



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"



V N A M

FALLA DE CRIGEN

ORGANIZACION Y MANEJO DEL SERVICIO DE TRANSFUSION DEL
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"LOMAS VERDES" DEL I.M.S.S.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A

EMILIA ARELLANO MIRAFLORES

Director de Tesis: O.F.B. Ramón Cendejas Ramírez

Cuautitlán Izcalli, Estado de México

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE

RESUMEN	1
CAPITULO I	
OBJETIVO	2
CAPITULO II	
INTRODUCCION	3
CAPITULO III	
ANTECEDENTES	7
CAPITULO IV	
GENERALIDADES	9
1. - SISTEMA DE GRUPO SANGUINEO ERITROCITARIO	10
2. - ANTIGENOS, SISTEMA IMMUNE Y ANTICUERPOS ERITROCITARIOS	10
2.1. - FENOMA DE ANTISEROTINA HUMANA O DE COUMBS	17
CAPITULO V	
EL SISTEMA ABO	19
1. - HERENCIA Y ORIGEN DEL SISTEMA ABO	22
2. - ESTRUCTURA QUIMICA DEL SISTEMA ABO	24
3. - SUBGRUPOS DE A Y DE B	26
CAPITULO VI	
EL SISTEMA RH	27

1. - REFERENCIA Y NOMENCLATURA DEL SISTEMA Rh	28
2. - ANTICUERPOS Rh	30
2.1. - VARIEDAD D ¹¹	31

CAPITULO VII

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
--------------------------------------	----

CAPITULO VIII

ORGANIZACION	33
------------------------	----

CAPITULO IX

MANEJO	37
------------------	----

CAPITULO X

DESARROLLO DE METODOS	43
1 - EQUIPO	44
2.- DETERMINACION DEL GRUPO SANGUINEO ABO.	46
3.- DETERMINACION DEL ANTIGENO Rh ₀ (D) EN PACIENTES	48
4.- PRUEBA D ¹¹	50
5.- PRUEBAS CRUZADAS DE COMPATIBILIDAD	52
5.1.- METODO CONVENCIONAL CON EL USO DE ALBUMINA BOVINA	52
5.2.- METODO MODIFICADO CON EL USO DE LISS	57
6.- CONTROL DE CALIDAD COTIDIANO EN EL SERVICIO DE TRANSFUSION	60
7.- CONTROL TECNICO ADMINISTRATIVO DE PRUEBAS PRETRANSFUSIONALES	65

CAPITULO XI

COMENTARIOS	69
-----------------------	----

CAPITULO XII

CONCLUSIONES	71
------------------------	----

CAPITULO XIII

RETILOSAPATA	72
------------------------	----

ORGANIZACION Y MANEJO
DEL SERVICIO DE TRANSFUSION
DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"LOMAS VERDES" DEL IMSS

RESUMEN

Debido a la importancia que ha adquirido la Medicina de la transfusión en los últimos tiempos, se crea la necesidad de tener un Servicio de Transfusión que cuente con una organización y manejo, adecuados a las necesidades actuales de los centros hospitalarios.

La falta de material informativo que sirva como guía para el buen funcionamiento de un Servicio de Transfusión dio lugar a presentar este trabajo donde se intenta analizar cuáles deben ser las características fundamentales para estos servicios y cuáles han de ser sus formas de organización y el manejo de los recursos para la utilización óptima de la sangre en beneficio del paciente; lo cual se hace sobre los lineamientos recomendados por reconocidos laboratorios de referencia como son los Bancos Centrales de Sangre Centro Médico la Raza y Centro Médico Nacional.

En él, se describe a grandes rasgos la organización del personal que labora en este servicio así como sus funciones y el manejo, que comprende las normas y procedimientos que regulan el buen funcionamiento de un Servicio de Transfusión, así como su control de calidad.

Los estudios inmunológicos que se realizan previos a la transfusión sanguínea son:

- Identificación del grupo ABO del paciente y del donador.
- Identificación del factor Rho(D) del paciente.
- Ratificación del factor Rho(D) negativo del donador, cuando el paciente es Rho(D) negativo.
- Prueba "cruzada" o de compatibilidad entre la sangre del donador seleccionado y la del receptor. Es la prueba más importante efectuada en un Servicio de Transfusión.

CAPITULO I

OBJETIVO

Las irregularidades que se han observado en el manejo de los Servicios de Transfusión, desde la utilización de equipos inadecuados, hasta las deficientes condiciones de almacenamiento de la sangre y sus derivados nos llevan a presentar este material, cuya finalidad es:

Describir la organización y manejo del Servicio de Transfusión del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del Instituto Mexicano del Seguro Social, con el objeto de establecer las ideas fundamentales para hacer funcionar adecuadamente un servicio de esta naturaleza, y contribuir de esta forma a mejorar la práctica hospitalaria de la transfusión sanguínea.

CAPITULO II

INTRODUCCION^{1-3,6,8 11,12,15,16, 17,18,20,23,25,26.}

El término "Banco de Sangre" es usado para describir los diversos componentes del sistema de aprovisionamiento de sangre humana, los cuales difieren en tamaño organización y función. Dentro de este sistema se encuentran:

- Puestos de sangrado o reclutamiento de donadores.
- Centros de trabajo de referencia inmunohematológica.
- Centros de educación médica continua.
- Laboratorios de preparación de reactivos.
- Servicios de transfusión.

La parte más pequeña del complejo llamado "Banco de Sangre" es el Servicio de Transfusión; es la sección del Hospital responsable del almacenamiento, pruebas cruzadas y supervisión del uso de la sangre. Esta entidad tiene depósitos para el almacenamiento de sangre y su distribución.

En el mas real de los significados, podemos afirmar que hoy en día, el ambiente que rodea a los Servicios de Transfusión de sangre esparcidos por todo el mundo es excepcionalmente interesante. Se han realizado descubrimientos muy importantes, durante la primera mitad de este siglo, los cuales dieron a luz procedimientos prácticos y relativamente seguros de transfundir sangre humana de una persona a otra, siendo innumerables las vidas que se han salvado y los sufrimientos aliviados, sin embargo, como las practicas de transfusion han cambiado, así también las reglas de su práctica. Los avances que se han hecho han creado gran número de problemas particulares, algunos de los cuales han sido debidamente controlados a lo largo de la segunda mitad de nuestro siglo; otros siguen siendo estudiados.

Los Servicios de Transfusión han alcanzado una relevante posición en la medicina moderna, especialmente por el aporte que ha significado la transfusión de sangre para el desarrollo de la cirugía y el uso terapéutico de los componentes sanguíneos en el tratamiento de las enfermedades que afectan la función hematológica.

Es inobjetable el avance científico y tecnológico en el Banco de Sangre, sin embargo, aún persisten grandes lagunas que impiden conocer con exactitud y profundidad los riesgos potenciales de todos los aspectos de la terapia mediante transfusión sanguínea, y estos no deben de ser olvidados.

El objetivo principal de un Servicio de Transfusión dentro de un hospital es el de proporcionar a los diferentes servicios todas las transfusiones que estos requieran. Más que un almacén en el que se conserva y suministra sangre humana, constituye un servicio fundamental interconectado con todos los departamentos del Hospital, pero muy especialmente con el de cirugía. No puede concebirse un Hospital moderno sin un Servicio de Transfusión eficiente. Se acostumbra compararlo con el propio corazón del ser humano; nadie parece darse cuenta de su importancia mientras trabaja a la perfección, pero cuando falla, una vida queda en peligro.

La práctica de la medicina de la transfusión ha evolucionado de tal manera que el adiestramiento inmunohematológico es ahora esencial para laborar en un Servicio de Transfusión. El manejo del Laboratorio de la transfusión ha sido asumido por brillantes profesionistas con entrenamiento en esta especialidad.

Como todas las pruebas que se realizan en un laboratorio clínico requieren un control de calidad, así las pruebas pretransfusionales bajo control aseguran la compatibilidad inmunohematológica de la sangre y/o sus fracciones reduciendo a un mínimo las

reacciones transfusionales inmediatas.

El control de calidad limitado a la revisión de pH, cuenta de células sanguíneas y reacciones de aglutinación, ahora involucra la evolución de los resultados clínicos de la transfusión, así como el desarrollo de reglas activas de asesoramiento para prácticas de transfusión.

Si el control de calidad en un laboratorio clínico es indispensable, en un Servicio de Transfusión es esencial, pues un error en éste, puede llegar a costarle la vida a un paciente.

La gran responsabilidad de los Servicios de Transfusión, es la de suministrar sangre en condiciones adecuadas para la transfusión. Si aceptamos que la sangre es un tejido con múltiples componentes antigenicos, la transfusión es un trasplante celular que puede desencadenar en el huésped una serie de reacciones con graves consecuencias llamada reacción transfusional. Las reacciones transfusionales pueden ser producidas por mecanismos no inmunológicos como son las reacciones pirógenas, la contaminación bacteriana y la transmisión de enfermedades; y por mecanismos inmunológicos como las resultantes de la inmunización por grupos sanguíneos, la cual aumenta en proporción directa al número de transfusiones practicadas. Las reacciones transfusionales en ocasiones pueden llegar a ser mortales, aunque estas son muy raras.

Por esta razón, las técnicas de compatibilidad entre el receptor y la sangre a transfundir, se han constituido en las pruebas más importantes que se realizan en el Servicio de Transfusión. Estas deben de practicarse con el conocimiento más profundo y la metodología más adecuada para cumplir con el postulado de asegurarle al paciente el máximo beneficio de la transfusión, lo cual significa, una mayor sobrevivencia de las células transfundidas.

Los recursos humanos constituyen el elemento determinante y primordial que harán que el Servicio de Transfusión funcione con un rendimiento óptimo, una falla a este nivel se traducirá en una cascada de errores cuyas consecuencias pueden terminar con la vida de un paciente. De estas consideraciones se desprende que el personal que labora en un Servicio de Transfusión encara en forma permanente una serie de problemas que debe de estar en capacidad de resolver; por lo cual debe adiestrarse para lograr obtener el conocimiento más profundo que le permitan alcanzar la seguridad en su trabajo para que esta redunde en beneficio del paciente.

En los últimos años, los Bancos de Sangre de los grandes hospitales se han preocupado por establecer programas de adiestramiento y capacitación continua al personal que labora en los Servicios de Transfusión, porque han visto la necesidad de actualizar y estandarizar métodos que permitan obtener productos satisfactorios y un mejor manejo de la sangre y sus derivados.

CAPITULO III

ANTECEDENTES^{8.19,22,29.}

La historia de la transfusión se remonta al año de 1492, cuando el Papa Inocencio VIII, después de una hemorragia, bebe sangre de una persona joven, con el fin de recuperarse.

En 1661, Robert Boyle es el iniciador de la transfusión de sangre por vía intravenosa, con resultados funestos en la mayoría de los casos, lo que origina que estas se prohíban por más de 150 años.

Hasta 1818, James Blondell logra por primera vez algunas transfusiones con éxito, aunque todavía persisten accidentes que producen la muerte al receptor.

En el año de 1901, Karl Landsteiner da un gran avance a las transfusiones al describir los grupos sanguíneos del sistema ABO.

En 1914, Agote, Hustin y Lewisohn inician el uso del citrato de sodio como anticoagulante, lo que permite que en 1915 se funde en Francia el primer Banco de sangre y se utilicen matraces revestidos de parafina para contener la sangre y citrato de sodio para evitar su coagulación.

En 1939 Levine y Stetson y en 1940 Landsteiner y Wiener, descubren la existencia de otro sistema de grupos sanguíneos describiendo inicialmente el antígeno D, su respectivo anticuerpo y las bases de la enfermedad hemolítica del recién nacido, este descubrimiento inicia una nueva etapa de la transfusión, ya que estos conocimientos brindan una mayor protección al receptor.

Loutit y Mollison, en 1943 utilizan como anticoagulante el ACD (Ácido cítrico-citrato trisódico-dextrosa) que les permite almacenar la sangre hasta por 21 días.

En 1945 se inicia el uso de la albúmina bovina en las pruebas de compatibilidad y a fines del mismo año, aparece el suero para la prueba de la antiglobulina humana (suero de Coombs) ambos reactivos elevan la calidad y seguridad de dichas pruebas.

En nuestro país se funda el primer Banco de Sangre en 1955 por el doctor Ricardo Kichner Caballero, el cual recolectaba la sangre en matraces de vidrio y evitaba la coagulación de la sangre desfibrinando con perlas de vidrio.

Este inicio fue considerado revolucionario para esa época en que las transfusiones solo se realizaban de brazo a brazo; juzgado en la actualidad porque técnicamente fue muy erróneo y peligroso porque se utilizaban recipientes abiertos y reutilizables al igual que agujas y tubos de goma con el grave riesgo de contaminación.

Hasta el año de 1958 aparecen en México los frascos de cristal al vacío con anticoagulante ACD (ácido cítrico-citrato trisódico-dextrosa) los cuales eran desechables al igual que los equipos de sangría y aplicación.

En 1962 se inicia el uso de las bolsas de plástico, utilizan como anticoagulante el ACD y al pasar los años se introduce el CPD (Ácido cítrico-citrato de sodio-difosfato de sodio-dextrosa).

En 1962 inicia sus labores la oficina de control de Bancos de Sangre dependientes de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, y se publica en el diario oficial el primer reglamento Mexicano de Bancos de Sangre.

CAPITULO IV

GENERALIDADES 2,5,8,12,19,22,25.

El descubrimiento de los grupos sanguíneos al comienzo de este siglo hizo posible que las transfusiones fueran realizadas desde entonces de una forma segura. El desarrollo de la cirugía se apoyó de forma significativa en la creación de los Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión, posibilitando la supervivencia de los pacientes con pérdidas masivas de sangre intraoperatoria. Sin embargo, desde el principio la transfusión se ha asociado con efectos no deseados, que van desde el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas, especialmente el virus de la hepatitis y últimamente el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) hasta las reacciones transfusionales por inmunización de grupos sanguíneos.

En la actualidad es posible evitar muchas de estas complicaciones en la medida que el Servicio de Transfusión alcance un adecuado desarrollo técnico y un control de calidad en la realización de las pruebas de compatibilidad.

El conocimiento de ciertos principios de inmunología es esencial para comprender los aspectos serológicos relacionados con la transfusión sanguínea. La reacción antígeno-anticuerpo que se produce entre los antígenos de grupos sanguíneos y sus correspondientes anticuerpos, son similares a los observados en otras ramas de la inmunología y, en este sentido, muchos de los conceptos importantes de la moderna inmunología han sido desarrollados a través del estudio de los grupos sanguíneos.

Una rama de la inmunología es la inmunohematología, que es la aplicación de los principios básicos inmunológicos al estudio

de los antígenos presentes en los elementos formes de la sangre y su comportamiento serológico. Igualmente, estudia los desórdenes hematológicos relacionados al estado inmune del individuo.

Recordaremos algunos de los términos de uso frecuente en inmunología esenciales para comprender los aspectos serológicos relacionados con la transfusión sanguínea:

1. *SISTEMA DE GRUPO SANGUINEO ERITROCITARIO*^{13,17,19,22,25.}

En la actualidad se conocen cerca de 400 marcadores antigénicos de los eritrocitos, que se estudian generalmente reunidos en sistemas. Se denomina Sistema de Grupo a un conjunto de antígenos que, conservando su independencia, se transmiten como una unidad.

Cada sistema lo forman varios antígenos (TABLA I) que admiten combinaciones casi infinitas y hacen posible una clasificación de la sangre característica y prácticamente irreplicable en cada individuo.

El estudio de los grupos sanguíneos es trascendental, especialmente en la prevención y tratamiento, tanto de reacciones transfusionales como en la enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN).

2. *ANTIGENOS, SISTEMA INMUNE Y ANTICUERPOS ERITROCITARIOS*^{17,19,22,25.}

Un antígeno (Ag), es una sustancia capaz de inducir una respuesta inmune específica. Estructuralmente un antígeno contiene grupos químicos ordenados en una estructura tridimensional, conocida como determinante antigénico o epitopes, pudiendo existir varios de ellos en cada antígeno. Cuando un organismo es expuesto a un antígeno y las células inmunológicamente competentes lo reconocen como extraño puede producir anticuerpos contra los determinantes antigénicos; la característica fundamental de estos anti-

TABLA I

ANTIGENOS Y SISTEMAS DE GRUPO SANGUINEO ERITROCITARIO
 MAS IMPORTANTES^{19,28.}

Sistema	Antigenos eritrocitarios
ABO	A, B, AB, A ₁ , A ₂ , A ₁ , A _N , B _N ,...
Hh	H
Ii	I, i
P	P, P ₁ , P ^k ,
Lewis	Le ^a , Le ^b , ...
MNSs	M, N, S, s, U, ...
Rh-Lv	D, C, c, E, e, C ^v , G, Lv, ...
Kell	K, k, ...
Duffy	Fy ^a , Fy ^b ,
Kidd	Jk ^a , Jk ^b , ...
Lutheran	Lu ^a , Lu ^b
Diego	Di ^a , Di ^b
	"Publicos o de gran frecuencia: Vel, Gerbich, Lan, ... " **
	"Privados o de escasa frecuencia: Livesay, Swann, ...

**cuando aparecen ** muy difícil encontrar sangre compatible

En la tabla se agrupan en sistemas a los antigenos eritrocitarios de acuerdo a su relación genética y serológica

cuerpos es reaccionar específicamente con el antígeno o determinante que lo produjo.

El antígeno eritrocitario es un producto directo o indirecto de un gen situado en la membrana del eritrocito y reconocido por un anticuerpo específico.

Utilizando como referencia al sistema ABO, indicamos que el gen localizado en el cromosoma 9) que al expresarse se manifiesta en el grupo sanguíneo A, B, AB u O, pudiera estar representado por:

Gen (o alelo)	Genotipo	Fenotipo
A	AA - AO	grupo A
B	BB - BO	grupo B
A y B	AB	grupo AB
O	OO	Grupo O

Observese que para el sistema ABO, son tres genes los responsables de esta herencia. Si combinamos esos tres genes en parejas estructuramos los genotipos (número de genes que recibe un individuo de sus progenitores). Estos se expresan en 4 fenotipos (caracteres expresados, en este caso el grupo que se determina).

Los genes A y B son codominantes entre sí, pero con respecto al gen O son dominantes.

La mayoría de los antígenos eritrocitarios se hallan bien expresados en el recién nacido (Rh, Kidd, Duffy, MND, otros) o están débilmente (ABO) y algunos prácticamente ausentes (Lewis, I). Su distribución es variable, así, los antígenos del sistema ABO se encuentran en todas las células de la sangre, tejidos y fluidos corporales, mientras que los pertenecientes al Rh se localizan exclusivamente en el eritrocito.

Los antígenos pueden ser proteínas, carbohidratos o lípidos y generalmente tienen un peso molecular de 10,000 Daltons o más. Algunos antígenos son sustancias de peso molecular bajo. De los antígenos que estimulan una respuesta inmune se dice que son inmunógenos.

El sistema inmune reconoce los antígenos (Ag) extraños y los distingue de los antígenos propios. Células especializadas o proteínas (anticuerpos) se fijan a los antígenos extraños y los destruyen. El reconocimiento de lo "propio" frente a lo "no propio" es importante en la defensa del hospedero.

Cuando un antígeno entra en el organismo, puede provocar dos tipos de respuesta inmune (ESQUEMA I):

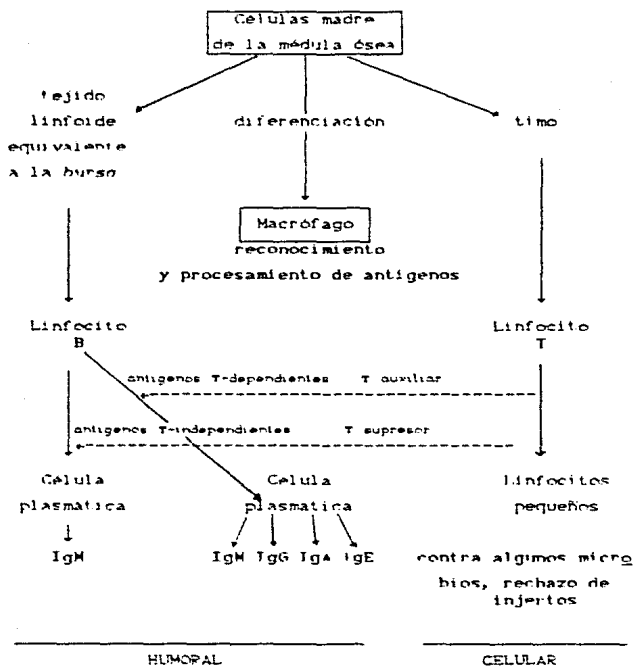
- a) La inmunidad humoral que comprende la producción de inmunoglobulinas (anticuerpos) por los linfocitos B como respuesta a estímulos antígenicos específicos.
- b) La inmunidad celular comprende la interacción directa de los linfocitos T con las células "extrañas".

Se ha pensado que las células primitivas de la médula ósea (STEM CELL) se pueden diferenciar para formar dos poblaciones distintas de linfocitos: los que experimentan una diferenciación bajo la influencia del timo o LINFOCITOS T, que son responsables de la inmunidad celular, y los que experimentan una diferenciación bajo la influencia de la médula ósea o LINFOCITOS B, los cuales son responsables de la inmunidad humoral.

Las proteínas sintetizadas por los linfocitos B se llaman Anticuerpos (inmunoglobulinas), producidas específicamente por el sistema inmunitario tras una estimulación antigénica. El sistema inmune es capaz de distinguir los antígenos "extraños" de los "propios". Los anticuerpos producidos como resultado de la exposi

ESQUEMA 1

RESPUESTA INMUNOLÓGICA 5.19.



Los macrófagos procesan el antígeno, el cual es presentado a los linfocitos B y T; los linfocitos B se diferencian en células plasmáticas, responsables de la producción de anticuerpos.

ción de un organismo a antígenos "extraños" se denominan iso o aloanticuerpos. Son los más frecuentes e importantes en las reacciones transfusionales. Los anticuerpos producidos contra antígenos "propios" se conocen como autoanticuerpos.

Los heteroanticuerpos reconocen antígenos de otras especies animales o vegetales y suelen utilizarse en el laboratorio (suero antiglobulina humana o suero de Coombs).

Se llaman anticuerpos naturales aquellos que se hallan en el plasma de un individuo que nunca ha tenido un estímulo previo para desencadenar su formación. Los anticuerpos anti-A y anti-B son los únicos anticuerpos naturales que siempre se encuentran presentes en los sujetos que carecen del antígeno correspondiente. El recién nacido no posee aloanticuerpos de grupos sanguíneos, pero unos pocos meses después fabricará anti-A y/o anti-B si los correspondientes antígenos están ausentes de los eritrocitos.

Se ha demostrado que estos anticuerpos probablemente se desarrollan como resultado de la exposición ambiental a antígenos estrechamente relacionados con la estructura química de los grupos sanguíneos, por ejemplo, la *Escherichia coli* tiene en su membrana un antígeno muy parecido al grupo sanguíneo B.

Se denominan anticuerpos adquiridos o inmunes solamente aquellos que se desarrollan después de un contacto con sangre incompatible por embarazo, transfusión u otro tipo de hemoterapia.

En algunos sistemas la presencia de anticuerpos naturales es común, pues aparecen de forma constante en el suero de todos los individuos; a estos anticuerpos se les llama naturales regulares. Anti-A, anti-B, anti-A, B). Cuando son poco frecuentes y no es habitual detectarlos en el suero se dice que son anticuerpos irregulares, atípicos o inesperados.

Los anticuerpos son de cinco clases segun la composicion de sus cadenas pesadas y el número de monómeros. La IgG es un monómero que tiene cadenas pesadas de tipo gamma; la IgA es un dímero con cadenas de tipo alfa; la IgM es un pentámero con cadenas de tipo mu; la IgD de tipo delta y la IgE de tipo epsilon. Los anticuerpos IgG e IgM son las clases mas importantes de inmunoglobulinas implicadas en las reacciones transfusionales.

Aproximadamente el 70% de las moléculas de inmunoglobulina circulantes son IgG. Hay cuatro subclases de IgG, cada una de ellas definida por pequeñas variaciones en la secuencia de aminoácidos de las cadenas pesadas y los puentes disulfuro.

Cada subclase posee propiedades biológicas distintas. Por ejemplo, las subclases 1, 2 y 3 activan el complemento, pero no lo activa la subclase 4. Todas las subclases atraviesan la placenta. El feto no produce IgG, pero esta inmunoglobulina atraviesa facilmente la placenta; asi pues, los anticuerpos de tipo IgG que se hallan en el recién nacido son de origen materno.

El 10% de las inmunoglobulinas circulantes pertenecen a la clase IgM. La molécula de IgM es un pentámero de 10 subunidades idénticas por lo tanto, esta molécula tiene 10 lugares capaces de fijarse al antígeno; pero raras veces todos los lugares están unidos a antígenos.

Los anticuerpos naturales son generalmente inmunoglobulinas de tipo IgM, es decir, moléculas de gran tamaño incapaces de atravesar la placenta. Los anticuerpos inmunes suelen ser, por el contrario, inmunoglobulinas IgG, que atraviesan la barrera placentaria y pueden ocasionar la enfermedad hemolítica del recién nacido en caso de incompatibilidad fetomaterna.

La mayoría de las inmunoglobulinas IgM son activas entre 4°C

y 20°C por lo que tienen poca importancia clínica. Sin embargo los anticuerpos del sistema ABO, los cuales son de tipo IgM actúan en un amplio rango térmico (4°C-37°C) y son verdaderamente peligrosos porque pueden ocasionar accidentes transfusionales muy graves por su capacidad de fijar complemento y producir una rápida hemólisis intravascular con daño de la función renal.

Las inmunoglobulinas IgG actúan generalmente a 37°C y son anticuerpos incompletos o sensibilizantes que se fijan a la membrana del eritrocito sin aglutinarlo. Esta reacción antígeno-anticuerpo se pone de manifiesto en el laboratorio mediante técnicas de aglutinación. La más importante de estas pruebas, es la de la antiglobulina, que Coombs describió.

2.1. PRUEBA DE LA ANTIGLOBULINA HUMANA O DE COOMBS^{1,8,19,20,22,23,25,30.}

La prueba de Coombs es una reacción serológica de gran valor en la investigación de anticuerpos y en las pruebas de compatibilidad. El principio de esta prueba fue descrito por Moreschi en 1908, pero Coombs Mourant y Race, en 1946, la introdujeron en el estudio de los grupos sanguíneos y anticuerpos. En la actualidad es una prueba obligatoria en la rutina del Banco de Sangre y Servicios de Transfusión.

La fijación de anticuerpos de tipo IgM a los eritrocitos generalmente produce aglutinación. Por el contrario, los anticuerpos IgG se fijan a los eritrocitos y no producen aglutinación. La sensibilización de eritrocitos por IgG puede detectarse mediante la técnica de la antiglobulina o prueba de Coombs.

Hay dos tipos de pruebas de la antiglobulina: La prueba directa y la prueba indirecta. Ambas pruebas tienen el mismo fundamento; las dos detectan el anticuerpo o el complemento unido a la célula.

a). En la prueba directa la sensibilización de los eritrocitos se ha realizado en el organismo (sensibilización "in vivo"). La prueba se realiza agregando directamente el reactivo de Coombs a los eritrocitos, previamente lavados para eliminar otras proteínas no fijadas.

La prueba directa de la antiglobulina se utiliza para el diagnóstico de: reacciones transfusionales, enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN), anemia hemolítica autoinmune y anemia hemolítica inducida por fármacos.

b). En la prueba indirecta la sensibilización de los eritrocitos se realiza fuera del organismo (sensibilización "in vitro"). La prueba se realiza poniendo los eritrocitos normales incubados con el suero problema en estudio; si existe un anticuerpo este se fijará sobre su respectivo determinante antigénico. Una vez fijado el anticuerpo los eritrocitos se lavan, se elimina perfectamente la solución salina en que se encuentran suspendidos y se agrega el reactivo de Coombs. Una prueba positiva nos indica que existen IgG unidas a los eritrocitos y que el suero de Coombs actúa como puente.

En los siguientes dos capítulos describiremos lo más relevante de cada sistema.

CAPITULO V

EL SISTEMA ABO^{5,13,17,19,20,22,25.}

Fue el primero de los grupos sanguíneos descubiertos, y es, hasta el momento el más importante con relación a la transfusión sanguínea. En 1901 Landsteiner encontró que los sueros de ciertas personas aglutinaban los eritrocitos de otras, siendo esto una característica constante e individual. Reconoció tres grupos según el antígeno que estuviera presente en los eritrocitos, esto es: El grupo A presentaba antígeno A; el grupo B antígeno B y el grupo O no presentaba antígeno A ni B.

Von Decastello en 1902, describió el cuarto grupo, el AB, esto es, él observó que los eritrocitos presentaban a la vez antígenos A y B.

Landsteiner postuló que cada persona podía tener uno de los antígenos, ambos o ninguno. Que cuando uno de estos antígenos no se encontraba en los eritrocitos de una persona, su correspondiente anticuerpo estaba presente en el suero o plasma. Esta relación recíproca entre el antígeno y su correspondiente anticuerpo es lo que se conoce como Ley de Landsteiner (TABLA II)

Los anticuerpos del sistema ABO aparecen de forma natural sin sensibilización previa. Se desarrollan en la infancia por contacto con sustancias similares a los antígenos A y B que se encuentran extensamente en la naturaleza (plantas, animales, bacterias).

Para el momento del nacimiento los antígenos del sistema ABO no están completamente desarrollados y por consiguiente, la reacción de las células del recién nacido con los sueros reactivos

TABLA II

RELACION ENTRE ANTIGENOS Y ANTICUERPOS
DEL SISTEMA ABO^{19.20.}

Grupo Sangui neo	Antigenos	Anticuerpos
O	H	Anti-A, B
A	A	Anti-B
B	B	Anti-A
AB	A y B	Ninguno

Los antigenos del sistema ABO son los unicos para los cuales existe el anticuerpo contrario al antigeno presente en los eritrocitos como se muestra en la tabla.

vos puede ser de intensidad menor a las observadas en las células adultas. Esto se debe a que la cantidad de antígeno A o B en los eritrocitos del recién nacido es sustancialmente menor que el encontrado en las células adultas.

Es entre los 2 a 4 años de edad cuando se logra el completo desarrollo de dichos antígenos y a partir de ese momento, su expresión o fuerza antigénica permanece constante por el resto de la vida.

1. HERENCIA Y ORIGEN DEL SISTEMA ABO ^{5-17, 19, 22, 25.}

El sistema ABO se hereda siguiendo las leyes de Mendel. Este sistema está controlado por genes ubicados en dos locos diferentes. En un locus de un cromosoma todavía no determinado, está el gen H cuyo producto directo es la fucosil transferasa, que convierte la sustancia precursora en sustancia H. En este locus existen dos alelos bien conocidos, el gen activo H y el gen amorfó h, que no tiene actividad. Muy escasos individuos que poseen este gen en forma homocigota -hh- no producen fucosil transferasa y por esta causa, la fucosa no puede ser transferida a la sustancia precursora, por consiguiente, la sustancia H no se forma. Estos individuos se expresan como fenotipos Oh o Bombay; por tal causa, al no existir sustancia H, tampoco podrán formarse antígenos A o B. (ESQUEMA II).

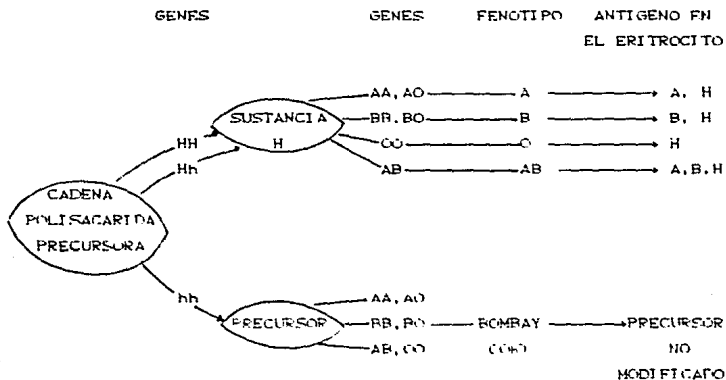
Los genes del locus ABO ubicados en el cromosoma 9, codifican la síntesis de las transferasas que convertirán la sustancia H en los diferentes antígenos del sistema ABO

Las transferasas de los genes A y B son enzimas que convierten la sustancia H en antígeno A o B. El gen O es un alelo silencioso que no altera la estructura de la sustancia H por lo tanto los individuos del grupo O tienen grandes cantidades de sustancia H en sus células. La cantidad de sustancia H presente en los eritrocitos depende del grupo sanguíneo a que pertenezcan. Varía según el siguiente orden: O > Az > AzB > B > Ai > AiB.

Los antígenos ABO están muy distribuidos en los tejidos del organismo y en algunas de sus secreciones, desempeñando así, un importante papel similar a los antígenos de histocompatibilidad. No se encuentran totalmente desarrollados en el nacimiento y los anticuerpos naturales de este sistema no se detectan en el suero del recién nacido hasta transcurridos 2 ó 3 meses.

ESQUEMA II

DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN DE LOS GENES ABO^{17,25.}



En la conversión de sustancia H al antígeno que se expresa como fenotipo o grupo sanguíneo, intervienen otros genes - que codifican para la enzima que regula esa reacción. Esos genes son AA, AO, BB, BO, OO, AB.

2. ESTRUCTURA QUIMICA DEL SISTEMA ABO ^{5.17.19.22.25.}

Parece ser que la estructura de los antígenos ABO, Lewis^a y el pneumococo tipo XIV tienen idéntica estructura básica. La composición bioquímica de estos antígenos es debida a estructuras de carbohidratos unidos a polipéptidos. La especificidad de cada antígeno está determinada por el carbohidrato terminal de la molécula.

Existe una sustancia precursora básica compuesta por cuatro moléculas de tres azúcares diferentes: D-Galactosa (Gal), N-acetil-glucosamina (Glc Nac) y N-acetil-D-galactosamina (Gal Nac).

Por la acción del gen Lewis se enlaza una fucosa a la N-acetil glucosamina, el producto tiene especificidad Lewis (Le).

La unión de otra fucosa al terminal D-galactosa, por la acción del gen H, le da a la molécula especificidad H.

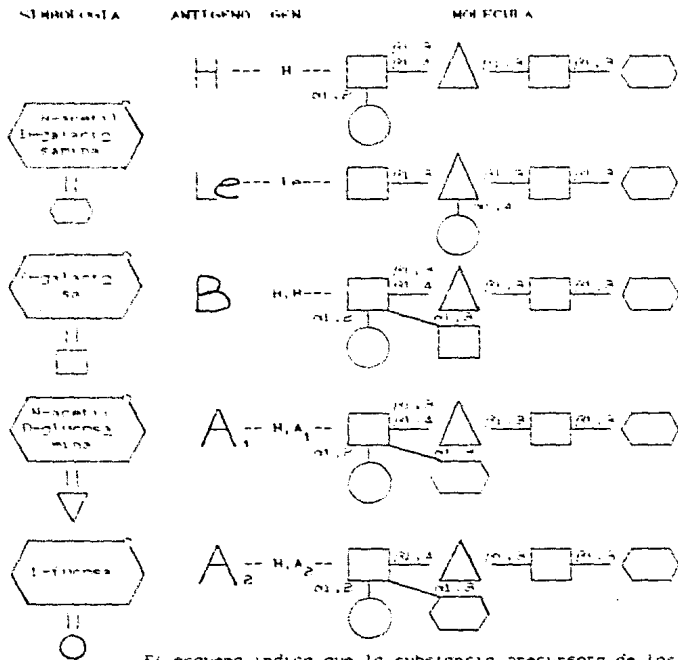
La diferencia entre los grupos A y B consiste en un azúcar, es decir, en la acetil-galactosamina o la galactosa.

En presencia del gen A el azúcar N-acetil-galactosamina se une a la sustancia H y esta se transforma en antígeno A.

Cuando el gen B está presente es la galactosa la que se une a la sustancia H para formar el antígeno B.

De tal manera que la especificidad A, B y H está determinada por azúcares específicos que se unen a la estructura del precursor. Estos enlaces tienen lugar por la acción de las enzimas glucosil-transferasas que son productos de los genes A y B. (ESQUEMA III).

ESQUEMA 111
 REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LA QUIMICA DE LOS ANTIGENOS
 ABO Y LEWIS^X



El esquema indica que la sustancia precursora de los antígenos ABO consiste de 2 galactosos, 1 N-acetilglucosamina y 1 Acetil galactosamina y la especificidad la dan los diferentes azúcares que se van añadiendo

3. SUBGRUPOS DE A Y DE B^{5,17,19,22,25.}

El fenotipo A puede dividirse en dos subgrupos principales: A₁ y A₂. Aproximadamente el 80% de los individuos A tienen el fenotipo A₁ y el 20% el fenotipo A₂.

Entre estos dos subgrupos existen diferencias en cuanto al número de lugares antigénicos: los eritrocitos A₁ tienen más antígenos A que los eritrocitos A₂; además de alguna diferencia cualitativa la cual consiste en los tipos de cadena H a partir de la cual se producen. El antígeno A se produce a partir de todas las cadenas H (H₁, H₂, H₃, H₄); El antígeno A₂ se produce solamente de los precursores H₁ y H₂. Esta es la causa por la cual el subgrupo A₁ presenta más cantidad de antígeno A por eritrocito que el subgrupo A₂. La distinción serológica entre ellos se basa en su reactividad con la lectina anti-A₁ (*Dolichos biflorus*) que aglutina las células A₁ pero no las A₂.

Otros subgrupos más raros de A son: A₃, A_x, A_m, A_{end}, A_{el}, y A_{inn}. Es importante la identificación de los donadores de sangre que pertenecen a estos subgrupos débiles de A con objeto de evitar que sean erróneamente etiquetados como donadores del grupo sanguíneo O. Si se transfundiera sangre de uno de los subgrupos de A a un receptor de grupo O podría tener lugar una reacción transfusional.

Para evitar los errores transfusionales por errores en la clasificación de estos subgrupos, es importante que se empleen de rutina los tres antisueros hemoclasificadores: Anti-A, Anti-B y Anti-A,B; pues si estos subgrupos no son aglutinados por el suero anti-A, si lo son por el suero anti-A,B proveniente de personas O

El grupo B también presenta subgrupos, pero con mucha menos frecuencia que el A. Entre ellos tenemos B₁, B_x, B_m, y B_{el}.

CAPITULO VI

EL SISTEMA Rh^{5,17,19,22,25}.

El descubrimiento del sistema Rh por Landsteiner y Wiener en 1940, con el cual debe asociarse el trabajo de Levine y Stetson en 1939, es sin duda, el evento más importante en el campo de los grupos sanguíneos desde el descubrimiento del sistema ABO 40 años antes.

Cuando Wiener y Peters reconocieron que el anti-Rh podría ser la causa de las reacciones hemolíticas a la transfusión, demostraron que los nuevos grupos eran de importancia clínica; pero cuando Levine, Katzin, Voguel y Burham demostraron que la incompatibilidad de estos grupos entre la madre y el niño eran la causa de eritroblastosis fetal, o enfermedad hemolítica del recién nacido, se aclaró que se había hecho una gran contribución a la ciencia de la Medicina.

En 1939, Levine y Stetson encontraron un anticuerpo causante de una reacción hemolítica en una paciente que había recibido una transfusión de sangre proveniente de su esposo. Esta paciente terminaba de dar a luz a un feto muerto por eritroblastosis. Ellos dedujeron que este anticuerpo era responsable de ambos problemas. Levine y Stetson publicaron este hallazgo sin darle nombre al factor sanguíneo descubierto.

Tal vez uno de los descubrimientos más importantes se da en 1940, cuando Landsteiner y Wiener inmunizan conejos y cobayos con eritrocitos de monos *Macacus rhesus*, obteniendo un suero que aglutinaba los eritrocitos de los monos *rhesus* y del 85% de la población blanca. Las personas cuyas células eran aglutinadas por el nuevo suero anti-rhesus fueron clasificadas como Rh positivo y el restante 15% que no reaccionaban, como Rh negativo.

Todo parecía demostrar que el antígeno presente en el eritrocito del macacus rhesus y el hallado en los humanos era el mismo, sin embargo, subsecuentes investigaciones demostraron que dichos antígenos eran diferentes; se determinó que la mayoría de los eritrocitos humanos contienen el antígeno del rhesus y además, otro diferente pero relacionado con este. A sugerencia de Levine, se conservó la denominación de factor Rh para el antígeno del humano y se asignó el nombre de LW (Landsteiner-Wiener) al antígeno común al hombre y al mono.

1. HERENCIA Y NOMENCLATURA DEL SISTEMA Rh^{5,17,19,22,25,30.}

El sistema Rh está constituido por 40 antígenos distintos, cinco de los cuales revisten una importancia especial. Para describir los diferentes antígenos del sistema Rh existen dos nomenclaturas principales que se utilizan indistintamente: la de Fisher-Race y la de Wiener.

La terminología de Fisher-Race se basa en la suposición de que se heredan de cada progenitor tres genes diferentes situados en loci muy próximos. Los alelos más comunes que pueden ocupar dichos loci se designan con los símbolos: D y d, C y c, E y e. (ESQUEMA IV). Cada gen (con excepción del d) codifica un antígeno específico que puede ser detectado en la membrana del eritrocito. Es posible que "d" sea un alelo silencioso.

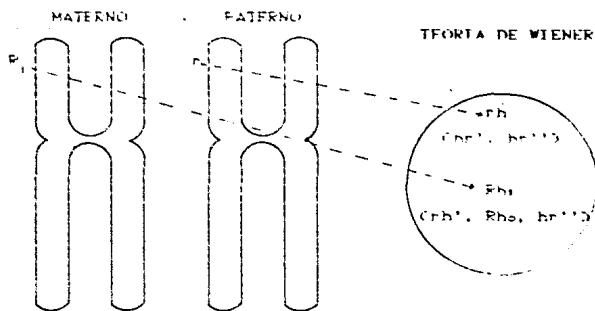
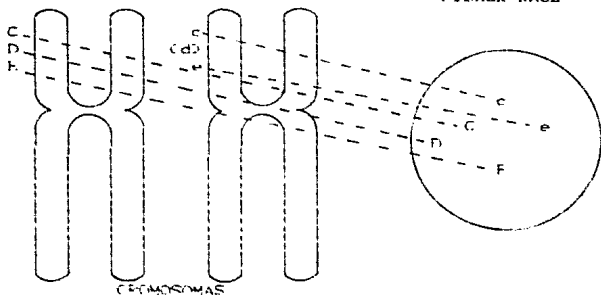
La nomenclatura de Wiener se basa en la herencia de un solo gen procedente de cada progenitor. Según su teoría cada gen tiene una estructura en mosaico, que comprende una variedad de antígenos sanguíneos. De acuerdo a esto, el gen R_i codifica factores que corresponderían a: C, D, y e de la nomenclatura de Fisher-Race. El gen r produce los antígenos: c y e pero no D, C ni E. (ESQUEMA IV).

Ambas nomenclaturas pueden ser utilizadas indistintamente.

ESQUEMA IV

TEORIAS GENETICAS DE FISHER-RACE Y WIENER^{17,25.}

TEORIA DE
FISHER-RACE



Fisher-Race representa al sistema Rh por 3 pares de genes alelos (Dd,Cc,Ee) situados en loci diferentes que definen la presencia de los antígenos correspondiente a nivel de la membrana del eritrocito. Wiener representa su modelo con un gen único (R₁) con múltiples formas alélicas en mosaico.

2. ANTICUERPOS RA^{5,17,19,22,25}.

Los anticuerpos anti-Rh suelen desarrollarse tras la inmunización mediante una transfusión o el embarazo; y una vez inmunizados, los anticuerpos pueden permanecer durante años y el huésped responde a una segunda exposición muy intensa y rápidamente.

El antígeno D es considerado el inmunógeno más potente, seguido por c y E, es por este motivo, que el anticuerpo anti-D ha sido el más frecuentemente encontrado. Desde que se produjo este descubrimiento, se estableció como obligatoria la determinación del antígeno D en las pruebas pretransfusionales y la transfusión con sangre Rh negativo para las personas Rh negativo. Este factor ha contribuido para que la inmunización por el antígeno D haya disminuido, en cambio, persisten otros anticuerpos dentro del sistema Rh que pueden encontrarse con alguna frecuencia.

La rutina del Banco de Sangre sólo incluye la determinación del antígeno D y la demostración de la actividad D^u , las cuales se realizan en donadores y en receptores. Los demás antígenos del sistema solo se determinan cuando existen razones específicas.

No todos los eritrocitos pueden ser clasificados como Rh positivo o Rh negativo, mediante las pruebas de aglutinación directa con los sueros anti-Rh. La mayoría de las muestras de sangre, dan una reacción de aglutinación macroscópica, muy definida y clara, inmediatamente después de la centrifugación; estas células pueden ser fácilmente clasificadas como Rh positivo. Otras, no muestran aglutinación directa, sin embargo, no pueden ser clasificadas como Rh negativo porque el antígeno D puede estar presente en tales células pero débilmente expresado, por lo que se requiere de una prueba adicional como la de antiglobulina para poderlo demostrar. Estos tipos de reacción son debidos a variantes

del antígeno D y los individuos cuyos eritrocitos tienen tal comportamiento son clasificados como D^U.

2.1. VARIEDAD D^U 5,17,19,22,25.

Existen variantes de los determinantes antígenicos del sistema Rh, pero de todos el más importante por su implicación en clínica es la variante D^U del antígeno D. Este factor posee todas las características del antígeno D, pero cuantitativamente reducidas. Los eritrocitos D^U tienen pocos sitios antígenicos D; y se encontró que solo toman un 7-25% del anticuerpo anti-D que normalmente fija una célula Rh positivo.

Se han descrito distintos grados de potencia. Da lugar a reacciones débiles o negativas con algunos sueros anti-D y precisa, para ser detectado, técnicas que favorecen la aglutinación (prueba indirecta de antiglobulina).

Las unidades de sangre D^U positivas deben clasificarse como Rh positivas, pues su transfusión puede resultar incompatible a individuos Rh negativos que posean anticuerpos anti-D.

Los individuos D^U positivos se les debe considerar como receptores Rh negativo y transfundirlos con sangre Rh negativo. Sin embargo, el riesgo que poseen de fabricar anticuerpos anti-D es muy pequeño a nivel práctico.

CAPITULO VII

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de conciencia sobre la importancia que reviste el correcto funcionamiento de un Servicio de Transfusión, ha originado un anárquico manejo técnico administrativo del mismo. A este problema se añade la carencia del equipo e insumos mínimos indispensables que permitan trabajar debidamente para alcanzar la calidad requerida para cumplir con el objetivo fundamental de la transfusión; y que es, el de garantizarle al paciente el máximo beneficio de la transfusión, minimizando el riesgo de una reacción transfusional.

En cuanto a los recursos humanos, existe una falta de profesionales expertos que promuevan una mejor organización y manejo de un Servicio de Transfusión.

CAPITULO VIII

ORGANIZACION

Junto con los problemas de equipamiento, la dotación del personal adecuado para estos servicios constituye uno de los primeros y más importantes problemas a plantearse en el momento de su planificación. Es preciso conocer cual es el número idóneo de personas, dado un volumen de trabajo, que hace posible conseguir los mejores resultados en cuanto a calidad de trabajo se refiere, con el mínimo costo y, sobre todo, cual ha de ser el perfil profesional de los mismos, a través de la descripción de las tareas fundamentales a desarrollar.

Considerando que el personal que trabaja en un Servicio de Transfusión encara en forma permanente una serie de problemas, existe la necesidad de tener o formar personal capacitado y actualizado técnicamente en el manejo de sangre y sus hemoderivados que le permitan realizar su trabajo con seguridad y excelente calidad.

RECURSOS HUMANOS:

El Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" tiene un volumen de trabajo concreto de 1080 pruebas cruzadas por mes, por lo que su plantilla para el Servicio de Transfusión está integrada por 12 personas y se distribuyen por categorías como sigue:

-Jefe del Laboratorio de análisis clínicos y responsable del Servicio en los tres turnos: Un médico Patólogo Clínico.

Turno Matutino:

- Un químico
- Un técnico laboratorista
- Un auxiliar de laboratorio
- Un auxiliar universal de oficinas
- Un auxiliar de servicios de intendencia

Turno Vespertino:

- Un químico
- Un auxiliar de laboratorio
- Un auxiliar de servicios de intendencia

Turno Nocturno:

- Un químico

Jornada Acumulada (sábados y domingos):

- Un químico
- Un auxiliar de laboratorio
- Un auxiliar de servicios de intendencia.

El turno matutino es el que cuenta con un mayor número de personal, esto se debe a que la carga de trabajo es mayor porque en este turno se realizan todas las pruebas de compatibilidad para las cirugías programadas del siguiente día, además de atender solicitudes de pruebas de compatibilidad para el servicio de urgencias.

Los otros turnos realizan pruebas de compatibilidad únicamente para el servicio de urgencias.

FUNCIONES:

Químico.- Coordina y dirige el trabajo de las categorías inferiores a su cargo, además de realizar las siguientes funciones:

- 1.- Identificación de grupos del sistema ABO
- 2.- Identificación de grupos del sistema Rho (D)
- 3.- Realización de pruebas de compatibilidad sanguínea
- 4.- Control diario de existencia de sangre
- 5.- Elaboración de pedidos y devoluciones de sangre y sus fracciones
- 6.- Coordina el programa de control de calidad del Servicio
- 7.- Se encarga de actualizar los procedimientos técnicos.

Técnico Laboratorista:

- 1.- Control diario de existencia de sangre
- 2.- Identificación de grupos del sistema ABO
- 3.- Identificación de grupos del sistema Rho (D)
- 4.- Realización de pruebas de compatibilidad sanguínea
- 5.- Elaboración de pedidos y devoluciones de sangre y sus fracciones.

Auxiliar de Laboratorio:

- 1.- Organiza y distribuye el material de uso común
- 2.- Dispone los insumos para tipificación de los sistemas ABO y Rho (D)
- 3.- Lava los eritrocitos conocidos A₁, A₂, B y O para la clasificación de los anticuerpos séricos del sistema ABO
- 4.- Se encarga de centrifugar las muestras de los pacientes
- 5.- Se encarga de la recepción de solicitudes de sangre y sus fracciones
- 6.- Organiza y dispone de la papelería de uso diario

Auxiliar Universal de Oficinas:

- 1.- Se encarga de llevar el control de entradas y salidas de sangre y sus fracciones
- 2.- Concentra los datos para fines estadísticos
- 3.- Elabora el informe mensual del movimiento de sangre y sus fracciones

Auxiliar de Servicios de Intendencia:

- 1.- Se encarga del lavado y esterilización del material de uso común en el servicio; y de la limpieza del local.

CAPITULO IX

MANEJO

Si la organización de un Servicio de Transfusión es importante, el manejo adquiere una gran relevancia, porque en él están comprendidas, las normas y procedimientos que regulan tanto el manejo técnico como administrativo, de los cuales depende la vida del paciente. Cualquier descuido u omisión en la realización de las técnicas de laboratorio pone en peligro la vida del paciente.

El Servicio de Transfusión del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" ha establecido las normas que se detallan a continuación, las cuales han servido para su buen funcionamiento.

Informe diario de unidades de sangre cruzadas para cirugías programadas:

Diariamente, exceptuando sábados y domingos, se informa al jefe de anestesia, cuantas unidades de sangre están disponibles para cada uno de los pacientes que han sido programados para intervención quirúrgica en ese día.

"Unidad de sangre cruzada": es aquella a la que se le han efectuado pruebas cruzadas y que queda asignada para un receptor concreto durante el llamado "periodo de pruebas cruzadas"¹⁰.

Restitución de unidades de sangre cruzadas no usadas:

La experiencia obtenida en esta unidad hospitalaria, así como en otras unidades médicas, ha determinado la cancelación de

las solicitudes de sangre y sus fracciones después de 24 horas, esto es, se ponen nuevamente en circulación o a disposición de otros pacientes las unidades de sangre cruzadas que no se usaron. Esta medida es importante en función del relativamente corto tiempo de vigencia (21 días) de estos productos.

Existencia diaria de sangre y sus fracciones:

Se hace una relación de las unidades disponibles, esto es, se enlistan todas las unidades de sangre y sus derivados existentes en el Servicio de Transfusión sin pruebas cruzadas como se indica en la TABLA III.

TABLA III

EXISTENCIA DIARIA DE SANGRE Y SUS FRACCIONES

No. de fracción	Producto	Grupo y Rho	Fecha de Vencimiento
458927	sangre total	O +	18-02-91
458928	sangre total	O +	20-02-91
857556	paquete glob	O +	14-02-91
458933	sangre total	A +	18-02-91
458937	sangre total	B +	15-02-91
855578	paquete glob	O negativo	12-02-91
			fecha

De esta forma se sitúan en el refrigerador de unidades disponibles para que al ser consumidas se utilicen las más próximas a vencer, o puedan regresarse con la debida oportunidad al banco

central de sangre para evitar el riesgo de que lleguen a caducar. Esto se hace porque el Banco Central de Sangre tiene mas oportunidad de consumir estas unidades.

En función del consumo de la unidad Hospitalaria, se ha establecido una existencia mínima indispensable de unidades de sangre y plasmas frescos congelados de todos los grupos sanguíneos, con la finalidad de solventar la demanda de estos productos.

Pedido de Sangre y sus fracciones:

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), tiene dos Bancos Centrales de Sangre: el Banco Central de Sangre Centro Médico la Raza y el Banco Central de Sangre Centro Médico Nacional, de los cuales dependen las otras unidades Hospitalarias para sus necesidades de sangre. El pedido diario de sangre se hace a través de una forma que maneja el IMSS para estos fines, llamada forma BS-9, la cual debe ser requisitada adecuadamente. Cada unidad Hospitalaria cuenta con un sello del IMSS y un número presupuestal, éstos deberán ir invariablemente en cada solicitud de sangre, así como la firma del químico responsable del Servicio de Transfusión

Para conservar la sangre a una temperatura adecuada (2-6°C.) durante el traslado, deberán colocarse las unidades de sangre en una caja térmica que contenga suficientes bolsas de hielo.

Las unidades de sangre deberán llevar invariablemente una etiqueta pegada que diga que están negativas a las pruebas de antígeno Australia, brucella, V.D.R.L. y al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

Control de entradas y salidas de sangre y sus fracciones:

Al ser recibidos los productos solicitados, se registra su

entrada en una forma llamada forma BS-17 en la cual se anotan los siguientes datos:

- a).-Fecha de entrada
- b).-Procedencia (Banco Central Centro Médico la Raza)
- c).-Numero de control de la unidad de sangre.
- d).-Producto (sangre total, paquete globular, plasma, etc.)
- e).-Volumen
- f).-Grupo ABO y Rho (D)

Para registrar la salida de las sangres y sus fracciones se emplea esta misma forma (forma BS-17), transcribiendo los datos siguientes:

- a).-Nombre del receptor
- b).-Servicio solicitante (quirófano, unidad de terapia intensiva, urgencias u hospitalización).

Para el caso de no haberse consumido por transfusión en la unidad Hospitalaria deberá anotarse el motivo de salida de las unidades de sangre. Otros motivos de salida pueden ser: deshecho por vencimiento o contaminación, devolución al Banco Central de Sangre, o bien, envío a otras unidades (que se hará a través de la forma BS-9).

Devolución de Sangre y sus fracciones al Banco Central de Sangre:

La devolución de sangre y sus fracciones se justifica por varias causas:

- a).-Exceso de existencias; acumulación que en un Servicio de Transfusión se presenta con más frecuencia debido a que no se utilizan todas las reservas trans-operatorias.
- b).-A solicitud del Banco Central de Sangre por necesidades del mismo.
- c).-Por aproximarse la fecha de vencimiento; en este caso, el tiempo de vigencia no podrá ser menor de 5 días al

hacer la devolución.

Existen formas especiales para devolución de sangre y sus fracciones, y deben llenarse en original y copia con todos los datos solicitados.

Solicitud de Sangre y sus fracciones al Servicio de Transfusión:

Existe una forma especial para solicitar sangre al Servicio de Transfusión (forma BS-16), la cual debe ser llenada al frente por el médico solicitante, y al reverso por la persona que haya realizado las pruebas de compatibilidad. Esta forma trae espacios para ser llenados con los siguientes datos: número de la fracción tipo de producto (sangre total, paquete globular, plasma, etc.) grupo sanguíneo del donador, nombre del donador.

También trae un espacio para que al recibir la sangre solicitada la enfermera firme de recibido y anote: número de la fracción recibida, fecha, hora y su nombre completo y firma.

Identificación de unidades de sangre y sus fracciones destinadas a un receptor concreto:

Las unidades de sangre deben ser perfectamente identificadas. La forma para identificar las unidades de sangre es la forma BS-19, la cual debe llevar los datos siguientes sin omitir alguno

- a). -Unidad de Servicio (Hosp. Traum. Ort. Lomas Verdes)
- b). -Fecha de realización de las pruebas de compatibilidad
- c). -Producto (sangre total, paquete globular, plasma, etc.)
- d). -Número de control de la unidad
- e). -Nombre del receptor
- f). -Número de cama
- g). -Servicio solicitante (quirófano, urgencias, terapia intensiva, Hospitalización)

h).-Grupo ABO y Rho (D). 1

La forma BS-19 trae información al reverso que debe ser llenada en caso de reacción transfusional

Informe mensual del movimiento de sangre y sus fracciones.

Para el reporte de estos datos existen formas convencionales (sin clave), que proporcionan la siguiente información:

- a).-Existencia de sangre y sus fracciones al primer día del mes.
- b).-Entrada de productos por pedido al Banco Central o por donación altruista al hospital.
- c).-Salida de productos por transfusión, por envíos a otra unidad, por canje, por devolución y por deshecho.
- d).-Consumo desglosado por servicios intrahospitalarios de: sangre total, paquete globular, plasma y otros.
- e).-reporte de totales.

Este informe siempre deberá ser exacto, correspondiendo el total de las entradas con el de las salidas.

CAPITULO X

DESARROLLO DE METODOS

Las pruebas pretransfusionales mínimas de compatibilidad que no deben soslayarse prácticamente en ningún caso, y que están implícitas cuando se envía una solicitud de transfusión dirigida al laboratorio del Servicio de Transfusión de un Hospital son:

- a. - Grupo sanguíneo ABO y Rho (D) del paciente
- b. - Ratificación del factor Rho (D) negativo del donador, cuando el paciente es Rho (D) negativo (prueba D^U).
- c. - Pruebas cruzadas o de compatibilidad sanguínea con las técnicas indicadas.

1. EQUIPO.

- Centrifuga Sero-Fuge II (Clay Adams) que alcanza 3400 revoluciones por minuto (r.p.m.).
- Grapas Fenwal.
- Pinzas Fenwal (para pinzar el tubo piloto que se le deja a la bolsa de sangre para realizar las pruebas cruzadas.
- Lámpara de lectura de aglutinación.
- Microscopio simple (Zeiss): para observar aglutinaciones muy finas no observables a simple vista.
- Termoblock (Lab. line instruments), ajustado a una temperatura de 37°C.
- Termómetro en termoblock para control de temperatura.
- Centrifuga clínica (HNS II international equipment company) que alcanza hasta 5,000 r.p.m.
- Refrigerador 1 (Refrigeraciones Nieto S.A.); para almacenar sangre total y concentrados de glóbulos rojos disponibles.
- Refrigerador 2; para almacenar sangre total y sus derivados que han sido solicitados y están pendientes por transfundir
- Refrigerador 3 con congelador (MSRA aparatos científicos S.A); para el almacenamiento de plasmas congelados y para almacenar insumos.
- Bolsang transfer sistema Fenwal con capacidad para 150 y 300 mililitros.
- Pizetas
- Engrapadora
- Bases metálicas para unidades de sangre
- tijeras

NOTA: Los refrigeradores tienen las siguientes características: Puerta de vidrio y luz interior para poder seleccionar desde afuera la unidad de sangre que se va a emplear, evitando así que el refrigerador permanezca abierto mucho tiempo. Están ajustados a una temperatura entre 4°C. y 6°C.; cuentan

con difusor de temperatura, y con termómetros integrados para el control de temperatura.

El congelador está ajustado a una temperatura de -20°C . para mantener congelados los plasmas por el tiempo requerido.

2. DETERMINACION DE GRUPOS SANGUINEOS ABO (técnica en tubo)^{24,31}

Material y Aparatos:

- Sueros anti-A, anti-B y anti-AB.
- Eritrocitos conocidos A₁, A₂, B y O suspendidos al 5% en solución salina al 0.9%
- Tubos de vidrio de 12x75 mm. pipetas Pasteur, gradilla para 90 tubos, centrifuga de mesa o sero-fuge (a 3400 r.p.m.).

Material Biológico:

- 5 ml. de sangre del paciente, sin anticoagulante.

FUNDAMENTO:

En la membrana del eritrocito se encuentran una gran cantidad de antígenos de grupo sanguíneo, pertenecientes a varios sistemas. La determinación de la presencia o ausencia de los antígenos A y/o B del sistema de grupos sanguíneo ABO, es imprescindible.

En el suero se encuentran regularmente anticuerpos antitéticos a los antígenos eritrocitarios. Por lo tanto la clasificación correcta de la sangre debe constar de:

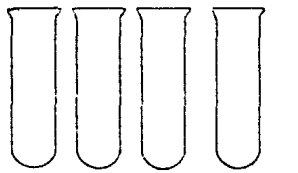
- La clasificación de los antígenos eritrocitarios con anticuerpos conocidos (sueros anti-A, anti-B y anti-AB), y:
- La clasificación de los anticuerpos séricos con antígenos conocidos (eritrocitos A₁, A₂, B y O).

Técnicas:

- Centrifugar la muestra a 3500 r.p.m. durante 5 minutos para separar el suero de los eritrocitos.
- Colocar 8 tubos de vidrio de 12x75 mm. en forma horizontal en una gradilla como se muestra en el ESQUEMA V.

ESQUEMA V
DETERMINACION DEL GRUPO SANGUINEO ABO

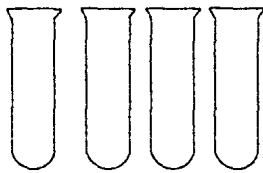
PRUEBA DIRECTA
PRUEBA GLOBULAR



2 gotas de suero anti-A, B, AB. + 2 gotas de suero problema

+ 1 gota de eritrocitos problema al 5% en s. s.

PRUEBA INVERSA
PRUEBA SERICA



1 gota de eritrocitos conocidos: A₁, A₂, B y O al 5% en s. s. al 0.9%

+ 2 gotas de suero problema a todos los tubos.

Mezclar, centrifugar a 3400 r.p.m./30 segundos; leer aglutinacion

INTERPRETACION DE RESULTADOS

PRUEBA DIRECTA				PRUEBA INVERSA				INTERPRETACION
Reacciones de eritrocitos con:				Reacciones del suero con:				
Anti-A	Anti-B	Anti-AB	AC	GR A ₁	GR A ₂	GR B	GR O	
4+	-	4+	-	-	-	4+	-	Grupo A
-	4+	4+	-	4+	4+	-	-	Grupo B
4+	4+	4+	-	-	-	-	-	Grupo AB
-	-	-	-	4+	4+	4+	-	Grupo O

AC=Auto Control GR=Globulos Rojos s. s.=solucion salina

3. DETERMINACION DEL ANTIGENO Rho (D) EN PACIENTES
(técnica en tubo)^{24,31.}

Material y Aparatos:

- Suero anti-Rho (D)
- Albúmina bovina al 22%
- Tubos de vidrio de 12x75 mm., pipetas Pasteur, gradilla.
- Centrifuga de mesa o sero-fuge.

Material Biológico:

- 5 ml. de sangre del paciente, sin anticoagulante.

FUNDAMENTO:

El sistema Rhesus (RH), está constituido por unos 40 antígenos distintos, 5 de los cuales tienen una importancia especial. La terminología más comúnmente usada es la de Fisher-Race, que se basa en la suposición de que se heredan de cada progenitor tres genes situados en loci muy próximos. Los alelos más comunes que pueden ocupar dichos loci se designan con los símbolos D y d, C y c, E y e. Cada gen (con excepción del d) codifica un antígeno específico, que puede ser detectado en la membrana del eritrocito

La presencia o ausencia del antígeno D, es la que determina si un individuo es Rho positivo o Rho negativo.

Técnica:

- En la misma gradilla donde va a tipificar el grupo sanguíneo, ponga 2 tubos de vidrio adicionales en forma horizontal y étiquételes como sigue: Rh y C-Rh (que sirve como control del Rh)
- ESQUEMA VI.

ESQUEMA VI
DETERMINACION DEL ANTIGENO Rho (D)

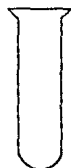


2 gotas de suero
anti-D

+

1 gota de eritrocitos problema al 5% en
solucion salina a ambos tubos.

Centrifugar los tubos a 3400 r.p.m. por 90
segundos, leer aglutinacion.



2 gotas de albumina
bovina

+

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Tubo con anti-D	Tubo control	INTERPRETACION
2-3-4- +	-	Rh positivo
1+ (debil)	-	Possible D ^U
-	-	Rh negativo o posible D ^U (realice la prueba 1 ^U)
+	+	Koulesux o aglu- tinacion por otro anticuerpo. (investigue la causa)

4. PRUEBA D^u 19,24.

FUNDAMENTO:

D^u, es una variante débil del antígeno D, poco frecuente entre los individuos caucasoides, pero común entre los individuos de raza negra (22%). Los eritrocitos D^u generalmente dan reacciones débiles o negativas con el anti-D, siendo generalmente detectados gracias a la prueba indirecta de la antiglobulina (prueba D^u).

Técnica:

- Los tubos utilizados en la determinación del antígeno Rho (D), incluyendo el control de albúmina (marcados como Rh y C-Rh) que resulten negativos o positivo débil, deberán incubarse a 37°C durante 15 minutos.
- Después de incubar, lavar 4 veces con solución salina al 0.9% para la prueba de antiglobulina.
- Después del último lavado escurrir perfectamente y agregar a cada tubo 2 gotas de suero de Coombs, mezclar y centrifugar.
- Observar si hay aglutinación tratando de desprender suavemente el botón de células del fondo del tubo.
- A los tubos negativos, agregarles 1 gota de "eritrocitos testigo, Coombs positivo". Este resultado debe ser positivo con suero de la antiglobulina humana (Coombs).

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Tubo con anti-D	Tubo Control	INTERPRETACION
-	-	Rh negativo
+	-	Rh negativo D ^u Positivo

La variedad D^u se considera como Rho (D) positivo.

Para fines prácticos, cuando se observe D^u positivo en la muestra de un paciente, debe reportarse como: Rho (D) Variedad D^u

Si la muestra corresponde a un donador, se reportará y rotulará como la anterior, y solo se transfundirá a pacientes Rho positivos.

Los individuos D^u positivos se consideran Rho (D) negativos como receptores, y Rho (D) positivos como donadores.

5. PRUEBAS CRUZADAS DE COMPATIBILIDAD^{24.30.31.}

5.1. Metodo Convencional con el uso de Albumina Bovina

Material y Aparatos:

- Tubos de vidrio de 12x75 y de 13x100
- Gradilla para 60 tubos de 12x75
- Solución salina isotónica (0.9%)
- Albumina bovina al 30% o al 22%
- Suero antiglobulina humana (A.G.H.) o suero de Coombs
- Termoblock o baño Maria ajustado a 37°C.
- Centrifuga de mesa o sero-fuge
- Centrifuga clinica
- Células sensibilizadas para control de Coombs (eritrocitos testigo).

Material Biológico:

- Sangre del receptor: de 5 a 8 ml. de sangre fresca sin anticoagulante en un tubo de 13x100, rotulado con nombre completo del enfermo, número de afiliación, fecha y número de cama.
- Sangre del donador: todas las bolsas de sangre para transfusión llevan segmentos de tubo de plástico representativos de la sangre que está en la bolsa (piloto).

FUNDAMENTO:

El objeto de las pruebas cruzadas de compatibilidad, es investigar anticuerpos específicos activos a 37°C. en el suero del paciente contra los eritrocitos del donador, y viceversa.

La prueba cruzada se divide en tres partes:

- 1.- La prueba MAYOR, que contiene el suero del paciente y eritrocitos del donador (D). ****Es la mas importante**.**
- 2.- La prueba MENOR, contiene el suero del donador y los eritrocitos del paciente (R).

3.- El AUTOTESTIGO, que contiene el suero y eritrocitos del paciente (AT). También es importante.

Una prueba cruzada es compatible cuando no se observa ni aglutinación, ni hemólisis a 37°C. en ninguna de las tres pruebas anteriores: (D), (CR) y (AT).

Técnica:

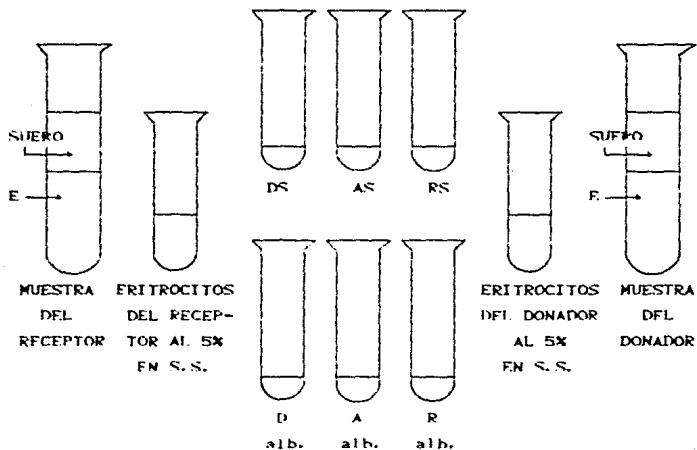
Preparación de los reactivos:

- Coloque 8 tubos de 12x75 en una gradilla y márquelos como se muestra en el ESQUEMA VII.
- Centrifugue el tubo del receptor 5 min. a 3500 r.p.m. para separar completamente el suero de los eritrocitos.
- Corte un segmento del tubo piloto de la bolsa de sangre, transfiera casi todo el contenido a un tubo de 12x75 mm. y centrifuguelo a 3400 r.p.m. durante 2 minutos. Este tubo contiene plasma y eritrocitos del donador.
- Coloque las 2 o 3 gotas de sangre remanente del tubo piloto, en otro tubo de 12x75 mm. y llénelo con solución salina, centrifugue este tubo a 3400 r.p.m. durante 3 minutos. Después de centrifugar, desheche la solución sobrenadante y suspenda los eritrocitos al 5% en solución salina al 0.9%.
- Proceda a realizar la prueba cruzada como se indica en el siguiente ESQUEMA VII.

ESQUEMA VII

PIPETEA CRUZADA

(Método convencional con albumina bovina)



- Con una pipeta Pasteur coloque 2 gotas del suero del receptor en los tubos rotulados: DS, D alb., AS y A alb.
- Con la misma pipeta ponga una gota de eritrocitos del receptor en un tubo de 12x75 y lave una vez con solución salina para finalmente hacer una suspensión al 5% en solución salina.
- Coloque una gota de esta suspensión en los tubos rotulados: AS, A alb. PS Y R alb.

- Con una pipeta Pasteur limpia, tome lo suficiente del suero del tubo del donador y coloque 2 gotas en los tubos rotulados: RS y R alb.
- Con la misma pipeta tome lo suficiente de suspensión de eritrocitos lavados del donador y coloque una gota en los tubos: DS y D alb.
- Agregue 2 gotas de albumina bovina a los tubos rotulados: D alb. A alb. y R alb.
- Mezcle perfectamente y centrifugue los tubos: DS AS y RS a 3400 r.p.m. durante 30 segundos y lea el resultado = (S/R).
- Incube estos tubos a 22°C. durante 30 minutos, despues de los cuales centrifugue a 3400 r.p.m. y lea = (S/22°C).
- Incube estos tubos a 37°C por 30 minutos, despues centrifugue a 3400 r.p.m. durante 30 segundos y lea = (S/37°C).
- Centrifugue los tubos D alb., A alb. y R alb. a 3400 r.p.m. durante 90 segundos y lea = (A/R).
- Incube estos tubos a 37°C durante 15 minutos, despues centrifugue a 3400 r.p.m. por 90 segundos y lea = (A/37°C).
- **Si en esta fase se observa aglutinación o hemólisis, la prueba es incompatible, pero si el resultado es negativo continúe:
- Lave todos los tubos 3 veces con solución salina, y en el último lavado escurra perfectamente y resuspenda suavemente el botón de eritrocitos.
- Agregue a cada tubo 2 gotas de A.G.H. (suero de Coombs), mezcle y centrifugue a 3400 r.p.m. por 30 segundos y lea resultados.
- **Si se observa aglutinación o hemólisis, la prueba es incompatible.

- Si las lecturas son negativas realiza el consumo de la antiglobulina con células sensibilizadas (control de Coombs). En esta última prueba se debe observar aglutinación.

NOTA: Si el antígeno Rho (D) del receptor es negativo, es obligatorio ratificar el grupo Rho (D) del donador, antes de cruzar la sangre.

ABREVIATURAS

- E = eritrocitos
- ES = prueba mayor salina
- AS = autocontrol salina
- RS = prueba menor salina
- D alb. = prueba mayor albumina
- A alb. = autocontrol albumina
- R alb. = prueba menor albumina
- A.G.H. = antiglobulina humana
- r.p.m. = revoluciones por minuto

LECTURAS

- S/R = salina rápida
- S/22 = salina a 22°C
- S/37 = salina a 37°C
- A/R = albumina rápida
- A/47 = albumina a 37°C

5.2. Método Modificado con el uso de LISS.
(solución de baja fuerza iónica)

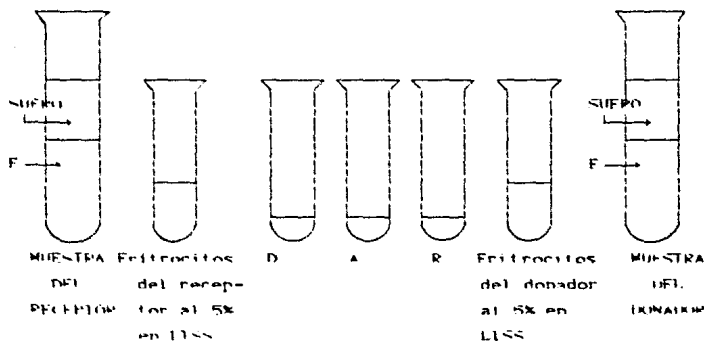
FUNDAMENTO:

Cuando las prueba cruzadas se efectúan con los eritrocitos del donador suspendidos en solución salina normal, es preciso un tiempo de incubación de 30 a 60 minutos para lograr un máximo de fijación de los anticuerpos a los antígenos de los eritrocitos. La adición de albumina a los eritrocitos suspendidos en medio salino normal aumenta la tasa de sensibilización permitiendo un tiempo de incubación más corto. Si los eritrocitos se suspenden en una solución de baja fuerza iónica (LISS), disminuye la concentración de cationes del medio, esto disminuye la densidad de iones alrededor del eritrocito, aumentando aún más la tasa de sensibilización. ESQUEMA VIII.

ESQUEMA VIII

PRUEBA CRUZADA

(Método modificado con el uso de LISS)



TECNICA:

- Con una pipeta Pasteur coloque 2 gotas de suero del receptor en los tubos rotulados: D y A.
- Con la misma pipeta ponga una gota de eritrocitos del receptor en un tubo de 12x75 y lave una vez con solución salina; escurra perfectamente y haga una suspensión al 5% en LISS.
- Coloque una gota de esta suspensión en los tubos rotulados: A y R.
- Con una pipeta Pasteur limpia, tome lo suficiente del suero del tubo del donador y coloque 2 gotas en el tubo rotulado como: R.
- Con la misma pipeta tome una gota de eritrocitos del donador y lávelos una vez con solución salina; escurra perfectamente y haga una suspensión al 5% en LISS.
- Coloque una gota de esta suspensión en el tubo rotulado como: D.
- Mezcle perfectamente y centrifugue los tubos: D, A y R por 30 segundos a 3400 r.p.m. y lea resultados.
- Incube todos los tubos de 8 a 10 minutos a 37°C.
- Después de incubar, lave tres veces con solución salina. En el último lavado escurra perfectamente y resuspenda suavemente el botón de eritrocitos.
- Agregue a cada tubo 2 gotas de A.G.H., mezcle y centrifugue a 3400 r.p.m. por 30 segundos y lea resultados.

**Si se observa aglutinación, la prueba es incompatible.

- Si no hay aglutinación añada 1 gota de células sensibilizadas o control de Coombs y centrifugue a 3400 r.p.m. por 30 segundos y lea resultados.

ABREVIATURAS:

D = prueba mayor A = autocontrol R = prueba menor
LISS = Low ionic strength solution (sol. de baja fuerza iónica).

VALORES NORMALES:

Compatibilidad.

Nota:

Si se ha encontrado incompatibilidad, el procedimiento a seguir consistirá en volver a cruzar nuevamente la sangre del receptor, pero ahora con un mayor número de donantes hasta encontrar compatibilidad con algún donante, resolviendo de esta forma el problema inmediato. En caso de no encontrar compatibilidad con alguna de las sangres probadas, debe avisarse al médico tratante y referirse el problema al Banco Central de Sangre correspondiente.

6. CONTROL DE CALIDAD COTIDIANO EN EL SERVICIO DE TRANSFUSION

El proposito del control de calidad es, mantener la ejecución de un proceso en un nivel satisfactorio en el laboratorio __ mantener el error lo más bajo posible __. En el Servicio de Transfusión, el control de calidad involucra factores tales como:

1. - Equipos:

- Instrumentos
- Reactivos
- Personal

2. - Muestras:

- Colección de las muestras
- Manejo e identificación de las muestras
- Factores que afectan la ejecución en las pruebas de compatibilidad.

3. - Metodología:

- Técnicas que puedan detectar una amplia gamma de anticuerpos, que no sean muy elaboradas pero sí confiables.

Medidas de seguridad y control:

Los reactivos que se emplean; albúmina bovina, suero anti-globulina humana (A.G.H.), antisueros para grupo sanguíneo y Rho (D), deben controlarse cotidianamente con células y sueros testigos antes de efectuar las pruebas cruzadas; para ello se emplean células y sueros testigos enviados por el Banco Central de Sangre

En base a esto, se ha adoptado un sistema de control de calidad cotidiano que a continuación se describe.

INSUMO: Control de las células conocidas y antisueros empleados en la determinación del grupo ABU.

FVJ	RESULTADOS DE LA REACCION CON:																				
	ANTI-A							ANTI-AB							ANTI-B						
	DIA							DIA							DIA						
TRQ	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
A ₁																					
A ₂																					
B																					
S																					
	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
A ₁																					
A ₂																					
B																					
S																					
	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
A ₁																					
A ₂																					
B																					
S																					
	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
A ₁																					
A ₂																					
B																					
S																					
	29	30	31					29	30	31					29	30	31				
A ₁																					
A ₂																					
B																					
S																					

lote y marca de los sueros: anti-A _____ anti-AB _____ anti-B _____

INSUMO: Control del suero anti-D (Rho) con las células Rho(D) positivo y Rho(D) negativo.

ERITROCITOS	RESULTADOS DE LA REACCION CON:													
	ANTI-D DIA							ALBUMINA BOVINA DIA						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Células Rho(D) positivas														
Células Rho(D) negativas														
	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
Células Rho(D) positivas														
Células Rho(D) negativas														
	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
Células Rho(D) positivas														
Células Rho(D) negativas														
	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
Células Rho(D) positivas														
Células Rho(D) negativas														
	29	30	31					29	30	31				
Células Rho(D) positivas														
Células Rho(D) negativas														

Lote y marca del suero: anti-D _____ albumina bovina _____

INSUMO: Control del suero antiglobulina humana

Dilución del suero de Coombs

	s/p	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128
eritrocitos sensibilizados								
Eritrocitos NO sensibilizados								

SUERO ANTIGLOBULINA HUMANA

Marca _____

Fecha de caducidad _____

Lote _____

fecha

CONTROL DE TEMPERATURA DE REFRIGERADORES.

Se cuenta en el servicio con 3 refrigeradores cuyo control de temperatura es diario y permanente, y para tal fin, se tiene una hoja control en la que se anota la temperatura. Estas anotaciones se practican en los tres turnos (matutino, vespertino y nocturno), debiendo encontrarse a una temperatura entre 4°C y 8°C que es la temperatura establecida para la conservación de la sangre.

CONGELADOR DE PLASMAS.

Uno de los refrigeradores del servicio tiene congelador en el cual se mantienen los plasmas a -20°C., esta temperatura se revisa todos los días con la finalidad de detectar variaciones significativas que pudieran afectar en la conservación de estos productos. La temperatura se registra para su control durante los tres turnos.

TERMObLOCK (o baño María).

Disponemos de un termoblock como baño María para incubar a una temperatura de 37°C. Este termoblock ha sido ajustado a esta temperatura la cual se verifica todos los días durante los tres turnos y se registra en una hoja control para este equipo.

7. CONTROL TECNICO ADMINISTRATIVO DE PRUEBAS PRETRANSFUSIONALES
(sistema ABO - Rho - prueba cruzada)

- | | |
|--|--|
| 1.-De la solicitud recibida | Control de calidad |
| a.-Cotejar el nombre de la solicitud con la muestra recibida | emplear una gradilla por problema |
| b.-Estudiar la solicitud recibida | revisar si es ordinaria o urgente |
| c.-Elegir la técnica y tiempo apropiado para el tipo de solicitud y antecedentes del enfermo | material y reactivos previamente controlados |
| 2.-De la muestra problema: | |
| a.-Examinar la muestra recibida | observar cuidadosamente anomalías como: hemolizada, anticoagulada o autoaglutinada |
| b.-Determinar con la técnica apropiada el grupo del sistema ABO con la prueba directa e inversa. | rotular todos los tubos. Emplear autotestigos. Observar y angustiar de inmediato. |
| c.-Determinar el Rho (D) | ratificar el Rho del donador, si el paciente es Rho negativo. |

3.-De la sangre del donador
por cruzar:

a.-Elegir la sangre adecuada del refrigerador.

observar la temperatura de almacenamiento y la fecha de vencimiento.

b.-Separar el segmento para la prueba cruzada.

rotular perfectamente.

4.-De la prueba cruzada:

a.-Realizar las pruebas cruzadas con la técnica elegida.

emplear autotestigos en los mismos medios de reacción elegidos.

emplear solución salina estéril.

no perder eritrocitos en los lavados.

ratificar los resultados negativos con la prueba del consumo de la antiglobulina humana.

reportar de inmediato.

5.-Del manejo de la sangre compatible:

a.-Transcribir los datos del paciente y donador a las formas BS-16 y BS-19.

escribir claramente los datos y sujetar las tarjetas con grapas.

b.-Almacenar la sangre hasta el momento de emplearla.

asegurarse que el refrigerador sea el destinado a tal objeto.

asegurarse de la temperatura del refrigerador (4°C - 6°C).

c.-Asegurarse que la persona que recoge la sangre para el enfermo, lo haga con la copia de la forma BS-16.

asegurarse que sea la misma sangre de la forma BS-19.

d.-Asegurarse de que se firme de recibido.

es un requisito legal en el IMSS.

Las pruebas pretransfusionales bajo control aseguran la compatibilidad inmunohematológica de la sangre y/o sus fracciones reduciendo a un mínimo las reacciones transfusionales inmediatas.

CAPITULO XI

COMENTARIOS 15, 17, 18, 20, 21, 23, 27, 28

En vista de que no se cuenta con material didactico de apoyo para la organizacion y manejo de un Servicio de Transfusion hemos propuesto lo que consideramos practico y funcional ademas de aplicable para hacer funcionar adecuadamente un servicio de esta naturaleza.

Hemos mencionado que el "Banco de Sangre" ya no debe concebirse solamente como un "establecimiento en el que se obtiene, se conserva y se suministra sangre humana". Hoy en dia el termino "Banco de Sangre", es usado para describir los diversos componentes del sistema de aprovisionamiento de sangre, los cuales difieren en tamaño, organizacion y funcion. El Banco de Sangre es complejo y esta ligado a una serie de actividades imprescindibles para su funcionamiento, tales como: trabajo de referencia inmunohematologica, almacenamiento de sangre y educacion medica continua ademas de consultas clinicas.

Una de las partes que conforman el Banco de Sangre, aunque la mas pequena pero no por eso menos importante es, "el Servicio de Transfusion", que es el area del hospital responsable del almacenamiento de sangre, pruebas cruzadas y supervision del uso de la sangre.

El Servicio de Transfusion, por ser una entidad que forma parte del Banco de Sangre, depende de el para su aprovisionamiento de sangre y para estudios especiales en los problemas inmunohematologicos que se presentan en las transfusiones sanguineas, pero las pruebas de compatibilidad de rutina, asi como la determinacion de grupos sanguineos del sistema ABO y la determinacion

del Rho (D) son responsabilidad de los Servicios de Transfusión, por lo tanto, es importante que estos cuenten con personal que organice y maneje adecuadamente un servicio de esta naturaleza.

El gran desarrollo en el campo de la inmunohematología ha introducido procedimientos sofisticados; por lo tanto, el manejo del laboratorio de transfusión, es ahora asumido por brillantes químicos y tecnólogos con entrenamiento en esta especialidad, para poder ayudar a la selección de los componentes apropiados de la sangre y el manejo de complicaciones inesperadas en una transfusión.

Es indispensable que los Servicios de Transfusión cuenten con una metodología adaptada a las necesidades actuales de los centros hospitalarios a los cuales sirven de apoyo, es decir, en aquellos considerados como de urgencias deben emplearse las técnicas rápidas como lo es la técnica de LISS. En cuanto a los de actividad hospitalaria programadas pueden elegir entre la técnica de LISS a la cual hemos encontrado además de sensible, muy rápida pues solo requieren de 8 a 10 minutos de incubación y con excelentes resultados; o bien, emplear técnicas electivas como salina y salina con Coombs y albumina, generalmente de incubación prolongada. La finalidad de todas estas técnicas empleadas en la prueba de compatibilidad es confirmar que en el suero del paciente no existen anticuerpos específicos contra los antígenos de los eritrocitos del donador y viceversa.

Finalmente, queremos hacer notar la importancia que tiene el manejo integral del Servicio de Transfusión, desde la restitución diaria de las sangres no usadas en las cirugías programadas, que tal vez para muchos que desconozcan los problemas que representa conseguir una unidad de sangre de cualquier tipo sanguíneo no significa nada, pero para aquellos que vivimos diariamente la experiencia de enfrentarnos con una gran dificultad para proveer de

unidades de sangre al cirujano, es de suma importancia que se haga una existencia diaria (inventario) de sangre y sus fracciones; hasta el control de calidad diario de los reactivos y células utilizadas para la realización de las pruebas de compatibilidad y la tipificación de los grupos sanguíneos.

Además de lo anterior, el Servicio de Transfusión deberá asegurar al receptor la calidad de todo acto de transfusión, lo que exige utilizar técnicas adecuadas para el manejo de los hemoderivados disponibles.

Uno de los principales obstáculos para el desarrollo de cualquier área de trabajo y en este caso específico de un Servicio de transfusión, es la carencia de gente preparada.

Por lo expuesto arriba, se sugiere que el manejo integral de un Servicio de Transfusión esté únicamente en manos de gente profesional como lo es el Químico, que tiene la capacidad y preparación para enfrentar una responsabilidad de esta índole.

CAPITULO XII

CONCLUSIONES

- 1.- La utilidad del Servicio de Transfusión será mayor en la medida que tenga una organización y manejo adecuados a las necesidades actuales de los servicios clínicos hospitalarios.
- 2.- Un Servicio de Transfusión debe contar con personal capacitado para resolver cualquier problema relacionado con la terapia transfusional.
- 3.- Las técnicas para las pruebas de compatibilidad usadas en los Servicios de Transfusión, deben ser adaptadas de tal manera que sean funcionales en un servicio de urgencias así como en pruebas de rutina.
- 4.- Es importante que exista una comunicación oportuna entre los médicos y los químicos del Servicio de Transfusión, que redundará en beneficio indudable del paciente.
- 5.- Toda forma de organización así como el manejo, son susceptibles de cambio y ésta no es la excepción, solo se espera que este trabajo contribuya en poco a crear conciencia en los químicos que laboran en un Servicio de Transfusión para que asuman su responsabilidad y empiecen a realizar los cambios necesarios para que sus servicios funcionen en forma óptima en un futuro no muy lejano.

CAPITULO XIII

BIBLIOGRAFIA

1. - Albarrán de S. Cecilia, Albarrán Luis.
Manual técnico del Banco de Sangre.
Ediciones científicas; la prensa médica mexicana, s.a.
México, 1985.
2. - Besalduch J., Bargay A.
Transfusión preoperatoria y cáncer colorrectal.
Sangre, 34 (4): 292-295; 1989.
3. - Cash D.J.
Blood Transfusion Services and The European Community
British Medical Journal, 300 (6723): 481-482; 1990.
4. - Córdoba A.F., Estrada P. S.
Fundamentos de inmunología e inmunológica
2a. Edición, Washington D.C.; 1977
5. - Davidshon Israel, Bernard H.J.
Todd - Sanford; Diagnostico clínico por el laboratorio.
7a. Edición; Barcelona, 1986.
6. - Douglas R.
The difficult crossmatch: A consideration of the staff and
not the method.
Transfusion, 22: 333-336; 1982.
7. - Enriquez de la Fuente T. A.
Control de calidad en los laboratorios clínicos del Instituto
Mexicano del Seguro Social.
Rev. Med. IMSS (Mexico), 21: 1-4; 1983.

8. - Espinoza T. J., Ortega C. M., Morales V. C.
Manual de normas y procedimientos técnicos del Banco de Sangre.
Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea; 1987.
9. - Fernández M. A., García R. J.
Estudio de las necesidades de personal de los Bancos Regionales de sangre. (una aproximación).
Sangre, 31 (1): 64-71; 1986.
10. - Fernández M. A., García R. J.
Indicadores para la gestión de inventarios en Bancos de Sangre.
Sangre, 31 (1): 57-63; 1986.
11. - Fernández M. A.
La creación de un Servicio Nacional de Transfusión Sanguínea.
Principios generales.
Rev. Clin. Esp. 178: 308-312; 1986.
12. - Goldsmith M. F.
Blood Bank officials hope donor altruism will pass new test.
Jama, 263 (13): 1749-1751; 1990.
13. - Gordon B. L., Ford D. K.
Lo esencial de la inmunología
2a. Edición, el manual moderno, México, 1978.
14. - Greenwalt T. J.
An autobiographical perspective of Blood Banking 1946 to 1988
Transfusion, 29 (3): 248-258; 1989.

- 15.-Grindon A. J., Tomasoulo P. S., Bergin J. J.; et. al.
The hospital transfusion comm'tee; guidelines for
improving practice.
Jama, 253 (4): 540-543, 1985.
- 16.-Guidens M. A., Floyd D. M. and Peden G. J.
Continuing education within reach: a statewide approach.
Transfusion 22: 436-460 (A-10); 1982.
- 17.-Kelton J. G., Heddle N. M., Blajchman M. A.
Transfusión sanguínea. Bases teóricas y aplicación clínica.
1a. Edición, ediciones doyma, España 1988.
- 18.-Klein H. G.
Transfusion medicine. The evolution of a new discipline.
Jama, 258 (15): 2108-2109; 1987.
- 19.-Linares G. J.
Inmunohematología básica aplicada en el Banco de Sangre.
2a. Edición, editorial cromotip c. a. Caracas; 1986.
- 20.-Medina A. R.
El Banco de Sangre, organización, funcionamiento y legis-
lación.
2a. edición, Mexico, 1963.
- 21.-México. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Servicios de
Salud.
Manual de organización y funcionamiento de los Bancos de
Sangre y Servicios de Transfusión.
s.1; México. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Servicios
de Salud; 1987. 13 p.

22. -Mollison P. L.
Transfusión de sangre en medicina clínica.
7a. Edición, editorial revertó, 1987.
23. -Quintanar de Rodríguez E. y Cols.
Utilidad del laboratorio del Banco de Sangre en la
terapéutica transfusional.
Anuario de actualización en medicina, 25 Hematología.
IMSS., IX: 95-118;1977.
24. -Rodríguez Moyado H. Quintanar de Rodríguez y cols.
Esquemas y procedimientos inmunohematológicos.
Banco de Sangre del Centro Médico Nacional; 1989.
25. -Sans J. -Sabrafén y cols.
Hematología clínica.
2a. Edición, ediciones doyma, España; 1986.
26. -Schmidt J. P.
The algorithm and the cross match
Transfusion, 29 (2): 95-96; 1989.
27. -Simpson M. B.
Hospital blood inventory management policies
Transfusion, 22: 449 (A-55); 1982.
28. -Snyder E. L.
The Academic Hospital Blood Bank Director all things to all
people.
Arch. Patol. Lab. Med., 113 (3): 296-299; 1989.

29. -Valle Gonzalez A.

Programa de reestructuración de los Bancos de Sangre.
Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea. Subdirección
General Médica; junio 1987.

30. -Vela, A. M.A.

Curso teórico práctico sobre inmunohematología.
Asociación de Químicos del Estado de México.
IMSS; 1982.

31. -Vela, A. M.A.

Programa de control de calidad en el Servicio de Transfusión
del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verde" del
IMSS. México; 1982.

32. -Wilson R. B.

Blood inventory management: a cooperative effort.
Transfusion 22: 436-460 (A-54); 1982.