabricante y se les debe realizar control de calidad antes de usar(12)

Investigación de anticuerpos irregulares del donador y receptor

Esta prueba se realiza con el propósito de conocer si existen anticuerpos clínicamente significativos En general un anticuerpo es considerado clínicamente significativo si ha sido asociado con la enfermedad hemolítica del recién nacido, a una reacción hemolítica transfusional o que exista una disminución de la supervivencia de los eritrocitos transfundidos(4).

La mayoría de los anticuerpos clínicamente significativos son reactivos a 37°C y/o en la prueba de antiglobulina

Es importante señalar que para la realización de anticuerpos (Ac) irregulares la mayoría de los bancos de sangre utiliza dos ó tres células rojas y estas deben

expresar los antígenos asociados con los anticuerpos clínicamente más relevantes. Las células reactivas autorizadas por la (FDA) para este propósito deben de expresar los siguientes antígenos: D, C, E, c, e, M, N, S,s,P, Lea, Leb, K, k, Fya,Fyb, Jka y Jkb (13).

El método seleccionado para la localización de anticuerpos debe tener suficiente sensibilidad para detectar niveles muy bajos de Ac en el suero estudiado.

Selección de los componentes sanguíneos

Compatibilidad ABO.

Siempre cuando sea posible los pacientes deben recibir componentes sanguíneos ABO del mismo grupo. Si no fuera posible se tomara las siguientes alternativas (Cuadro 1)

Cuadro 1. Alternativas de la transfusión en orden de preferencia(9).

Grupos del receptor	Concentrado eritrocitario			Plasma		
	1	2	3	1	2	3
O	O	Ninguno	Ninguno	O	AB	A ó B
A	A	O	Ninguno	A	AB	O
B	B	O	Ninguno	B	AB	O
AB	AB	A ó B	O	AB	Ninguno	O

Las unidades de plasma de los grupos O, A y B que se pretendan transfundir en receptores no isogrupo, deben contar con títulos de anti- A ; ó anti- B iguales o menores a 1: 100 y carecer de anticuerpos hemolíticos (hemolisinas negativas).

En el caso de pacientes del grupo A2 que tengan un anti-A1 activo a 37 C se deben transfundir con sangre A2, ó con concentrado eritrocitario O, como

también los pacientes con grupo A2B con un anti-A1 se transfundirá con sangre A2B, concentrado A2 o B ó concentrado O.

En cuanto al Rh los pacientes de preferencia deben recibir componentes Rh idénticos. En el caso de pacientes Rh negativos algunas veces la sangre no esta disponible por lo que el médico de banco de sangre, en conjunto con el médico tratante podrá optar por otras medidas alternativas, como posponer la transfusión o utilizar sangre O Rh positiva. Cuando el receptor tiene anticuerpos irregulares clínicamente significativos, se selecciona sangre antígeno negativa para la prueba cruzada.

Prueba cruzada serologica

Se describirá en el siguiente capítulo.

Comparación de los resultados actuales con el historial del receptor

Los resultados de las pruebas en una muestra actual deben de ser comparados con registros de transfusiones anteriores si han existido pruebas previas, y se debe de documentar la comparación.

Rotulado de los componentes.

La bolsa de sangre debe contener una etiqueta que indique el nombre, apellido del receptor, el numero de identificación, la identificación de la unidad del donante y la interpretación de las pruebas de compatibilidad.

2.2 FUNCIONES DE LA PRUEBA CRUZADA

Desde la introducción de la prueba cruzada por Ottenberg en 1908 esta se ha realizado con un solo objetivo, el proporcionar al paciente un máximo de seguridad y beneficio. Esta prueba es una parte de las pruebas pretransfusionales y tiene como función :

- Brindar la oportunidad de detectar compatibilidad ABO entre el receptor y el donador
- Detectar en el suero del paciente anticuerpos que reaccionan con antígenos de los glóbulos rojos del donador.(6)

2.3 FASES Y MEDIOS DE REACCIÓN

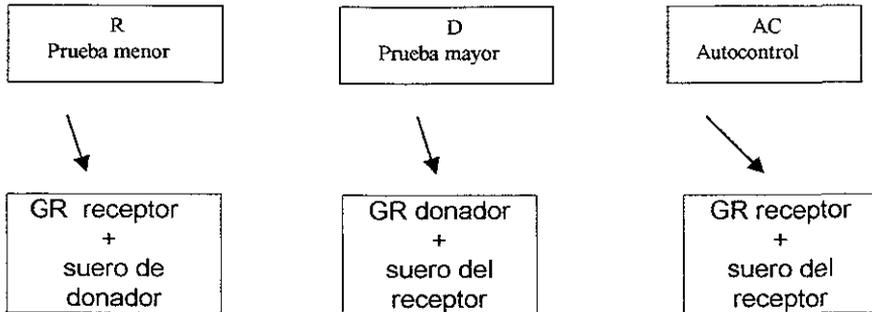
2.4

La prueba cruzada se divide en tres fases:

- Fase 1 (centrifugación inmediata). Esta se realiza a temperatura ambiente (22°C) y detecta incompatibilidad en ABO y otros anticuerpos IgM.
- Fase 2 (37°C). La prueba continúa con una incubación a 37°C utilizando algunos medios de reacción entre los cuales podemos mencionar: albúmina, solución de baja fuerza iónica (LISS), polietilenglicol (PGE) y enzimáticos que facilitan las reacciones antígeno- anticuerpo.
- Fase 3 (antiglobulina). Consiste en agregar reactivo de Coombs poliespecífico o monoespecífico detectando anticuerpos generalmente de clase IgG.(6)

La prueba cruzada se realiza en tres partes: autocontrol, prueba cruzada mayor y prueba cruzada menor .

Fig. 1



La prueba cruzada (prueba mayor, menor y autotestigo) es sometida a la acción de diversas temperaturas y medios de reacción. Estos medios pueden ser salino, de alto contenido proteico, enzimáticos y de baja fuerza iónica. Todos ellos tienen la función de facilitar tanto la formación de complejos antígeno-anticuerpo como la formación de aglutinados celulares.

El medio iónico más usado para suspender los glóbulos rojos es la solución fisiológica (cloruro de sodio al 0.90%) ésta reduce la concentración de los iones electropositivos alrededor de la célula facilitando la interacción de los anticuerpos del tipo IgG con los antígenos del glóbulo rojo

El medio proteico usado para la realización de la prueba cruzada es la albúmina bovina al 22% Esta actúa potenciando la aglutinación de los glóbulos rojos por algunos anticuerpos, tales como el Rh.

Las enzimas proteolíticas (papaína, ficina, tripsina y bromelina) actúan alterando la membrana del glóbulo rojo removiendo péptidos que contienen ácido siálico, la pérdida de cargas eléctricas negativas del glóbulo rojo, por lo tanto, una disminución del potencial zeta

La solución de baja fuerza iónica (LISS), contiene macromoléculas en adición a sales iónicas y buffer, esta solución potencia la reacción antígeno anticuerpo debido a que disminuye el potencial Z. El uso de esta solución en las pruebas

cruzadas es de gran utilidad ya que se disminuye el tiempo considerablemente (10 a 15 minutos). (4)

Algunos medios de reacción mencionados son usados en forma rutinaria, pero otros son una alternativa que pueden aplicarse solo en circunstancias especiales.

En otros países como Estados Unidos la prueba cruzada no se realiza en todas sus fases, solo se lleva a cabo la fase de centrifugación inmediata. Esto es debido a que realizan anticuerpos irregulares tanto a donadores como a receptores y si no detectan anticuerpos clínicamente significativos llevan a cabo solo la centrifugación inmediata en donde solo se detecta incompatibilidad ABO. (14,15)

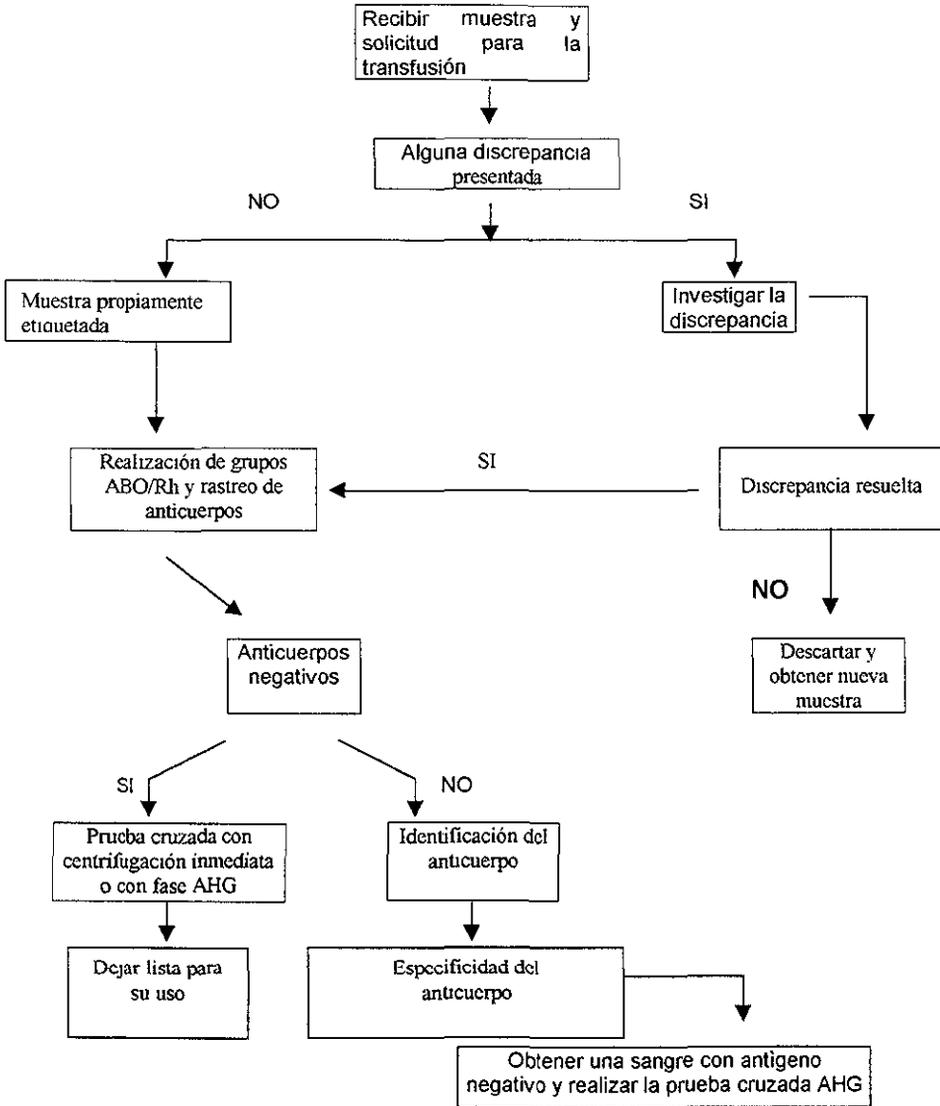
De un estudio efectuado en veinte hospitales se realizaron 1.3 millones de pruebas cruzadas en donde solo se realizaba la fase de centrifugación inmediata. Se reportaron cinco pacientes que presentaron una reacción hemolítica transfusional aguda que fue causada por la no-identificación de anticuerpos (1 hemólisis por 250,000 pruebas cruzadas). Los anticuerpos implicados fueron: anti-Jk^a, anti-Wr^a, anti-C, anti-c y anti-kp^a. (15)

En otros estudios en donde se utilizó también solo la fase de centrifugación inmediata se presentaron dos reacciones hemolíticas transfusionales una de ellas fue provocada por un raro caso de un anti-i. (16)

Cuando un receptor tiene anticuerpos irregulares positivos se realizan las pruebas cruzadas completas hasta la fase de antiglobulina y la sangre a preparar debe ser antígeno negativa para el anticuerpo que este involucrado. (14)

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PRUEBA CRUZADA (14)

Fig.2



2.4. INTERPRETACION.

La ausencia de hemólisis o aglutinación en todas las fases de reacción, puede ser interpretada como no reactiva, o compatible y estas unidades pueden ser consideradas aceptables para ser transfundidas.

La hemólisis o aglutinación detectada en cualquier fase de reacción será interpretada como positiva y las unidades no deberán ser consideradas aceptables para la transfusión.

2.5 NORMATIVIDAD MEXICANA.

En nuestro país la prueba cruzada se realiza conforme lo señala la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM-003-SSA2-1993) la cual refiere lo siguiente:

10. Hemocompatibilidad y Receptores

- 10.15 Las pruebas cruzadas de compatibilidad sanguínea, deberán *incluir aquellas que permitan demostrar la ausencia de anticuerpos específicos regulares o irregulares de importancia clínica en el suero del receptor, contra los eritrocitos del donante (prueba mayor), así mismo, es recomendable demostrar la ausencia de anticuerpos irregulares de importancia clínica en el suero del donante, contra los eritrocitos del receptor (prueba menor)...*
- Las pruebas cruzadas incluirán pruebas de aglutinación en medio salino, así como en algún medio facilitado de la reacción, rutinariamente se empleará la prueba de antiglobulina humana (prueba de Coombs)...
- Las pruebas cruzadas deberán incluir un control que permita detectar la presencia de auto anticuerpos
- A manera de control del procedimiento y del reactivo, en cada prueba de Coombs interpretada como negativa, es recomendable agregar células sensibilizadas con inmunoglobulina G.(9)

2.6 PRUEBAS CRUZADAS EN GEL.

Las micro columnas en gel han sido introducidas por muchos laboratorios de inmunohematología tanto para el estudio de anticuerpos irregulares, como para pruebas cruzadas. La introducción de esta tecnología fue hecha en 1986 por Lapierre . Esta prueba de gel utiliza seis microtubos en lugar de tubos de ensayo contenidos en lo que se denomina tarjetas de gel. El formato de microtubo en tarjeta permite la centrifugación simultánea de seis sistemas diferentes de antígeno –anticuerpo. Las partículas de gel funcionan como filtros que atrapan los aglutinados eritrocitarios cuando las tarjetas son centrifugadas.(4)

En el mercado Mexicano se conocen dos tipos de columnas

1. Por gradiente de peso
2. Por intercambio de cargas.

En las columnas por gradiente de peso las partículas de gel funcionan como filtros que atrapan los aglutinados más grandes en la parte superior del microtubo, los aglutinados mas pequeños son filtrados cerca de la porción inferior de los microtubos, y las células no aglutinadas son impulsadas a través de los microtubos y asentadas en los extremos en pico.(18)

En el caso de las columnas por intercambio de cargas , el gel esta formado por proteínas de *Staphylococcus aureus* y de *Streptococcus* grupo G obtenidas por ADN recombinante. Las dos proteínas se fijan específicamente a la porción Fc de la molécula de IgG unida al eritrocito opsonizado *in vitro*, dando en ese caso bandas positivas en la parte superior del gel y la prueba es negativa cuando los eritrocitos van al fondo de la columna.

El uso de las columnas de gel nos generan algunas ventajas como son:

- La lectura de la columna se puede realizar a la vez por varias personas y se puede guardar por un tiempo lógico para demostrar que si se realizó la prueba.
- Para fines legales se puede conservar la prueba realizada para algún paciente que haya presentado una reacción transfusional severa.
- Es una técnica que nos evita riesgos de contaminación y accidentes por roturas de tubos de vidrio.
- Es una técnica rápida ya que para realizar una prueba cruzada se utilizan 15 minutos de incubación.
- La sensibilidad es mayor en la detección de anticuerpos IgG y con esto se otorga una mayor seguridad al paciente.(6)

Con el uso de columnas de gel para la realización de la prueba cruzada se ha reducido el tiempo de incubación y se cuenta con un sistema mas sensible ya que se puede detectar anticuerpos débiles del tipo IgG que no son detectados por el método tradicional, aunque esta tiene la desventaja de no detectar anticuerpos IgM ni el complemento pegado a los eritrocitos, es una buena opción para la realización de la prueba cruzada.(19)

2.7 PRUEBAS CRUZADAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Las habilidades transfusionales para las poblaciones neonatal y pediátrica requieren un conocimiento de los cambios fisiológicos que acompañan a la transición desde el feto hasta el neonato y durante el trascurso de la infancia.

El cambio más dinámico tiene lugar durante el periodo perinatal y en la temprana infancia, en consecuencia los problemas de las transfusiones pediátricas suelen dividirse en dos periodos: desde el nacimiento hasta los cuatro meses y neonatos mayores (mayores de cuatro meses) . Los neonatos tienen un sistema inmune humoral inmaduro y los anticuerpos presentes provienen casi por completo de la circulación materna, por poseer un sistema

inmune inmaduro es rara la aloinmunización contra los antígenos eritrocitarios durante el periodo neonatal (20)

Desde el momento que se solicita algún producto sanguíneo se adquiere una gran responsabilidad de todas las personas involucradas para que la sangre llegue al paciente correcto en el momento que así lo requiera y esta le aporte el beneficio que se espera sin causarle ningún trastorno. En el hospital pediátrico como en otros hospitales, para la transfusión se siguen rigurosamente las pruebas de pretransfusión

DETERMINACIÓN DEL GRUPO ABO Y Rh EN EL RECEPTOR

La determinación del grupo ABO y Rh es la primera prueba serológica y es realizada en pacientes pediátricos igual que en adultos, pero en los neonatos para la determinación del grupo ABO solo se realiza la prueba directa ya que su sistema inmune está inmaduro y los anticuerpos presentes proceden casi totalmente de la circulación sanguínea materna (21).

Cuando se trate de enfermedad hemolítica del recién nacido que requiera exanguineotransfusión, se deberá proceder como sigue.

- a) Cuando es por incompatibilidad ABO, se deberán utilizar eritrocitos de grupo O con plasma del mismo grupo ABO del neonato o con plasma del grupo AB;
- b) Si es por incompatibilidad Rh(D), se deberán utilizar eritrocitos Rh(D) negativos;
- c) Tratándose de incompatibilidad debido a otros sistemas antígenicos, se deberán utilizar eritrocitos carentes del antígeno responsable de la inmunización materna(9).

Además de la selección ABO y Rh de la sangre, se debe tomar en cuenta la fecha de expiración de la unidad ya que en neonatos es de suma importancia. Si se trata de una exanguineo transfusión se debe utilizar sangre que no tenga

más de cinco días de extraída, pues en esta se produce un aumento en la concentración de potasio conforme transcurre el tiempo y como el neonato cuenta con un riñón inmaduro, se presenta una filtración glomerular y capacidad de concentración disminuida, por lo que se pueden tener dificultades para la eliminación del potasio. conforme transcurre el tiempo de almacenamiento, disminuye los niveles de 2,3 DPG aumentando la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, se reduce el oxígeno a los tejidos (22).

PRUEBA CRUZADA

Para la realización de la prueba cruzada en los neonatos si no se cuenta con el suero de ellos se puede utilizar el suero de la madre, para la demás población infantil la prueba se realiza como se realiza en la población adulta.

Si la prueba cruzada es compatible se reserva para el momento que sea requerida y si dicha prueba resultara incompatible se identifica la causa de la incompatibilidad.

En otros países desde la aparición del rastreo de anticuerpos irregulares a donadores se omite la prueba cruzada menor si estos tienen el rastreo negativo y por otra parte han surgido algunas opiniones acerca si se realiza ó no en la prueba cruzada mayor la fase de antiglobulina, o solo la centrifugación inmediata, ya que si el paciente se le realiza rastreo de anticuerpos y este es negativo no tiene caso realizar la fase de antiglobulina. Se han realizado varias investigaciones en instituciones donde realizan rastreo de anticuerpos irregulares tanto a donadores como a receptores y solo realizan la fase de centrifugación inmediata. En una revisión de 8 años 54,725 unidades fueron trasfundidas a 10,146 pacientes y se presentaron cuatro reacciones hemolíticas trasfusionales y 18 reacciones tardías. En tres de los 22 pacientes fueron

detectados los anticuerpos implicados con la ayuda de una enzima. Se realizo la prueba cruzada sin omitir la fase de antiglobulina resultando esta prueba negativa, lo cual demuestra según este estudio que la realización de la fase de antiglobulina no tiene ninguna ventaja sobre la fase de centrifugación inmediata(17).

CONCLUSIONES

En el campo de la medicina transfusional la prueba cruzada ha sido importante ya que ha jugado el papel principal en las transfusiones y su objetivo sigue siendo proporcionar un máximo de seguridad y beneficio al receptor. Hoy en día para poder seguir cumpliendo con el mismo objetivo, se ha visto involucrada en lo que se conoce como pruebas pretransfusionales las cuales incluyen una serie de procedimientos a realizar antes de una transfusión sanguínea.

La prueba cruzada asegura la compatibilidad ABO entre el donador-receptor y detecta anticuerpos irregulares clínicamente significativos en el receptor contra los glóbulos rojos del donante. Esta consta de prueba mayor, prueba menor y autotestigo, las cuales se realizan en tres fases: centrifugación inmediata, 37°C y antiglobulina. La prueba cruzada es realizada de igual manera en adultos que en pacientes pediátricos, la única variante es cuando se trata de neonatos se utiliza la sangre de la madre para la realización de dicha prueba.

Si mediante la realización de la prueba cruzada se detectan anticuerpos irregulares, se recurre entonces al empleo de un panel de glóbulos rojos de fenotipo conocido con el cual es posible determinar la especificidad del anticuerpo. En otros países como Estados Unidos primero se realiza el rastreo de anticuerpos irregulares tanto a donadores como a receptores y si no se encuentran anticuerpos de significancia clínica se procede a realizar la prueba cruzada, pero omitiendo la prueba menor y solo se realiza la fase de centrifugación inmediata o las pruebas computarizadas

Para la transfusión de pacientes pediátricos se puede realizar búsqueda de anticuerpos irregulares tanto a donadores como a receptores y si no existen anticuerpos clínicamente significativos, se puede omitir la prueba menor y solo realizar la centrifugación inmediata para la prueba mayor.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Wallis J. P. Is it time give up the crossmatch? J Clin Pathol. 2000; 53. 673 – 675.
2. Beck M. and Tilzer L. Red cell compatibility testing: A perspective for the future. Transfus. Med. Rev. 1996; 10: 118-130.
3. J. Fabijanska-M, et.al.: Gel test application for IgG subclass detection in Auto-Immune Haemolytic Anaemia. Vox sanguinis 1997; 72: 233-237.
4. Manual técnico AABB 2da Edición cap. 16 pag. 321-336.
5. Butch SH, Judd WJ. Requirements for the computer crossmatch Transfusion, 1994; 34: 187.
- 6 Bravo LA, et.al: Pruebas pretransfusionales. En: Radillo GA Medicina Transfusional. México, D.F; 1999 . p261-277.
7. Menitove J, ed. Standars for blood banks and transfusión services, 18th ed. Bethesda: American Association of Blood Centre, 1998
8. Linares JG. La prueba cruzada. En: Linares JG Inmunohematología y Transfusión. Principios y Procedimientos Caracas Venezuela; 1986 p. 151-162.
9. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA-1993. Para la disposición de Sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. Secretaría de Salud, Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea
10. Baele PL, M-Brugere M, Doney V. Bes. de Transfusión errors. Vox Sang 1994; 66/1/117-121 .

11. Jeanne V. Linden and Harold Kaplan. Transfusion Errors Causes and Effects *Transfusion Rev* 1994;8/3/169-183 .
12. Graeme Woodfield. Predonation Screening and Pretransfusion Testing. *Vox Sang* 1994; 67/5/20-27 .
13. Williamson T. Compatibility testing. En: Quinley DE *Immunohematology. Principles and practice*. Philadelphia: JB. Lippincott Company; 1993.p.191-206
14. Kurigan Mercy and Fox Ellen. Serologic Crossmatch: Approaches to Ensure Patient Safety. *Vox Sang* 2000; 78/1/113-118
15. Shulman Ira A. Transfusion Reaction Following the Use of an Immediate Spin Crossmatch. *Arch Pathol Lab Med* 114/4/412-414.
16. Judd WJ, Steiner et. al : Anti-i causing acute hemolysis following a negative i immediate- spin crossmatch. *Transfusion* 1992 ; 32/5/72-75 .
17. Pinkerton PH, Coovadia AS y Goldtein. Frequency of delayed hemolytic transfusion reacciones following antibody screening and immediate-spin crossmatching *Transfusion* 1992 32/8/814-817.
18. Y. Rigal Lapiere. J. Adam. The gel test: a new way to detect red cell antigen-antibody reactions *Transfusion* 1990;30/1/109.
19. Eicher H, et al. Micro-column Affinity Test and Gel Test: Comparative Study of Two Techniques for Red Cell Antibody Screening *Vox Sanguinis* 1999; S77/1/154-158 .

20. Strauss RG. Transfusion therapy in neonates. *Am J Dis Child* 1991; 145/904-91.

21. Ludvigsen C, et. Al : The failure of neonates to form red cell alloantibodies in response to multiple transfusions. *Am J Clin Pathol* 1997; 87/250-1.

22. Davies Sally C. and Kinsey Sally E. *Clinical Aspects of Pediatric Blood Transfusion: Cellular Components* 1994; 67/50-53(1994).