



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E
HISTOPATOLÓGICO.**

**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA SALUD**

MENCIÓN: LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

TÍTULO DEL PROYECTO DE TESINA

"EFICACIA TRANSFUSIONAL AL ADMINISTRAR PAQUETES GLOBULARES O Rh NEGATIVOS EN PACIENTES VALIDADOS, PRUEBAS DE COOMBS POSITIVAS MEDIANTE ENSAYOS ANTIGLOBULINICOS DIRECTOS E INDIRECTOS CON LA UTILIZACIÓN DE MUESTRAS DE SANGRE DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, DURANTE EL PERÍODO ENERO - JUNIO DE 2014".

AUTOR

RAMÍREZ LÓPEZ CORAIMA MISHELL.

TUTOR

Lic. FERNANDO JARAMILLO

RIOBAMBA – ECUADOR

DICIEMBRE 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E
HISTOPATOLÓGICO**

TEMA

"EFICACIA TRANSFUSIONAL AL ADMINISTRAR PAQUETES GLOBULARES O Rh NEGATIVOS EN PACIENTES VALIDADOS PRUEBAS DE COOMBS POSITIVAS MEDIANTE ENSAYOS ANTIGLOBULÍNICOS DIRECTOS E INDIRECTOS CON LA UTILIZACIÓN DE MUESTRAS DE SANGRE DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, DURANTE EL PERÍODO ENERO - JUNIO DE 2014".

**PRESENTADO Y APROBADO ANTE EL TRIBUNAL CONFORMADO
POR:**

NOTA.....

Lic. Ximena Robalino

PRESIDENTE

Lic. Fernando Jaramillo

TUTOR DE LA TESINA

Lic. Mary Alvear

MIEMBRO

RIOBAMBA – ECUADOR

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente, hago constar que he leído el protocolo del Proyecto de Grado presentado por la **Srta. Coraima Ramírez** para optar el título de **LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO** y que acepto asesorar a la estudiante en calidad de tutor, durante la etapa de desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

Riobamba 11 de Diciembre del 2014.



.....
Lic. Fernando Jaramillo

Tutor

CERTIFICACIÓN

El tribunal de defensa privada por Lic. Ximena Robalino (PRESIDENTA), Mgs Mary Alvear (MIEMBRO), Lcdo. Fernando Jaramillo (TUTOR), certifico que la señorita Ramírez López Coraima Mishell con C.I 150079812-7, egresada de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico, de la Universidad Nacional de Chimborazo, se encuentra apta para el ejercicio académico de la defensa pública de la tesina previa la obtención del título de Licenciada en Laboratorio Clínico e Histopatológico.

La interesada puede hacer uso del presente conforme convenga sus intereses. Es todo lo que podemos certificar a la verdad.

Riobamba, 11 de Diciembre del 2014.

Lic. Ximena Robalino

Mgs Mary Alvear

Lcdo. Fernando Jaramillo



DERECHO DE AUTORÍA

Yo, Coraima Ramírez, soy responsable de todo el contenido de este trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Coraima Ramírez

150079812-7

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo, en especial a la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico por los conocimientos adquiridos en tan prestigiosa institución, a mi madre Jackeline López, mi padre Mesias Ramírez y mis hermanos los cuales siempre estuvieron apoyándome y motivándome incondicionalmente para salir adelante en mis estudios.

Ramírez Coraima

DEDICATORIA

A mis padres que me enseñaron el valor de la responsabilidad y el esfuerzo de luchar por las cosas que queremos, a mis hermanos y todos mis familiares que supieron apoyarme moralmente durante mi estudio

Ramírez Coraima

RESUMEN

El presente trabajo investigativo contiene conocimientos básicos acerca de la eficacia transfusional al administrar paquetes globulares O Rh negativos en pacientes validados pruebas de coombs positivas mediante ensayos antiglobulínicos directos e indirectos, con la utilización de muestras de sangre de pacientes atendidos en el servicio de medicina transfusional del Hospital Provincial General Docente de Riobamba. La prueba antiglobulínica indirecta tiene la finalidad de poner de manifiesto la presencia de anticuerpos, completos o incompletos, fijados a la membrana eritrocitaria lo cual es una causa de hemólisis in vivo por ello la presente se trata de la correlación de los resultados de coombs indirecto y directo para la administración de paquetes globulares O Rh negativos, para evitar la reacción que es el propósito de estudio, para garantizar los resultados y para prevenir en el paciente o usuario reacciones antígeno anticuerpo in vivo y asegurar la transfusión. Se realizó la prueba a 176 muestras, de las cuales de estos se reporta 11 ensayos positivos, a los cuales se les procede a realizar las pruebas de pantallas o coombs indirecto para identificar el anticuerpo que genera el resultado positivo. De los 11 ensayos reportados PAD positivos, se les realiza el PAI, los resultados son 5 para la presencia del Anti-D, 2 para Anti-C y 4 para Anti-E, estos anticuerpos corresponden al sistema Rh. Esta tesis consta de una descripción del problema a investigar con objetivos claros que constituyen los propósitos del trabajo investigativo así como un marco teórico que ayudará a la comprensión del tema propuesto con ideas claras y con la explicación de términos básicos llegando a conclusiones y recomendaciones, se ha elaborado basada en un método científico, un método deductivo-inductivo y finalmente se presenta algunos datos estadísticos que comprueban la veracidad de la eficacia transfusional al administrar paquetes globulares O Rh negativos en pacientes validados pruebas de coombs positivas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE IDIOMAS

ABSTRACT

This research work contains basic understanding of transfusion efficacy to manage O Rh negative globular packages patients validated tests positive coombs by antiglobulins direct and indirect tests, using blood samples from patients treated in the transfusion medicine services "Hospital Provincial General Docente" from Riobamba. Indirect antiglobulin test is intended to reveal the presence of antibodies, complete or incomplete, attached to the erythrocyte membrane which is a cause hemolysis in vivo because this is the correlation of results of indirect Coombs and direct management of globular packages O Rh negative, to avoid reaction is the purpose of study, to ensure the results and to prevent the patient or user antigen-antibody reactions in vivo and ensure a successful transfusion. The test was applied to 176 samples, of which 11 tested positive. These 11 were subjected to screen tests or indirect Coombs in order to identify the antibody leading to a positive result. It was determined that 5 had the presence of anti-D, 2 anti-C and 4 had the anti-E antigen. These antibodies correspond to the Rh system. This thesis consists of a description of the research problem with clear objectives which are the purposes of research work as a theoretical framework that guide us to the proposed topic with clear ideas and explaining basic terms reaching conclusions and recommendations has been developed based on a scientific method, deductive-inductive method and finally some statistics that prove the veracity of transfusion efficacy to manage globular O Rh negative patients packet validated tests positive coombs is presented.

Reviewed by:

Lic. Mónica Castillo
ENGLISH TEACHER



INDICE GENERAL

	Pág.
ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL.....	II
DERECHO DE AUTORÍA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I “PROBLEMATIZACIÓN”.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	4
CAPITULO II “MARCO TEÓRICO”.....	6
2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	6
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.2.1 ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA SANGRE Y DERIVADOS HEMÁTICOS EMPLEADOS EN LA TERAPIA TRANSFUSIONAL.....	7
2.2.1.1 SANGRE TOTAL, VENTAJAS, DESVENTAJAS, PRESENTACIÓN INDICACIONES, DOSIS Y ADMINISTRACIÓN.....	9
2.2.1.2 CONCETRADO DE GLÓBULOS ROJOS NORMALES, VENTAJAS, DESVENTAJAS, PRESENTACIÓN, INDICACIONES, DOSIS Y ADMINISTRACIÓN.....	12

2.2.1.3 CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS, VENTAJAS, DESVENTAJAS, PRESENTACIÓN, INDICACIONES, DOSIS Y ADMINISTRACIÓN.....	15
2.2.2 SISTEMA ABO.....	17
2.2.2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS.....	17
2.2.2.2 ESTRUCTURA FUNDAMENTAL DEL SISTEMA ABO.....	18
2.2.3 SISTEMA DE GRUPO SANGUÍNEO Rh.....	21
2.2.3.1 SISTEMA Rh.....	21
2.2.3.2 ANTÍGENOS DEL SISTEMA Rh.....	25
2.2.3.3 NOMENCLATURA DEL SISTEMA RH.....	27
2.2.3.4 HERENCIA DEL SISTEMA Rh.....	28
2.2.3.5 ANTICUERPOS DEL SISTEMA Rh.....	29
2.2.3.6 COMPOSICIÓN DE LOS REACTIVOS ANTI-D, ANTI-C, ANTI-E, ANTI-CDE, ANTI-c, ANTI-e.....	29
2.2.3.7 TÉCNICA DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA Rh.....	30
2.2.4 PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS.....	30
2.2.4.1 MEDIOS DE REACCIÓN.....	30
2.2.4.2 PRUEBAS DE COOMBS DIRECTO.....	33
2.2.4.3 PRUEBA DE COOMBS INDIRECTO.....	35
2.2.4.4 COMPATIBILIDAD DE PAQUETES GLOBULARES Rh D NEGATIVAS.....	36
2.2.5 REACCIONES TRANSFUSIONALES.....	39
2.2.5.1 INMEDIATAS INMUNOLÓGICAS.....	41
2.2.5.2 INMEDIATAS NO INMUNOLÓGICAS.....	41
2.2.5.3 TARDÍAS INMUNOLÓGICAS.....	42
2.2.5.4 TARDÍAS NO INMUNOLÓGICAS.....	43
2.3 DEFINICIÓN DE TERMINOS BÁSICOS.....	44
2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	48
2.4.1 HIPÓTESIS.....	48
2.4.2 VARIABLES.....	49
2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	49

CAPITULO III “METODOLOGÍA”	50
3 MARCO METODOLÓGICO.....	50
3.1 MÉTODO CIENTÍFICO.....	50
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	51
3.2.1 POBLACIÓN.....	51
3.2.2 MUESTRA.....	51
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	51
ESTADÍSTICAS	
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	53
IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS ABO Y RH A PACIENTES TRANSFUNDIDOS PAQUETES GLOBULARES CON PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS POSITIVAS.....	53
PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS DIRECTAS REALIZADAS A PACIENTES SOMETIDOS A TRANSFUSIONES DE PAQUETES GLOBULARES.....	54
ENSAYOS ANTIGLOBULÍNICOS INDIRECTOS.....	55
ENSAYOS DE INCOMPATIBILIDAD CON PAQUETES GLOBULARES RH POSITIVOS DCE _{ce}	56
ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD CON PAQUETES GLOBULARES RH NEGATIVOS.....	57
 CAPITULO IV	 59
4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
4.1.- CONCLUSIONES.....	59
4.2.- RECOMENDACIONES.....	59
4.3.- BIBLIOGRAFÍA.....	61
4.4.- ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Anticoagulantes, Soluciones aditivas , características de conservación y vigencia de la sangre y de sus componentes, en el banco de sangre, según necesidades hospitalarias.....	8
Tabla 2 Azúcares inmunodominantes que caracterizan la especificidad de los grupos sanguíneos del sistema ABO.....	19
Tabla 3 fenotipos y genotipos probables del sistema Rh.....	26
Tabla 4 Principales antígenos del sistema Rh con sus respectivas nomenclaturas.....	28
Tabla 5 Complejos génicos del sistema Rh.....	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1	
Bolsa de sangre total.....	9
Gráfico 2	
Bolsa de concentrado de glóbulos rojos normales.....	12
Gráfico 3	
Bolsa de concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos.....	15
Gráfico 4	
Herencia del sistema Rh.....	29

INTRODUCCIÓN.

Las transfusiones de sangre permiten salvar vidas y mejorar la salud, pero muchos pacientes que las necesitan no pueden acceder a tiempo las transfusiones seguras. La necesidad de una transfusión de sangre puede surgir en cualquier momento, en las zonas tanto urbanas como rurales. El hecho de que no haya sangre disponible para transfusión es causa de muerte y de sufrimiento para muchos pacientes.

Las pruebas pre transfusionales, se encargan del análisis de los elementos celulares y no celulares que ingresan al organismos, del paciente transfundido, evitando complicaciones inmediatas o tardías en el, sin embargo, las condiciones clínicas de cada paciente valorado para recibir, el hemoderivado específico, varía para la cantidad de sangre transfundida, como del tipo de hemoderivado requerido.

Pacientes con reportes antiglobulínicos, positivos que requieren de la transfusión de hemoderivados, son frecuentes encontrarlos, en las necesidades hemoterapéuticas, la propuesta de transfundir sangre Rh negativa, es el propósito de esta investigación, para ello sustentaremos el contenido científico con temas de la transfusión de paquetes globulares, características del grupo sanguíneo procedente del sistema Rh, las características de compatibilidad, relacionando la carga antigénica del hematíe a transfundirse con el historial serológico de anticuerpos dirigidos a los eritrocitos, se estructura también este tema con la metodología de estudio, tipo y diseño de investigación, análisis de muestras de sangre para recopilar la información que sustente la organización estadística, comprobación de la hipótesis, conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Transfundir sangre es el proceso de transferencia de sangre o productos a base de sangre de una persona en el sistema circulatorio de otro. Transfusiones de sangre puede ser la vida-ahorro en algunas situaciones, tales como la pérdida de sangre masiva debido al trauma, o puede utilizarse para reemplazar la sangre perdida durante la cirugía.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) recomienda que entre el 2% y 5% de la población de un país done una vez al año. “Si somos 14 millones, son 280 mil donaciones anuales”. En Ecuador, 141.277 personas acuden como donantes de sangre. El 60% de las donaciones son del tipo de sangre O positivo, le siguen el A con 26%, B con 7% y el AB con el 3%. Mientras que los RH (factor Rhesus) negativo (sean O, A, B o AB) ocupan menos del 4% de las donaciones, puesto que son un grupo difícil de conseguirse en el Ecuador.

Transfusiones de sangre también puede usarse para tratar una anemia severa o trombocitopenia causada por una enfermedad de la sangre. Personas que padecen enfermedad hemofilia o falciforme pueden requerir frecuentes transfusiones de sangre. Las primeras transfusiones utilizan sangre entera, pero la práctica médica moderna usa sólo los componentes de la sangre.

El sistema inmunitario normalmente puede diferenciar las células sanguíneas propias de las células sanguíneas de otra persona, si otras células sanguíneas entran al cuerpo, el sistema inmunitario puede producir anticuerpos contra ellas, estos anticuerpos trabajarán para destruir estas células que el sistema inmunitario no reconoce. Otra manera como se

pueden clasificar las células sanguíneas es por medio de los factores Rh. Las personas que tienen factores Rh en su sangre se denominan "Rh positivos" y las personas sin estos factores se denominan "Rh negativos". Las personas Rh negativas forman anticuerpos contra el factor Rh si reciben sangre Rh positiva. Hay también otros factores para identificar las células sanguíneas, además del sistema ABO y el Rh.

La sangre que se administre a una transfusión debe ser compatible con su propia sangre, para esto se debe realizar una serie de pruebas, lo mismo sucede la selección del tipo sanguíneo de la sangre administrarse, muchos casos clínicos exige el cambio de antígenos en una transfusión en respuesta a una no reacción transfusional o a una no sensibilización.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Es eficaz la transfusión de paquetes globulares Rh negativos a pacientes que reporten ensayos antiglobulínicos positivos?

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar la eficacia transfusional al administrar paquetes globulares O Rh negativos en pacientes validados pruebas de Coombs positivas mediante ensayos antiglobulínicos directos e indirectos, con la utilización de muestras de sangre de pacientes atendidos en el servicio de Medicina Transfusional del Hospital Provincial General docente de Riobamba, durante el periodo Enero a Junio 2014.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar Ag de los grupos sanguíneos ABO y Rh mediante la prueba de tipificación sanguínea directa, para clasificar a la sangre en grupo y factor.
- Validar la presencia o ausencia de Ac mediante la realización de PAD e PAI para validar la eficacia transfusional de paquetes globulares O Rh negativos.
- Compatibilizar paquetes globulares Rh D negativos en pacientes con reportes positivos de coombs, mediante la prueba cruzada mayor en aporte a la terapia transfusional y reducción de las reacciones hemolíticas.

1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.

La terapia transfusional, puede prevenir o tratar los efectos graves de una reacción hemolítica a una transfusión, si se presentan síntomas durante la transfusión, ésta se debe suspender inmediatamente. Las muestras de sangre de la persona que recibe la transfusión y del donante se pueden analizar para establecer si los síntomas son causados o no por una reacción a la transfusión, se las valora mediante el ensayo antiglobulínico.

La transfusión por error de sangre no compatible puede ser catastrófica, los síntomas pueden presentarse tras la administración de unas cuantas gotas de sangre o pueden aparecer sólo una vez que ha sido administrada una cantidad notable de sangre.

El paciente manifiesta ansiedad y agitación y presenta una sensación de opresión en el tórax: seguidamente aparece dolor en el tórax y en la espalda, en los músculos, que puede ir acompañado de oleadas de calor, cefalea, vómito y diarrea; a veces son más evidentes los síntomas pulmonares, contos, disnea o broncoespasmo. Aparece fiebre, hasta de 40 °C, que puede ir acompañada de violentos escalofríos; inmediatamente después aparece

orina roja. Si la reacción no es diagnosticada y tratada con prontitud, el cuadro puede evolucionar hasta la cianosis y el shock.

El cuadro descrito puede también complicarse con insuficiencia renal aguda: aunque aún no haya sido identificada con exactitud la causa específica, se considera que la precipitación de la hemoglobina en los túbulos renales constituye un factor importante. Puede también darse la circunstancia de que no todos estos problemas aparezcan al mismo tiempo y de que la reacción hemolítica sea de grado modesto.

El presente trabajo investigativo propone la solución a la complicación Transfusional que se presente, cuando el paciente que requiera de transfusiones hemáticas denote en el reporte serológico, la presencia de anticuerpos irregulares, transfundir en este caso hematíes Rh negativos, es la propuesta, para así asegurar en el paciente la administración efectiva de la sangre y el cuidado de evitar reacciones transfusionales inmediatas o tardías, como también de reducir los niveles de mortalidad por falta de sangre.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL.

El conocimiento es búsqueda, y la búsqueda parte desde la duda. La irritación de la duda es la que provoca una lucha para conseguir un estado de creencia, que es un estado de calma y de satisfacción. Tratamos de conseguir creencias porque estas son hábitos que determinan nuestras acciones: La creencia no nos hace actuar de inmediato, pero nos pone en condiciones de comportarnos de una determinada manera, cuando surge la ocasión. La duda no posee ningún efecto de esta clase, pero nos estimula a la acción hasta que aquella desaparece.

En resumen, la indagación parte de problemas, de situaciones que implican incertidumbre, perturbación, duda y oscuridad para así obtener resultados.

Todos los casos son imposibles de solucionar en un plano teórico y que únicamente pueden afrontarse a través de una elección pragmática

La teoría del conocimiento o creencia, es lo que llevó al trabajo de esta investigación el cual se elaboró basado o partiendo del conocimiento del pragmatismo considerado la relación teórica y práctica, tomando en cuenta que la experiencia es apertura hacia el futuro, es prevención, es regla de acción, alcanzando los objetivos finales de este proceso investigativo.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.2.1 ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA SANGRE Y DERIVADOS HEMÁTICOS EMPLEADOS EN LA TERAPIA TRANSFUSIONAL

El almacenamiento y conservación de la sangre y de sus componentes varía en razón del anticoagulante empleado para la recolección y de las características propias de cada componente. El equipo útil para estos fines son refrigeradores y congeladores contruidos específicamente para uso en bancos de sangre.

La conservación de la sangre tiene como objetivos:

- Asegurar el adecuado funcionamiento de los glóbulos rojos.
- Preservar la inalterabilidad de los antígenos presentes en los eritrocitos para poder establecer la compatibilidad entre el donante y el receptor mediante la prueba cruzada.
- Velar por los glóbulos blancos, plaquetas que conserven su función durante el mayor tiempo posible.
- Mantener los factores de la coagulación y prevenir el desarrollo bacteriano.

Esto implica conservar límites de temperatura medidos en el interior de cada aparato y sistemas de registro continuo de estas temperaturas y de alarma, que avisan del rebasamiento de la temperatura mínima o máxima.

La sangre íntegra y los paquetes de glóbulos rojos deben conservarse en refrigeración a una temperatura entre 4 y 6 °C, por un lapso que varía de 21 a 42 días según el anticoagulante. El paquete de glóbulos rojos también puede conservarse en congelación, para ello debe ser acondicionado con criopreservadores, las soluciones de glicerina son las de uso actual, para las plaquetas se emplea el dimetilsulfóxido (DMSO). *(Moyado Rodriguez Hector, El banco de sangre y la medicina transfusional, 2004, Cap II, pág. 19)*

Componente	Solución Conservadora	Necesidad	Temperatura De almacenamiento	Lapso de Conservación
Paquete de Glóbulos Rojos	CPD	Transfusión rutinaria, separación de componentes	4-6 °C	21 días
Paquete de Glóbulos Rojos	CPD-Adenina	Transfusión rutinaria, separación de componentes Autodonación	4-6 °C	35 días
Paquete de Glóbulos Rojos	Otros adicionados con adenina + salina	Transfusión rutinaria, separación de componentes Autodonación	4-6 °C	42 días
Paquete de Glóbulos Rojos congelados	Glicerina al 30%	Conservación de glóbulos rojos de fenotipo poco frecuente Autodonación	- 80 °C o menor	10 años o más

Tabla 1 Anticoagulantes, Soluciones aditivas, características de conservación y vigencia de la sangre y de sus componentes, en el banco de sangre, según necesidades hospitalarias.

Fuente: (Moyado Rodríguez Hector, *El banco de sangre y la medicina transfusional*, 2004, Cap II, págs. 20,21)

2.2.1.1 SANGRE TOTAL



Gráfico 1 Bolsa de sangre total
Fuente: (Alvarez Luis, *Fisiología de la Sangre*, 2011, pág. 1)

SANGRE TOTAL

Se conoce por sangre total aquella que no ha sido separada en sus diferentes componentes. Una unidad tiene un volumen de 450 a 500 mL y es recolectada en una solución con anticoagulante y conservante CPD (citrato-fosfato-dextrosa) o CPDA- 1 (citrato-fosfato-dextrosa-adenina) que permite la supervivencia de sus elementos. El hematocrito (Hto) de cada unidad se corresponde con el Hto del donante (como mínimo, 38%). La temperatura de almacenamiento es de 1 a 6 °C. (Gonzalez ZarateJoaquin, *Manual de procedimientos del servicio de transfusión de la Clínica universitaria de APS*, 2000, págs. 1,2)

Utilización: aunque la mayoría de los clínicos prefieren hacer transfusiones de sangre total para tratar las pérdidas importantes de sangre, existen una gran controversia sobre el producto que debe transfundirse en casos de hemorragia moderada. Teniendo únicamente en cuenta los efectos fisiológicos, es evidente que ningún otro líquido puede superar a la sangre total, aunque no puede olvidarse que la sangre conservada a bajas temperaturas carece de plaquetas funcionales y sus hematíes pueden estar deplecionados lo que hace que temporalmente estos no sean tan buenos

como los hematíes frescos para llevar oxígeno a los tejidos. Sin embargo la razón por la que se recomienda la utilización de diversos sustitutos de la sangre total no es atender únicamente a la fisiología elemental. La cantidad de sangre disponible no es ilimitada, y no debe utilizarse si se cuenta con un sustituto adecuado, además la transfusión de sangre supone muchos riesgos y debe evitarse en el tratamiento de hemorragias pequeñas, que puede controlarse bien mediante la transfusión de un sustituto plasmático o la administración de solución de lactato de Ringer.

Existen muchas situaciones clínicas donde es más conveniente transfundir alguna fracción sanguínea en vez de sangre total. El criterio para utilizar únicamente la fracción de la sangre que el paciente precisa es individualmente el hecho de que así las restantes fracciones pueden administrarse a otros enfermos. *(P.L MOLLISON, TRANSFUSIÓN DE SANGRE EN MEDICINA CLÍNICA, 1987, Cap I, pág. 5)*

VENTAJAS:

No es necesario calentar la sangre antes de transfundirla

DESVENTAJAS:

No es estéril por lo que es capaz de transmitir cualquier agente presente en las células o plasma que no ha sido detectado en el tamizaje rutinario de las infecciones transmisibles por transfusión incluyendo:

- VIH-1 y VIH2
- Hepatitis B y C
- Sífilis
- Malaria
- Enfermedad de chagas

PRESENTACIÓN:

Se conoce también como unidad de bolsa de sangre, el volumen a extraerse es 450 ml.

INDICACIONES.

Su indicación fundamental, para muchos la única, es el tratamiento de pacientes con hemorragia activa que presenten una pérdida sostenida de más de 25% de su volumen sanguíneo total y que puedan llegar a sufrir choque hemorrágico. Sus indicaciones son controvertidas. Para muchos, puede ser sustituida por el uso de componentes como GR y plasma, mientras que otros argumentan que el uso de estos componentes en lugar de sangre total para tratar el choque significa un mayor riesgo de enfermedades transmisibles por la transfusión, ya que se están usando componentes de varios donantes. En general se recomienda que en caso de no existir sangre total se administren GR con soluciones cristaloides o GR con plasma fresco congelado (PFC), supliéndose así la capacidad de transporte de oxígeno y restaurándose el volumen perdido.

DOSIS Y ADMINISTRACIÓN.

En el adulto, una unidad de sangre total aumenta el Hto en un 3 a 4% y la hemoglobina (Hb) en 1 g/dL. En pacientes pediátricos, la transfusión de 8 mL/kg puede proporcionar un aumento de la Hb de aproximadamente 1 g/dL. La velocidad de infusión depende del estado clínico del paciente, pero por razones de seguridad, su tiempo de administración no debe ser mayor de 4 horas. El reajuste del volumen puede ser prolongado o anormal en pacientes con insuficiencia renal crónica o insuficiencia cardíaca congestiva. La sangre total debe administrarse a través de un filtro. *(Gonzalez Zarate Joaquin, Manual de procedimientos del servicio de transfusión de la Clínica universitaria de APS, 2000, págs. 1,2)*

2.2.1.2 CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS NORMALES.



Gráfico 2 Bolsa de concentrado de glóbulos rojos normales
Fuente: (Alvarez Luis, *Fisiología de la Sangre*, 2011, pág. 1)

GLÓBULOS ROJOS

La Unidad de Glóbulos Rojos es un concentrado de hematíes de donaciones de sangre obtenidos por diferentes métodos:

- Sedimentación
- Centrifugación
- Aféresis.

El anticoagulante generalmente utilizado es el citrato sodio y otros aditivos o preservantes:

- El Ácido, citrato, dextrosa (ACD), conserva la sangre por 21 días.
- El Citrato, Fosfato, Dextrosa (CPD) y el Citrato, bifosfato, Dextrosa (CP2D) son anticoagulantes, que conservan la unidad, por 28 días.
- La inclusión de Adenina, (CPDA-1) extiende la conservación a 35 días.
- Las soluciones activas conocidas como AS-1, AS-3 Y AS-5 permiten la conservación hasta por 42 días.

El rango del hematocrito de la unidad debe ser de 60 a 75%, dependiendo del sistema anticoagulante- preservante usado. La vida media útil de una unidad de glóbulos rojos conservada entre 2 a 8°C es de 35 a 42 días.

La vida media de los Glóbulos Rojos transfundidos es de aproximadamente 60 días en ausencia de otros procesos que afecten la viabilidad de los mismos. *(Dr. Naula Enrique, Manual de hemoterapia 2011, pág. 1)*

La transfusión de glóbulos rojos en pediatría guarda relación con la edad del paciente. El recién nacido y los lactantes, hasta el cuarto mes de vida, tienen un patrón propio de comportamiento de los niveles de concentración de hemoglobina el recién nacido tiene cifras de 18 mg/dl en las primeras 24 horas que descienden, durante las primeras 4 semanas de vida hasta 14 g/dl posteriormente, disminuyen para que al término de 4 meses estén en niveles de 11 y 12 g, esto es explicable por el cambio de hemoglobina fetal a hemoglobina del adulto y por el gran crecimiento del lactante (de 3 kg al nacer y 6 kg a los 4 meses). Cuando los lactantes requieren transfusión, frecuentemente puede ser por ser prematuros o por anemia secundaria a la toma reiterada de muestras de sangre para fines diagnósticos. Cuando el lactante tiene pérdidas agudas por hemorragia, su tolerancia es menor que la del adulto y requiere reposición cuando el volumen sanguíneo perdido es de 10%. *(Moyado Rodríguez Hector, El banco de sangre y la medicina transfusional, 2004, Cap II, pág. 25)*

VENTAJAS:

- Una unidad de Glóbulos Rojos incrementa el nivel de Hb aproximadamente en 1 gr/dl en un paciente adulto de talla estándar que no esté sangrando ni hemolizando.
- En Neonatos, una dosis de 15 ml/kg de Glóbulos Rojos con un Hto de aproximadamente un 60%, incrementa la Hb a 3 g/dl aproximadamente.

DESVENTAJAS:

- No debe usarse en el tratamiento de anemias que puedan ser corregidas con tratamiento médico (hierro, vitamina B12, eritropoyetina u otros).
- No debe usarse para mejorar el volumen sanguíneo, presión oncótica, factores de la coagulación o incrementar las plaquetas.

PRESENTACIÓN: Contiene aproximadamente 220ml de volumen, de 50 a 60 gr de hemoglobina y 250 mg de fierro.

INDICACIONES.

- Síntomas de deficiencia en la capacidad de transporte de oxígeno o de hipoxia tisular
- Para reponer capacidad transportadora de oxígeno en pérdida aguda de volumen sanguíneo mayor al 25 % (en hemorragias mayor a 1000 ml de pacientes entre 50 a 60 Kg de peso y con Hb previa mayor a 10 gr/dl, y sin factores de riesgo de hipoxia tisular)
- En exsanguíneo transfusión, p. ej. enfermedad hemolítica del recién nacido.
- El paquete globular no es utilizado en exsanguíneo transfusión, salvo que sea adicionado plasma fresco congelado. Este caso, es una de las pocas aplicaciones que tiene la sangre completa.
- Recambio de Glóbulos Rojos; p. ej. Crisis pulmonar aguda en Enfermedad de SickleCell.

DOSIS Y ADMINISTRACIÓN.

- La transfusión de glóbulos rojos se debe hacer utilizando los siguientes equipos:
- Equipo de transfusión simple.
- Duración de la transfusión: de 60 a 120 minutos (no más de 4 horas).
- Frecuencia de la transfusión: de 30 a 60 gotas por minuto.

- Una unidad de Glóbulos Rojos incrementa el nivel de Hb aproximadamente en 1 gr/dl en un paciente adulto de talla estándar que no esté sangrando ni hemolizando.
- En Neonatos, una dosis de 15 ml/kg de Glóbulos Rojos con un Hto de aproximadamente un 60%, incrementa la Hb a 3 g/dl aproximadamente. (Dr. Naula Enrique, Manual de hemoterapia 2011, pág. 2)

2.2.1.3 CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS.



Gráfico 3 Bolsa de concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos
Fuente: (Alvarez Luis, *Fisiología de la Sangre*, 2011, pág. 1)

Componente eritrocitario obtenido por remoción de la mayor parte de leucocitos. Existen varios métodos para reducir los leucocitos en los componentes sanguíneos celulares que son los siguientes:

- Centrifugación y remoción manual o automatizada de la capa leucocitaria; se logra una concentración final de 5×10^8 leucocitos, respecto a la cantidad de leucocitos presentes en la sangre total que contiene aproximadamente $1 \text{ a } 2 \times 10^9$ (equivale a la disminución de un logaritmo)

- Filtración pre-almacenamiento, uso de filtros de absorción selectiva con los cuales se alcanza un contenido de leucocitos menor a 1×10^6 (equivale a una disminución mayor de tres logaritmos); preferentemente dentro de las primeras 48 horas después de la donación de la sangre, así mismo se reduce la formación de microagregados y liberación de citoquinas.
- Filtración post-almacenamiento, uso de filtros de absorción selectiva con los cuales se alcanza un contenido de leucocitos menor a 1×10^6 (equivale a una disminución mayor de tres logaritmos). Se realiza en el Banco de Sangre o mediante filtración al pie de cama del paciente.

VENTAJAS:

- Este no corre riesgo de transmitir agentes infecciosos durante la preparación.
- Prevención de infección por Citomegalovirus (CMV) asociado a transfusión

DESVENTAJAS:

No es estéril por lo que es capaz de transmitir cualquier agente presente en las células o plasma que no ha sido detectado en el tamizaje rutinario de las infecciones transmisibles por transfusión incluyendo:

- VIH-1 y VIH2
- Hepatitis B y C
- Sífilis
- Malaria
- Enfermedad de chagas

PRESENTACIÓN: 1 donación y el volumen oscila desde 250ml-350ml

INDICACIONES:

- Prevención de la aloinmunización, particularmente en pacientes candidatos potenciales a trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (CPH) y para evitar la refractariedad en pacientes que requieren soporte transfusional por largo tiempo
- Prevención de las reacciones febriles recurrentes no hemolíticas, asociadas a transfusión

DOSIS Y ADMINISTRACIÓN.

- Incrementa el nivel de Hb aproximadamente en 1 gr/dl en un paciente adulto de talla estándar que no esté sangrando ni hemolizando.

En Neonatos, una dosis de 15 ml/kg de Glóbulos Rojos con un Hto de aproximadamente un 60%, incrementa la Hb a 3 g/dl aproximadamente. *(Dr. Naula Enrique, Manual de hemoterapia 2011, pág. 2)*

2.2.2 SISTEMA ABO.

El sistema ABO fue el primer sistema de grupo sanguíneo que se descubrió. Es el más importante en la práctica de transfusiones, debido a la aparición regular de los anticuerpos anti-A y anti-B, activos a 37 °C, en personas cuyos hematíes carecen de los correspondientes antígenos, de tal manera que si las transfusiones se realizaran sin tener en cuenta los grupos ABO, aproximadamente un tercio de todas ellas resultarían incompatibles. *(P.L MOLLISON, TRANSFUSIÓN DE SANGRE EN MEDICINA CLÍNICA, 1987, Cap 7, pág. 328)*

2.2.2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

El avance de la ciencia médica ha sido y es constante y firme. Hay descubrimientos que condicionan un salto cualitativo en nuestro “que hacer”, tal es el caso del sistema ABO por Landsteiner en 1900-1902. En el

centenario del descubrimiento de este sistema de grupos sanguíneos, seguimos valorando su vigencia, pues es el sistema más importante para la transfusión sanguínea y el trasplante.

Karl Landsteiner en 1900 probando su propia sangre y la de sus colaboradores descubrió que el suero de algunos individuos aglutinaban los eritrocitos de otros, identificó así los aloantígenos designados A y B y denominó los grupos sanguíneos A, B y O, el nombre de este último proviene del vocablo alemán ohne que significa sin o ausente de, ya que estos eritrocitos no eran aglutinados por los sueros, por lo que concluyó que no tenían algo que los otros sí poseían. Dos años después, Sturli y von De Castello descubrieron el cuarto grupo designado como AB. Desde entonces este sistema que impulsó el avance de la transfusión, ha sido un tema apasionante para muchas áreas de la medicina. En la actualidad, se conoce ya la estructura molecular genética, base por base, que codifica para la síntesis de estos antígenos.

2.2.2.2 ESTRUCTURA FUNDAMENTAL DEL SISTEMA ABO

Los antígenos de los sistemas de grupos sanguíneos y las características de los anticuerpos correspondientes son una pieza fundamental en el buen manejo de los pacientes que requieren transfusión o trasplante ya que están presentes no sólo en los eritrocitos, sino también en muchas otras células, entre ellas las endoteliales de los vasos sanguíneos.

Los antígenos eritrocitarios se han clasificado en sistemas, colecciones y grupos. En la actualidad se han descrito 26 sistemas de grupos sanguíneos bien definidos. Como se anotó en este último, el sistema ABO encabeza la designación numérica propuesta internacionalmente para la identificación de estos sistemas de grupos sanguíneos. Los azúcares que confieren la especificidad antigénica ABO se denominan inmunodominantes.

Los anticuerpos del sistema ABO son de gran importancia clínica, existen en todos los individuos desde el momento en que son capaces de montar una respuesta inmunológica. Los anticuerpos se producen contra los antígenos ABO de los cuales carece el individuo (anticuerpos antiténicos), son válidos los producidos a partir de los cuatro a seis meses de edad, ya que, antes de ese tiempo, los anticuerpos circulantes en los bebés provienen de la madre, pues les ha sido transferidos a través de la placenta. *(Moyado Rodriguez Hector, El Banco de sangre y la medicina transfusional 2004, Cap VI ,págs. 48,49)*

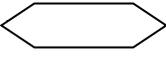
Grupo Sanguíneo	Azúcar inmunodominante	Fórmula
A	N-acetil-galactosamina	
B	Galactosa	
AB	Ambas	

Tabla 2 Azúcares inmunodominantes que caracterizan la especificidad de los grupos sanguíneos del sistema ABO.
Fuente: *(Moyado Rodriguez Hector, El Banco de sangre y la medicina transfusional 2004, Cap VI, pág. 49)*

Los anticuerpos anti- AB en realidad son xenoanticuerpos porque su producción obedece al estímulo de estructuras bioquímicas de gran semejanza con los azúcares inmunodominantes humanos con otros ampliamente distribuidos en la naturaleza como son los de las bacterias.

Los anticuerpos antiténicos correspondientes del sistema ABO perduran por toda la vida, por ello, se les ha denominado anticuerpos naturales regulares; su significancia clínica radica en que son activos en un amplio rango térmico (de 4 a 37⁰C), son una mezcla de IgG, IgM e IgA. Cuando son IgM, al entrar en contacto con eritrocitos incompatibles producen hemólisis intravascular por su capacidad de activar el complemento hasta C9.

Los individuos de grupo sanguíneo AB no producen anticuerpos antiténicos, puesto que conocen ambos antígenos. Los de grupo O producen un anticuerpo anti- AB que no es la suma de anti-A más anti- B, ya que es capaz de aglutinar tanto células A como B y su actividad no puede ser

separada por absorción diferencial como glóbulos rojos A o B. Este anticuerpo reacciona con mayor intensidad que los anti-A y anti-B provenientes de individuos B y A, respectivamente.

Los genes del sistema ABO, ubicados en el cromosoma número 9, están estrechamente relacionados con los de otros sistemas de grupos sanguíneos, como son el Hh, li, Lewis, P, ya que, la conformación de las moléculas de carbohidratos de sus determinantes antigénicas (inmunodominantes) está dada por la interacción entre los productos génicos de estos sistemas (cromosoma 19). También se relacionan con la condición de secretor ubicada asimismo en el cromosoma número 19.

La información genética que tiene cada individuo (genotipo) condiciona la síntesis de enzimas que transfieren a la cadena de carbohidratos el azúcar que le confiere la determinación antigénica específica (inmunodominante).

Así, tenemos inicialmente la fucosiltransferasa, que transforma la sustancia precursora fundamental (con características que se asemejan a los azúcares del neumococo tipo XIV) en sustancia H; a la N-galactosaminil transferasa que transforma a la sustancia H en sustancia A y a la galactosil transferasa que transforma la sustancia H en sustancia B.

Las diferencias entre las enzimas para grupo A y B son puntuales, los individuos de grupo O sintetizan una proteína sin actividad enzimática que, por tanto, no es capaz de agregar ningún azúcar a la sustancia H. Se han definido seis alelos de O, todos ellos sin actividad enzimática (*Moyado Rodriguez Hector, El Banco de sangre y la medicina transfusional 2004, Cap VI, pág. 50*)

2.2.3 SISTEMA DE GRUPO SANGUÍNEO Rh.

2.2.3.1 SISTEMA Rh.

En 1939 LEVINE y STETSON, luego de que una mujer diera a luz un feto muerto, hallan en el suero de la misma un anticuerpo que aglutinaba a los glóbulos rojos del marido y a los del 80% de la población ABO compatible.

(TheI.Daniel S.Gargiulo,Sistema Rh, pág. 1)

El sistema RH fue creado por Karl Landsteiner y Alexander Wiener al inyectar sangre de un macaco rhesus a animales para producir un anticuerpo que reaccionaba con el 85% de los hematíes humanos, lo llamaron factor Anti-RH. Después de un año del descubrimiento Levine pensó en la incidencia que el factor Anti-Rh tendría sobre la Eritroblastosis materna y comprobó que tenían relación.

En 1942 utilizan el suero del animal como suero anti-Rh. Se necesitaron casi 20 años para demostrar que los anticuerpos humanos y los animales no reaccionaban con el mismo antígeno (Rho), reasignándole a este nuevo sistema el nombre de LW en honor a sus descubridores; los antígenos de éste sistema son más frecuentes en individuos Rh-positivos que en Rh-negativos, de allí la concordancia que originó la confusión. El anticuerpo humano descubierto por Levine y Stetson está dirigido entonces hacia el antígeno "D" (Rho) del sistema.*(TheI.Daniel S.Gargiulo,Sistema Rh, pág. 1)*

TEORÍAS:

a) **FISHER y RACE** en 1943 postulan que en el cromosoma 1 existen 3 (tres) locus estrechamente relacionados "D", "C" y "E" con dos pares de alelos "C" → "c" y "E" → "e"; y el alelo del "D" que no produce antígeno, por lo tanto aceptan colocar "d" para significar la ausencia del mismo. El grupo de alelos del complejo génico es denominado haplotipo.

b) WIENER, en el mismo año sugería que hay múltiples alelos en un solo loci y que cada alelo codifica un antígeno distinto.- Los productos del gen (haplotipo) son designados "R", para los que codifican D y "r" para los que no codifican, se les agregan subíndices o supraíndices para indicar los distintos haplotipos que desarrollan. Para el lenguaje hablado es esta notación la que más se utiliza, por lo abreviada

Ejs.:

R1 → expresa 3 antígenos → → Rho (D) - rh' (C) - hr'' (e)

r'' → expresa 2 antígenos →→ [hr0 (d)] – hr' (c) - rh'' (E)

c) ROSENFELD, en 1973 propuso un modelo genético con genes estructurales y genes operadores y utilizó la terminología numérica, (tal vez pensando que podía ser utilizada en un futuro cercano para informatizar al sistema), muy complicada cayó en desuso: D = 1, C = 2, E = 3, c = 4, e = 5, la ausencia del antígeno lleva el signo negativo adelante.

La práctica demostró que la teoría de Fisher/Race parecía de por sí más probable, por tal motivo en 1977 el Comité de Estandarización de la OMS recomendó unificar criterios y que se adoptara universalmente esta nomenclatura, aunque los símbolos de Wiener resultaban más prácticos:
Dce/dce = R1/r

d) Patricia TIPPETT en 1986 enunció una nueva teoría, que parecería ser más exacta que las anteriores, dice que en realidad existen 2 genes:

Un gen RHD que codifica al antígeno D, la ausencia de este gen no produciría antígeno.

Un segundo gen RHCE que codifica a los antígenos "C", "c", "E", y "e", (cuyo complejo génico sería "ce" - "cE" - "Ce" - "CE"). A su vez existiría un tercer gen RHAG que produciría una proteína de membrana, que actuaría como sustancia precursora, sólo habrá expresión de los antígenos del

sistema Rh si se ha expresado el gen RHAG (Ya que D y CE son codificados por genes diferentes conviene escribir D_{Ce} y no C_De).

En la anotación cotidiana se suele usar, como quedó ya expresado, D mayúscula para denotar la presencia del antígeno D y d minúscula para denotar su ausencia. Independientemente de las teorías expuestas, los genes, están tan estrechamente relacionados, que forman complejos génicos o haplotipos, expresándose así en la membrana del hematíe:

Un problema que siempre existió es la confusión entre genotipo y fenotipo, basado en el hecho de que personas con un solo gen "D" no pueden ser distinguidos por pruebas serológicas habituales de aquellos que portan dos genes que expresen el antígeno "D".

Por lo tanto los ocho complejos génicos o haplotipos, descritos en el cuadro 3, al aparearse al azar pueden formar 36 genotipos distintos:

- 18 (dieciocho) de los cuales son distinguibles
- 8 (ocho) de los mismos son iguales al fenotipo
- Los 10 (diez) restantes corresponden a 2, 3, o 6 genotipos (*THEI.Daniel S.Gargiulo,Sistema Rh, pág. 1*)

Estudios posteriormente hechos llegaron a la conclusión de que existían 6 antígenos RH, 5 de los cuales son más comunes, estos son:

1. D, encontrado en 85% de la población.
2. C, encontrado en 70% de la población.
3. E, encontrado en 30% de la población
4. c, encontrado en 80% de la población.
5. e, encontrado en 98% de la población.
6. (d), que nunca ha sido identificado pero se refiere al 15% de la gente que no tiene antígeno D.

Se han descubierto más de otros 50 antígenos RH, incluyendo la mezcla de los mencionados anteriores y reacciones más débiles, pero la mayoría de los problemas de RH son provocados por los mencionados anteriormente.

Los antígenos RH, son proteínas de 417 aminoácidos que juntos cruzan la membrana celular del eritrocito 12 veces. Las diferencias que tiene con los antígenos del sistema ABO es que no son solubles y no están expresados en los tejidos. Estos antígenos están bien desarrollados al nacer.

BIOQUÍMICA DEL COMPLEJO Rh

Teniendo en cuenta lo expresado por Tippett, y análisis inmunoquímicos posteriores, revelarían que los antígenos del Sistema Rh son proteínas de transmembrana codificadas por genes que se encuentran en el brazo corto del cromosoma 1 (RHD - RHCE) y en el cromosoma 6 (RHAG). El gen del cromosoma 1 (RHD - RHCE) codificaría proteínas de 417 aminoácidos, que se encuentra integrada a la bicapa de la membrana del eritrocito, estas proteínas tendrían un PM de 30.000 a 50.000 y con una similitud del 92% entre ambas; pasarían la membrana hasta 12 veces formando 6 rulos externos, hidrofílicos, que generarían los dominios de asociación antigénica.

Estas proteínas son parte integrante (proteína integral) de la membrana eritrocitaria (sólo se lo encuentra allí). Como vemos son muy iguales entre sí y diferirían entre 30 a 36 aminoácidos. En cuanto a las diferencias antigénicas entre "D" y "C" "c" estarían expresadas en el segundo rulo extracelular y entre "D" y "E" "e" lo estarían en el cuarto. La proteína del cromosoma 6 (RHAG), que actuaría como carrier (o ¿precursor?, sólo se van a expresar los antígenos del sistema, si se encuentra presente), consta de 409 aminoácidos, tiene un PM 50.000 y una similitud del 40% con las anteriores. Se desconoce el papel biológico de las proteínas Rh, se cree que actuarían como transportadores de cationes. Pero tendrían una importancia fundamental en la estructura de la membrana del hematíe ya que se comprobó que, su ausencia (en los muy raros casos "Rh null") compromete a

la morfología eritrocitaria de tal manera que produce verdaderos esferocitos, con una viabilidad globular obviamente disminuida.

Hay que considerar que los genes alélicos pueden por diferentes mecanismos (mutaciones, de lecciones, efectos de posición, supresiones, etc.) afectar su expresión, lo que generaría los casi 50 antígenos diferentes que conforman el sistema. *(Theil. Daniel S. Gargiulo, Sistema Rh, pág. 1)*

2.2.3.2 ANTÍGENOS DEL SISTEMA Rh.

Después de los antígenos A y B el antígeno D es el más importante, por que como dijimos anteriormente produce severas reacciones hemolíticas; por lo tanto su identificación es imprescindible y su presencia define a los individuos como Rh positivos.

Se identifican cinco: D, C, c, E, y e. Dos genes homólogos localizados en el cromosoma 1 codifican los polipéptidos no glicosilados que expresan los antígenos del sistema Rh. El gen Rh D, determina la presencia de una proteína que confiere la actividad D en la membrana eritrocitaria, lo que hace que los hematíes sean Rh “positivos”; en las personas Rh “negativas” éste gen está ausente. El gen RhCE, determina los antígenos C, c, E, y e, mediante sus alelos correspondientes: RhCe, RhCE, RhcE, y Rhce.

El fenotipo del sistema Rh, se realiza determinando la presencia o ausencia de los cinco antígenos principales: D, C, c, E, y e. Una vez determinados se obtiene el fenotipo existente y el probable genotipo.

Fisher-Race	Fisher-Race	Fisher-Race	Wiener	Frecuencia %
Antígenos	Fenotipo	Genotipo	Genotipo	(raza blanca)
DCce	DCcee	DCE/dce	R ¹ r	34,39
DCE	DCCee	DCE/ DCE	R ¹ R ¹	19,94
DCcEe	DCcEe	DCE/DcE	R ¹ R ²	12,87
DcEe	DccEe	DcE/dce	R ² r	12,24
DcE	DccEE	DcE/DcE	R ² R ²	0,95
DCEe	DCCEe	DCE/DCE	R ¹ R ²	0,02
DCcE	DCcEE	DCE/ DcE	R ² R ²	0,01
Dce	Dccee	Dce/dce	R ⁰ r	2,32
DCE	DCCEE	DCE/DCE	R ² R ²	0,02
Cce	Ccee	dCe/dce	r' r	0,95
Ce	CCee	dCe/dCe	r' r'	0,01
cEe	ccEe	dcE/dce	r'' r	0,42
cE	ccEE	dcE/ dcE	r'' r''	0,18
CcEe	CcEe	dCe/ dcE	r' r''	0,02
Ce	ccee	dce/dce	rr	15,40

Tabla 3 Fenotipos y genotipos probables del sistema Rh

Fuente: (Elías Aguilar Ligorit, *Administración de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfusional 2004, Cap II págs. 54-55*)

Investigaciones realizadas con anticuerpos monoclonales demostraron que el antígeno D es un mosaico compuesto por varios epítopes diferentes, según algunos autores serían alrededor de 37, lo que ocasiona variables antigénicas de tipo cuantitativas y cualitativas que dan origen a los fenotipos D débiles y D parcial respectivamente.

Existen diversas variaciones antigénicas del antígeno D, debido a la ya mencionada complejidad del sistema Rh, las más importantes son:

- **Antígeno DU.**

El antígeno DU es un alelo débil del antígeno D, que se detecta con anticuerpos anti-D más potentes que los habitualmente utilizados o por medio de pruebas que facilitan la aglutinación de los hematíes previamente sensibilizados. La importancia práctica del DU radica en que puede

sensibilizar a un receptor D negativo. Por consiguiente, es necesaria la realización de técnicas más apropiadas para la detección de individuos D^U, al objeto de evitar la transfusión de sangre erróneamente clasificada como Rh negativa; por lo que a efectos transfusionales las unidades de sangre D^U deben considerarse con Rh-positivas y transfundirse sólo a pacientes D-positivos; y los receptores D^U deben considerarse como Rh-negativos.

- **Antígenos D “débiles”.**

Pueden tener su origen en distintas circunstancias genéticas, o bien por “efectos de posición”. En el primer caso el gen RhD codifica la expresión débil del antígeno D, asociándose a determinados haplotipos (Dce en la raza negra, y Dce o DcE en la raza blanca). En el segundo caso las alteraciones en las posiciones “cis” y “trans” de los antígenos, provocan la debilidad en la expresión.

- **Antígenos D “parciales”.**

Son el resultado de la ausencia de algunos de los epítopes que constituyen el “mosaico” del antígeno D. Tienen importancias a la hora de la administración de sangre, ya que receptores con antígenos D parciales, catalogadas como D positivos, pueden desarrollar sensibilizaciones.

2.2.3.3. NOMENCLATURA DEL SISTEMA RH.

Nomenclatura elegida (ISBT, Fisher-Race, Wiener). El primer antígeno del sistema Rh en ser definido fue el Rho, o “D”. Este antígeno puede expresarse o estar ausente, dando lugar al llamado fenotipo Rh-positivo (D-positivo) y Rh-negativo (D-negativo), respectivamente; ningún antígeno antitético al D se ha documentado, sin embargo, el símbolo “d” se usa comúnmente para denotar la ausencia del antígeno D: *(Eliás Aguilar Ligorit, Administración de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfusional 2004, Cap II págs. 54-55)*

ISBT	Fisher-Race	Wiener	Rosenfield	Frecuencia
001	D	Rho	Rh1	85%
002	C	rh [`]	Rh2	70%
003	E	rh [”]	Rh3	30%
004	c	hr [`]	Rh4	80%
005	e	hr [”]	Rh5	97%
006	f(ce)	hr	Rh6	64%
007	Ce	rh ₁	Rh7	69%
008	C ^w	rh ^{w1}	Rh8	2%
009	C ^x	rh ^x	Rh9	<0.01%
010	V(ce ⁵)	hr ^v	Rh10	1%(blancos)
011	E ^w	rh ^{w2}	Rh11	<0.01%
012	G	Rh ^G	Rh12	84%(blancos)

Tabla 4 Principales antígenos del sistema Rh con sus respectivas nomenclaturas.

Fuente: (Elías Aguilar Ligorit, *Administración de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfusional 2004, Cap II págs. 54-55*)

Fisher-Race	Wiener	Antígenos presentes	Frecuencia
CDe	R ¹	D,C,e	42%
cDE	R ²	D,c,E	14%
CDE	R ³	D,C,E	<1%
cDe	R ⁰	D,c,e	4%
Cde	r [`]	C,e	2%
cdE	r [”]	c,E	1%
CdE	r ^y	C,E	<1%
cde	R	c,e	37%

Tabla 5 Complejos génicos del sistema Rh

Fuente: (Elías Aguilar Ligorit, *Administración de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfusional 2004, Cap II págs. 56*)

2.2.3.4 HERENCIA DEL SISTEMA Rh.

Ejemplo de herencia del factor Rh (son dos alelos, uno del padre y otro de la madre) ++ es positivo y +- es también positivo porque el gen + es dominante y el gen - es recesivo, -- sólo hay alelos negativos, luego el factor es rh negativo. (Aguilar Fernando, *enciclopedia web multilingüe 2001, pág. 1*)

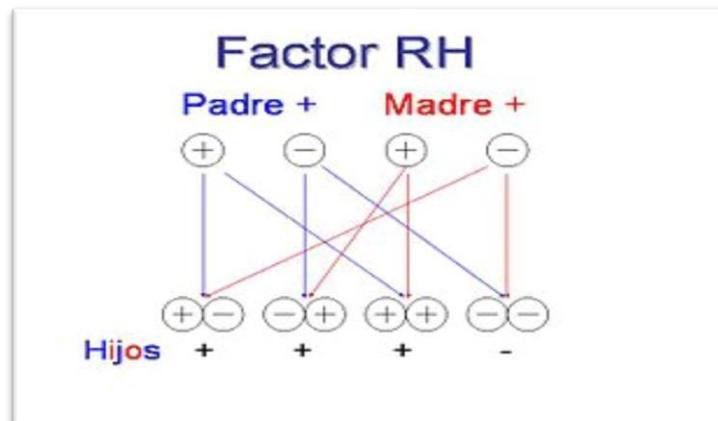


Gráfico 4 Herencia del sistema Rh
Fuente: (Aguilar Fernando, enciclopedia web multilingüe 2001, pág. 1)

2.2.3.5 ANTICUERPOS DEL SISTEMA Rh.

Los anticuerpos del grupo RH no son creados naturalmente y su creación sólo sucede si se le somete a un individuo sin antígeno, la transfusión de sangre y el parto de bebé con un antígeno que individuo no tiene, produce los anticuerpos. Estos parecen trabajar mejor con células homocigoto que heterocigoto. Incidencia de los Anticuerpos RHD

1. Anti-D es el más común en la gente con antígeno Rh(D) negativo
2. Anti-E es poco común, considerando que solo el 30% de la población tiene el antígeno.
3. Anti- C, casi no existe, ya que la mayoría de la gente tiene el antígeno.
4. Anti-e, muy poco común, ya que el 98% de la gente tiene el antígeno.
5. Anti-C, e o Anti-c, E normalmente vistos combinados.

2.2.3.6 COMPOSICIÓN DE LOS REACTIVOS ANTI-D, ANTI-C, ANTI-E, ANTI-CDE, ANTI-c, ANTI-e.

ANTI-D: inmunoglobulinas G y M

ANTI-C: monoclonal anti-C

ANTI-E: monoclonal anti-E

ANTI-CDE: inmunoglobulinas G y M, monoclonal anti-C y monoclonal anti-E

ANTI-c: monoclonal anti-c

ANTI-e: monoclonal anti-e

2.2.3.7 TÉCNICA DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA Rh.

DETERMINACIÓN EN TUBO: Factor Rh Fenotipos

Procedimiento

- Rotular tubos con la letra D-C-E-e-c y CDE
- Colocar una gota de antisuero Anti-D, una gota de Anti-C, Anti-E, Anti-c, Anti-e y una gota de antisuero CDE en cada tubo limpio y rotulado respectivamente.
- Añadir a cada tubo una gota de suspensión hematíes
- Mezclar suavemente el contenido de los tubos y centrifugar 15 segundos a 3500 rpm
- Examinar los tubos en busca de hemólisis o aglutinación
- Resuspender suavemente el botón celular y examinar buscando aglutinación.
- Anotar los resultados de la prueba

2.2.4 PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS

2.2.4.1 MEDIOS DE REACCIÓN.

Factores que influyen sobre la reacción antígeno – anticuerpo

- **Proporción relativa del antígeno y del anticuerpo**

Es más probable que se produzca la sensibilización cuando el anticuerpo se halla en concentración elevada. Esto puede lograrse aumentando la

proporción de suero (que contiene el anticuerpo) en relación con los hematíes (que contienen el antígeno).

- **PH del medio donde se produce la reacción**

El punto isoeléctrico de la mayoría de los anticuerpos es aproximadamente 7,5. A un pH inferior al punto isoeléctrico el anticuerpo tiene carga positiva. Esto facilita su unión con los eritrocitos (carga negativa). Por esta razón el pH óptimo para la sensibilización está entre 6,5 y 7,5.

- **Temperatura**

Las reacciones antígeno – anticuerpo son exotérmicas; por lo tanto, a temperatura más bajas la velocidad de reacción disminuye y existe menor grado de fijación de anticuerpo. Para acelerar la reacción, las pruebas de rutina se realizan a 37 °C.

La temperatura también puede afectar la accesibilidad del antígeno situado en la membrana del glóbulo rojo. Algunos anticuerpos del tipo IgM se fijan a sus correspondientes antígenos a temperaturas inferiores a 37 °C. Dichos anticuerpos se denominan anticuerpos fríos.

Esta influencia de la temperatura se explica porque dependiendo de la misma, se producen cambios de configuración en el antígeno.

A temperaturas más bajas, quedan expuestos más lugares antigénicos permitiendo un aumento de la fijación de Ig M al glóbulo rojo. La mayoría de estos anticuerpos no tienen significación clínica alguna. Con objeto de evitar la interferencia de estos anticuerpos, las pruebas de compatibilidad pre transfusionales se efectúan a 37 °C, temperatura que permite detectar además a los anticuerpos clínicamente significativos.

- **Potencial iónico del medio**

Cuando los hematíes están en suspensión salina de bajo potencial iónico, la nube de cationes que rodea a los hematíes es menos densa que si éstos

están suspendidos en suero isotónico normal. La concentración disminuida de cationes alrededor de los glóbulos rojos permite a las moléculas de anticuerpo tener más fácil acceso a los lugares antigénicos de la membrana eritrocitaria, aumentando así la tasa de sensibilización.

- **Presencia de albúmina en el medio**

La albúmina facilita la aglutinación por disminuir el potencial Zeta.

- **Tratamiento enzimático de los eritrocitos**

Las enzimas disminuyen el potencial Zeta de los glóbulos rojos porque separan las moléculas de ácido siálico de la superficie. La disminución de la carga superficial de los glóbulos rojos permite un mayor acercamiento de éstos, facilitando su aglutinación por las moléculas de anticuerpo. Hay que tener en cuenta que algunos antígenos de superficie como M, N, Fya, Fyb, son destruidos por el tratamiento enzimático; en estos casos, si el anticuerpo es dirigido contra estos antígenos, no va a producirse la aglutinación.

- **Densidad del antígeno**

Cuanto mayor es el número de antígenos en la superficie del eritrocito, mayor es el grado de sensibilización. La fijación de moléculas de anticuerpos disminuye el potencial Zeta y aumenta la aglutinación.

Por otra parte la mayor densidad del antígeno también aumenta las probabilidades de que el anticuerpo pueda establecer puente entre los hematíes.

- **Agrupación y movilidad de los antígenos**

La situación próxima de los antígenos en la membrana eritrocitaria facilita la aglutinación ya que supone un mayor número de probabilidades para la fijación del anticuerpo en el lugar antigénico determinado.

Algunos antígenos (Rh) solamente están agrupados después del tratamiento enzimático. Otros antígenos pueden ser arrastrados a través de la membrana por la acción de anticuerpos pasando así a formar agrupaciones.

- **Características del anticuerpo**

La molécula de Ig M tiene mayor tamaño que la de Ig G, siendo la más efectiva para producir aglutinación, la molécula de Ig G puede ser modificada químicamente para aumentar su envergadura y mejorar su capacidad de aglutinación. *(Aguilar Ligorit Elías, Administración de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfusional 2004, Cap II, pág. 58)*

2.2.4.2 PRUEBAS DE COOMBS DIRECTO.

Fundamento:

La prueba de Coombs (también conocido como test de Coombs antiglobulina prueba, o AGT) se refiere a dos clínicas análisis de sangre utilizadas en Inmunohematología y de la inmunología. Las dos pruebas de Coombs son el test de Coombs directo (DCT, también conocida como prueba de antiglobulina directa o DAT), y la prueba de Coombs indirecta (también conocida como prueba de antiglobulina indirecta o IAT). La prueba más comúnmente utilizada, el test de Coombs directo, se utiliza para probar autoinmune anemia hemolítica.

En ciertas enfermedades o condiciones de sangre de un individuo puede contener anticuerpos Ig G que específicamente se unen a antígenos de los glóbulos rojos (GR) de superficie de membrana, y sus glóbulos rojos circulantes (glóbulos rojos) puede llegar a ser cubierto con aloanticuerpos Ig G y / o anticuerpos Ig G. Las proteínas del complemento posteriormente pueden unirse a los anticuerpos unidos. La prueba directa de Coombs se utiliza para detectar estos anticuerpos o proteínas del complemento que están enlazados a la superficie de las células rojas de la sangre; una

muestra de sangre se toma y los glóbulos rojos se lavan (eliminando el plasma del propio paciente) y después se incubaron con globulina antihumana (también conocido como "reactivo de Coombs"). Si esto produce aglutinación de los glóbulos rojos, la prueba directa de Coombs es positivo, una indicación visual de que los anticuerpos (y / o proteínas del complemento) se une a la superficie de los glóbulos rojos.

Aplicaciones clínicas

Enfermedad hemolítica del recién nacido

Anemia hemolítica autoinmune

Anemia hemolítica inducida por fármacos

Reacciones transfusionales

Ventajas

Es una prueba rápida y sencilla que nos ayuda a detectar a tiempo muchas enfermedades.

Desventajas

Una prueba (PAD) positiva puede darse por:

- Linfomas
- Leucemia linfocítica crónica
- Carcinoma
- Tratamiento con drogas.

Técnica PAD.

Reactivos, suministros y equipos

- Suero de Coombs (poliespecífico o monoespecífico)
- Hematíes sensibilizados
- Tubos de 10 x 75, Pipetas Pasteur
- Gradilla, Centrífuga

- Lámpara de luz intensa
- Magnificador.

Procedimiento

- Lavar 3 veces con Solución Salina fisiológica al 0,9 % la muestra de sangre en estudio.
- Agregar 2 gotas de Antiglobulina humana poli específico y mezclar
- Centrifugar a 3500 r.p.m. durante 15 o 20 segundos.
- Leer la graduación de las reacciones y anotar los resultados
- Los resultados negativos deben ser comprobados con la célula control de Coombs para verificar la actividad del reactivo antiglobulina. Adicionar 1 gota de hematíes control de Coombs. Centrifugar a 3500 r.p.m. durante 15 segundos. Resuspender y leer. La aglutinación de 2 cruces debe estar presente. Si es negativa, la prueba no es válida. Se deberá repetir el Coombs Directo.

2.2.4.3 PRUEBA DE COOMBS INDIRECTO.

Fundamento

La Coombs indirecta detecta la sensibilización in vitro. Investiga la presencia de anticuerpos incompletos en el suero, se utiliza en las pruebas prenatales de las mujeres embarazadas, y en las pruebas de sangre antes de una transfusión de sangre.

Aplicaciones Clínicas

- Pruebas prenatales de las mujeres embarazadas
- Pruebas pre transfusionales

Ventajas

- Ayuda a identificar la enfermedad hemolítica del recién nacido.

Desventajas

- Falsas aglutinaciones.

Técnica

En este caso se lavan eritrocitos que contengan el antígeno D o fracción de complemento en su superficie, se los resuspende en solución salina y se los enfrenta con el suero problema para verificar si existen en el mismo anticuerpos anti – D o anti C3 del complemento. Se los incuba a 37 °C y se agrega antiglobulina. Esta se prepara inmunizando animales (conejos) con Ig G y complemento C3 humano.

Indicaciones del test indirecto:

Detección de anticuerpos circulantes en suero problema: El suero de un individuo es incubado con hematíes de fenotipo conocido para detectar anticuerpos dirigidos contra un antígeno eritrocitario específico.

Determinación de fenotipos: Un anticuerpo de especificidad conocida se incuba con los hematíes problema para identificar en éstos, antígenos específicos de grupo sanguíneo. *(Gonzalez Zarate Joaquin, Manual de procedimientos del servicio de transfusión de la Clínica universitaria de APS, 2000, pág. 51)*

2.2.4.4 COMPATIBILIDAD DE PAQUETES GLOBULARES Rh D NEGATIVAS.

Fundamento y Clasificación

Las pruebas de compatibilidad se efectúan antes de transfundir la sangre del donante al receptor, para asegurar que los eritrocitos del dador son compatibles con el receptor.

Clasificación: La más importante de ellas es la primera por el hecho que los eritrocitos que van a ser transfundidos se enfrenta a la totalidad del plasma

del receptor in vivo; si dicho plasma es incompatible se produce una reacción transfusional. En el segundo caso, se denomina menor porque si el plasma del donante posee anticuerpos contra los antígenos eritrocitarios del receptor, el riesgo transfusional se ve disminuido por la dilución que sufre dicho plasma en el plasma del receptor.

Para la prueba cruzada mayor, la muestra a obtener para los ensayos in vitro es suero del receptor (obtención de sangre entera sin anticoagulantes). La mayoría de los anticoagulantes actúan quelando el Ca^{++} , incapacitándolo para participar en la activación del complemento.

Una vez determinado el grupo ABO y Rh de un individuo a ser transfundido, se selecciona la unidad de sangre de grupo y Rh compatible y se procede a efectuar las pruebas de compatibilidad.

Dichas pruebas consisten en:

- Pruebas cruzadas mayor y menor
- Investigación de anticuerpos irregulares
- En ambos procedimientos interviene la prueba de Coombs indirecta.

Técnica

En la prueba cruzada mayor, los glóbulos rojos del donante se mezclan con el suero del receptor y se incuban a 37 °C durante 30 – 60 minutos. Luego se lavan los hematíes para eliminar las inmunoglobulinas que no han sido fijadas por los glóbulos rojos y se añade antiglobulina.

La existencia de aglutinación indica que algún anticuerpo del suero del receptor se ha unido a los glóbulos rojos del donante. Entonces se dice que la prueba cruzada es incompatible. Si no existe aglutinación significa que no hay aloanticuerpos eritrocitarios en el suero del receptor y se considera compatible la prueba cruzada. Todas las pruebas de antiglobulina negativas

deben ser comprobadas para asegurar que el sistema de la prueba funciona adecuadamente. Para ello se añaden hematíes (previamente sensibilizados y lavados) a todos los tubos que dieron negativo. Si la prueba se hizo correctamente y es realmente negativa, los hematíes control deben ser aglutinados. Si no se produce aglutinación, la prueba no es válida y debe repetirse.

Causas de falsos negativos:

- No añadir antiglobulina humana
- Lavado incorrecto de los hematíes: Los residuos de proteínas plasmáticas neutralizan a la antiglobulina.

Utilidades

- Para realizar transfusiones

Cuando es incompatible: Los anticuerpos solamente serán detectados mediante la prueba cruzada si los hematíes del donante tienen los antígenos correspondientes. Para asegurar la detección de todos los anticuerpos clínicamente significativos, el suero del receptor se incubó cada 2 ó 3 muestras seleccionadas de sangre del grupo O, que expresen los antígenos más corrientes de los principales sistemas de grupos sanguíneos. Esto se denomina: investigación de anticuerpos irregulares. La aglutinación de alguna de las muestras empleadas indica la presencia de un anticuerpo específico. Ese anticuerpo puede identificarse enfrentando el suero del receptor con un panel de hematíes fenotipados. Los anticuerpos dirigidos contra antígenos de baja frecuencia que no están en los hematíes reactivos no serán detectados. Si los hematíes del donante en potencia poseen dicho antígeno de baja frecuencia, la incompatibilidad será detectada en las pruebas cruzadas. *(Gonzalez Zarate Joaquin, Manual de procedimientos del servicio de transfusión de la Clínica universitaria de APS, 2000, págs. 51)*

2.2.5 REACCIONES TRANSFUSIONALES.

Se denominan reacciones adversas a la transfusión a los efectos indeseables que pueden presentarse en el paciente durante o después de la administración de algún hemoderivado. A pesar de todos los avances científicos que hay en cuanto al procesamiento de la sangre, transfundirla conlleva una serie de riesgos, los mismos que deben ser debidamente considerados antes de prescribir dicho procedimiento terapéutico. Los síntomas de una reacción transfusional en un paciente consciente pueden ser muy variados y a veces inespecíficos, entre ellos: escalofríos, fiebre, sudoración, vómitos, dolor lumbar, prurito, rubor, cianosis, taquicardia, taquipnea, diátesis hemorrágica e incluso situaciones de shock. En un paciente inconsciente ó anestesiado, los signos prácticamente se reducen a hipotensión y diátesis hemorrágica.

Desde un punto de vista didáctico, las reacciones adversas son clasificadas:

- De acuerdo al momento en que se presentan: Inmediatas (durante ó en las horas siguientes) o Tardías (al cabo de días ó hasta meses).
- De acuerdo a su gravedad: Leves o Graves.
- De acuerdo al origen de la misma: Inmunológicas y No Inmunológicas.

PROTOCOLO DE MANEJO DE LAS REACCIONES ADVERSAS TRANSFUSIONALES

Ante cualquier signo y/o síntoma de alarma que se presente durante la transfusión de un hemocomponente y según criterio médico, se actuará de la siguiente manera:

- Detener inmediatamente la transfusión.
- Sustituir el equipo de transfusión por otro con CIN a 0.9%, con la finalidad de mantener el acceso venoso.
- A la cabecera del paciente verificar identificaciones del mismo como del hemocomponente administrado.

- Evaluar los signos vitales, así como los signos y síntomas que presente el paciente y consignarlos adecuadamente en la Hoja de conducción de la transfusión.
- Avisar al médico tratante.
- Comunicar lo sucedido al Banco de Sangre.
- Extraer por una vía distinta, una muestra de sangre, usando 02 tubos: uno sin anticoagulante y otro con anticoagulante EDTA, así como una muestra de orina post-reacción de ser posible.
- Enviar lo anterior junto con la bolsa de sangre y su equipo de transfusión al BS y con la respectiva hoja de conducción de la transfusión.
- En el Banco de Sangre se investigará lo siguiente: revisión de los procesos y registros previos a la transfusión, verificación del grupo sanguíneo del paciente receptor y del hemocomponente administrado, realizar el Test de Coombs directo (TCD) al paciente, determinar la presencia de Hb libre en el plasma (hemoglobinemia) y en la orina (hemoglobinuria), determinación de bilirrubina no conjugada, determinación de Hb ó Hto (inicial y seriados), repetir las pruebas de compatibilidad con sueros pre y post-transfusional.

En caso se descarte la causa inmune de la hemólisis, se investigará las causas no inmunes: descartar contaminación bacteriana de la bolsa (frotis, gran y cultivo), observar el plasma sobrenadante de la unidad, considerar la posibilidad de un defecto eritrocitario intrínseco del donante de dicho hemocomponente (déficit de enzimas intraeritrocitarias, anemia falciforme, hemoglobinuria paroxística nocturna), descartar hemólisis mecánica ú osmótica. *(Dr. Naula Enrique, Manual de hemoterapia 2011, pág. 1)*

2.2.5.1 INMEDIATAS INMUNOLÓGICAS

- **Reacciones hemolíticas**

Son debidas a la administración de sangre incompatible. Es la primera causa de muerte asociada a la transfusión de sangre.

- **Reacción febril no hemolítica**

Es la reacción adversa más frecuente, es debido a la presencia de anticuerpos anti leucocitarios y/o anti plaquetarios.

- **Reacción anafiláctica**

Reacción alérgica severa debido a la presencia de anticuerpos anti IgA, que puede desencadenar un estado de shock.

- **Urticaria**

Reacción alérgica leve contra algunas proteínas plasmáticas; es la segunda reacción adversa más frecuente.

- **Daño pulmonar agudo asociado a la transfusión**

Ocasionada por la presencia de anticuerpos anti leucocitarios que forman agregados a nivel de la microcirculación pulmonar. Es la segunda causa de muerte asociada a la transfusión de sangre. *(Dr. Naula Enrique, Manual de hemoterapia 2011, pág.1)*

2.2.5.2 INMEDIATAS NO INMUNOLÓGICAS

- **Insuficiencia cardíaca congestiva**

Es originada por la sobrecarga circulatoria en pacientes con alteraciones previas en su función cardiovascular, pulmonar y/o edad avanzada.

- **Sepsis**

Ocasionada por contaminación bacteriana del hemocomponente.

- **Hemólisis no inmune**

Es la destrucción de hematíes por efecto mecánico- traumático, efecto de temperatura (congelación ó sobrecalentamiento), efecto osmótico (infusión simultánea de soluciones no isotónicas), drogas, etc.

- **Embolia**

Actualmente poco frecuente por el uso de bolsa y filtros, es debido a la presencia de aire o microtrombos en la sangre almacenada. *(Dr. Naula Enrique, Manual de hemoterapia 2011, pág. 2)*

2.2.5.3 TARDÍAS INMUNOLÓGICAS

- **Hemólisis retardada**

Debido a la presencia y reacción de anticuerpos a amnésicos, producto de sensibilizaciones anteriores.

- **Enfermedad de rechazo «injerto – huésped»**

Ocasionada por la transfusión de linfocitos «contaminantes» é inmunocompetentes que lesionan tejidos del receptor.

- **Púrpura trombocitopénica post-transfusional**

Púrpura generalizada por plaquetopenia, debida a su vez a la presencia de anticuerpos antiplaquetarios.

- **Aloinmunizaciones**

Ocasionada por la exposición del receptor a antígenos extraños del donante, formando anticuerpos irregulares, que podrían ocasionar problemas de incompatibilidad en futuras transfusiones.

- **Inmunomodulación**

La transfusión sanguínea tendría un efecto inmunomodulatorio en lo referente a evolución de cáncer, respuesta a infecciones, etc. *(Dr. Naula Enrique, Manual de hemoterapia 2011, pásg.1- 2)*

2.2.5.4 TARDÍAS NO INMUNOLÓGICAS

- **Trasmisión de enfermedades infecciosas**

Ocasionadas por el pasaje en la sangre de agentes infecciosos virales, bacterianos y/o parasitarios. *(Dr.Enrique Naula, 2011, págs. 1,2)*

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

Aféresis: es la técnica mediante la cual se separan los componentes de la sangre, siendo seleccionados los necesarios para su aplicación en medicina y devueltos al torrente sanguíneo el resto de componentes.

Aglutinación: forma de reacción antígeno-anticuerpo en la cual son necesarios anticuerpos solubles divalentes o polivalentes y antígenos celulares o particulados.

Aloantígenos: antígeno de la misma especie pero de un individuo de distinto genotipo

Aloinmunización: es la generación de aloanticuerpos contra antígenos, generalmente de las células sanguíneas, como consecuencia de transfusión o embarazo anterior.

Anticuerpo: son glucoproteínas que forma el organismo como respuesta al contacto con un antígeno, y que reaccionan específicamente con él.

Antígeno: sustancia capaz de provocar una reacción o respuesta inmunitaria, tras su unión específica provoca una respuesta inmune.

Autodonación de sangre: es el acto de donar la propia sangre del miembro para ser almacenada y utilizada en el futuro para una cirugía planificada que pudiera necesitar una transfusión de sangre.

Banco de Sangre: es la institución que se encarga de la promoción de la donación de sangre, la selección de donante, la extracción de sangre entera o hemocomponentes de aféresis, procesamiento, clasificación

inmunohematológica, clasificación serológica, crio preservación, conservación, distribución y control de calidad de los productos y servicios.

Centrifugación: es un método por el cual se pueden separar sólidos de líquidos de diferente densidad mediante una fuerza giratoria. La fuerza centrífuga es provista por una máquina llamada centrifugadora, la cual imprime a la mezcla un movimiento de rotación que origina una fuerza que produce la sedimentación de los sólidos o de las partículas de mayor densidad.

Citoquinas: son un conjunto de proteínas que regulan interacciones de las células del sistema inmune.

Concentrado eritrocitario leucorreducido: es la unidad de glóbulos rojos en los que se ha eliminado la mayor parte del plasma y de otras células sanguíneas por remoción de la capa blanca sobrenadante.

Deplecionados: Reducir, disminuir, minimizar.

Enfermedad de sickle cell: La enfermedad de células falciformes es un trastorno sanguíneo que afecta los glóbulos rojos del cuerpo.

Exsanguíneo transfusión: procedimiento por el cual se sustituye la sangre de un paciente por sangre homóloga, intercambiándose pequeños volúmenes sucesivamente, con fines terapéuticos

Fenotipo: es cualquier característica o rasgo observable de un organismo, como su morfología, desarrollo, propiedades bioquímicas, fisiología y comportamiento.

Hemocomponentes: son los productos preparados por el banco de sangre a partir de la unidad de sangre entera por medio de métodos de separación física.

Hemoglobinemia: Hemoglobina libre en el plasma

Hemolizando: Destrucción de glóbulos rojos.

Hemoglobinuria: Hemoglobina libre en la orina.

Hemorragia: flujo de sangre que se derrama por rotura accidental o espontánea de los vasos sanguíneos.

Hipoxia tisular: disminución de oxígeno en los tejidos.

Lactantes: Período inicial de la vida extrauterina durante la cual el bebé se alimenta de leche materna. Niño mayor de 28 días de vida hasta los 2 años de edad.

Malaria: Enfermedad infecciosa que se caracteriza por ataques intermitentes de fiebre muy alta y se transmite por la picadura del mosquito anopheles hembra.

Microagregado: acumulación de partículas microscópicas de plaquetas, leucocitos y fibrina en la sangre almacenada.

Reacciones adversas transfusionales: es todo fenómeno negativo presentado en el transcurso o con posterioridad a la transfusión de un hemocomponente o hemoderivado.

Recién nacido o Neonato: es un bebé que tiene 27 días o menos desde su nacimiento, bien sea por parto o por cesárea.

Sangre total: tejido hemático no fraccionado.

Sedimentación: desplazamiento de los hematíes hacia el fondo.

Solución Cristaloides: Las soluciones cristaloides son aquellas soluciones que contienen agua, electrolitos y/o azúcares en diferentes proporciones y que pueden ser hipotónicas, hipertónicas o isotónicas respecto al plasma

Solución de lactato de Ringer: es una solución líquida de electrolitos en agua.

Tamizaje: El concepto de tamizaje se refiere a la evaluación masiva de sujetos asintomáticos respecto de una patología específica y antes que ellos consulten espontáneamente.

Transfusión: consiste en la inyección parenteral, generalmente endovenosa, de un hemocomponente.

DEFINICIÓN DE SIGLAS

ACD: ácido citrato dextroza

AS1: solución activadora 1

CMV: citomegalovirus

CPD: citrato fosfato dextroza

CPDA₁: citrato fosfato dextroza adenina

CP₂D: citrato bifosfato dextroza

CPH: células progenitoras hematopoyéticas

DMSO: dimetilsulfóxido

GR: glóbulos rojos

Hb: hemoglobina

Hto: hematocrito

PAD: Prueba antiglobulínica directa

PFC: plasma fresco congelado

"Rh": es usado para abreviar la palabra Rhesus

VIH: virus de inmunodeficiencia adquirida

2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES.

2.4.1 HIPÓTESIS.

Resulta eficaz en la terapia transfusional, administrar paquetes globulares procedentes del grupo sanguíneo O Rh D negativo a pacientes que reportan pruebas antiglobulínicas positivas.

2.4.2 VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Ensayos antiglobulínicos directos e indirectos.

VARIABLE DEPENDIENTE: Eficacia Transfusional

2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TECNICA E INSTRUMENTO
Independiente: Ensayos antiglobulínicos directos e indirectos	Prueba Inmunohematológicas, que valoran la presencia y acción de anticuerpos dirigidos a los glóbulos rojos, causantes de la destrucción de hemáties.	Pruebas Antiglobulínicas	Aglutinación positiva o negativa	Técnica: Observación. Instrumento: Guía de observación para la identificación de anticuerpos mediante ensayos de coombs directo e indirecto.
Dependiente: Eficacia Transfusional	Éxito alcanzado con la administración de sangre y derivados, reduciendo las posibilidades de complicaciones durante y después de la transfusión.	Terapia Transfusional.	Reacciones inmediata y tardía a la administración de sangre o derivados.	Técnica: Observación. Instrumento: formato de reporte de reacciones transfusionales.

CAPITULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 MÉTODO CIENTÍFICO

Eficacia transfusional al administrar paquetes globulares O Rh negativos en pacientes validados con pruebas antiglobulínicas directas e indirectas positivas reduciendo las complicaciones post transfusión.

MÉTODO DEDUCTIVO-INDUCTIVO: Utilizamos paquetes globulares procedentes del grupo sanguíneo O Rh negativos porque no contiene el Ag D, el cual reaccionaría en los pacientes validados con pruebas antiglobulínicas directas e indirectas positivas.

LA APLICACIÓN DEL MÉTODO ANALÍTICO Al analizar las muestras de sangre del donador como del receptor de los componentes sanguíneos no debe producir reacción Ag-Ac.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se caracteriza por ser de tipo descriptiva- explicativa de campo no experimental.

DESCRIPTIVA: las dos causas principales de sensibilización de glóbulos rojos es el embarazo y las transfusiones sanguíneas motivo por el cual la solución es transfundir paquetes globulares O Rh negativos que no causan reacción.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de campo no experimental

DE CAMPO Debido a que el proceso investigativo se llevó a cabo en un lugar específico en este caso en el laboratorio de Inmunohematología del Servicio de Medicina Transfusional del H.P.G.D.R.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

176 muestras

3.2.2 MUESTRA

176 determinaciones

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICAS

Observación

Análisis documental de la fuente de consulta para estructurar el marco teórico.

Recopilación bibliográfica

INSTRUMENTOS: GUÍA DE OBSERVACIÓN: datos de los resultado de las pruebas antiglobulínicas directas e indirectas.

ESTADÍSTICAS

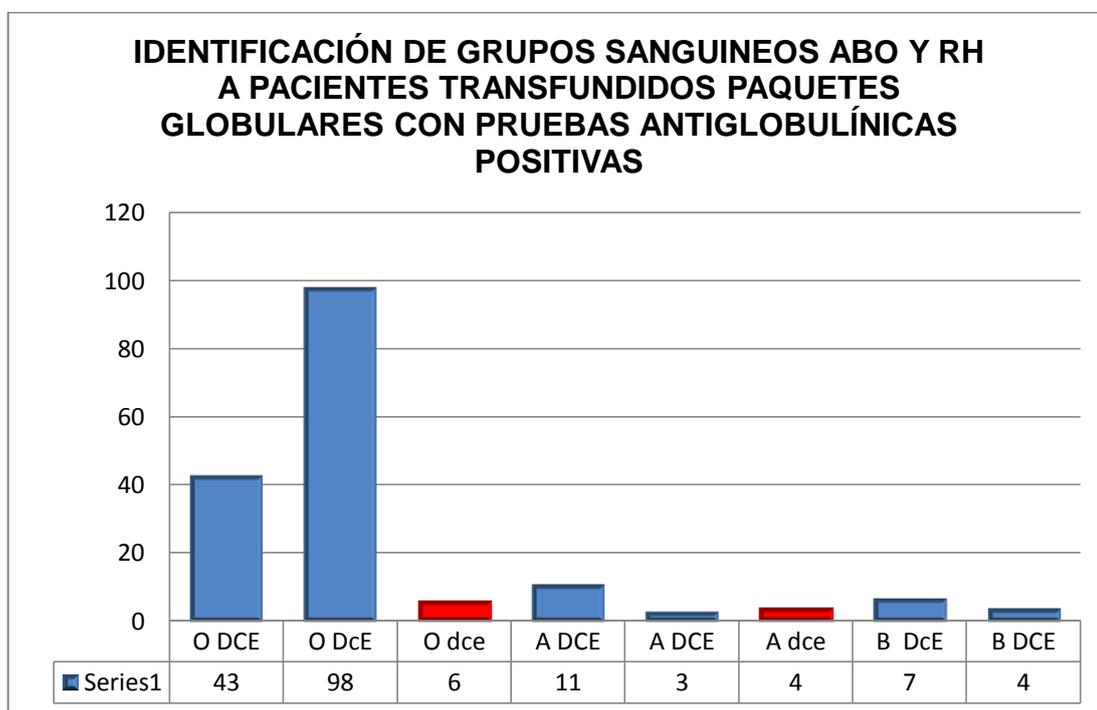
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS ABO Y RH A PACIENTES TRANSFUNDIDOS PAQUETES GLOBULARES CON PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS POSITIVAS

O DCE	O DcE	O dce	A DCE	A DCE	A dce	B DcE	B DCE
43	98	6	11	3	4	7	4

Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.

Diseño: Mishell Ramírez



Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.

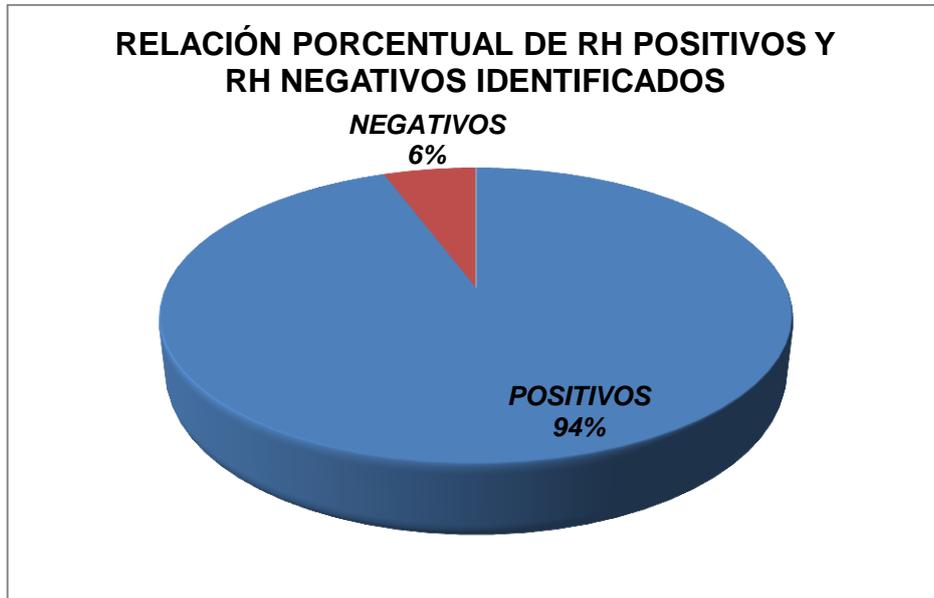
Diseño: Mishell Ramírez

RELACIÓN PORCENTUAL DE RH POSITIVOS Y RH NEGATIVOS IDENTIFICADOS

POSITIVOS	NEGATIVOS
166	10

Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.

Diseño: Mishell Ramírez



Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.
Diseño: Mishell Ramírez

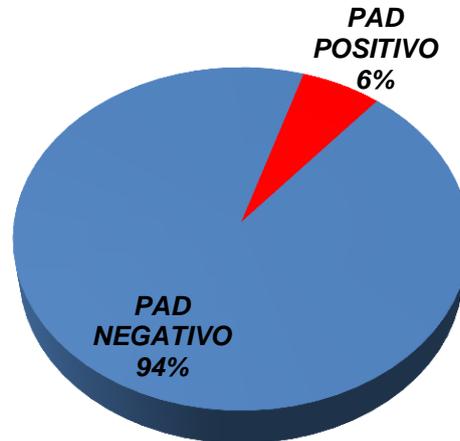
Interpretación: De los ensayos de tipificación sanguínea ABO y Rh realizados, 141 corresponden al grupo O Rh positivo con diferente combinación DCE, 14 son A Rh positivo, 11 corresponden al grupo sanguíneo B y de los Rh negativos 6 corresponden al grupo O y 4 al grupo A. De esta manera de la población estudiada que son 176, el 94% son Rh positivos y un 6% son Rh negativos.

PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS DIRECTAS REALIZADAS A PACIENTES SOMETIDOS A TRANSFUSIONES DE PAQUETES GLOBULARES

PAD NEGATIVO	PAD POSITIVO
165	11

Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.
Diseño: Mishell Ramírez

**PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS
DIRECTAS REALIZADAS A PACIENTES
SOMETIDOS A TRANSFUSIONES DE
PAQUETES GLOBULARES**



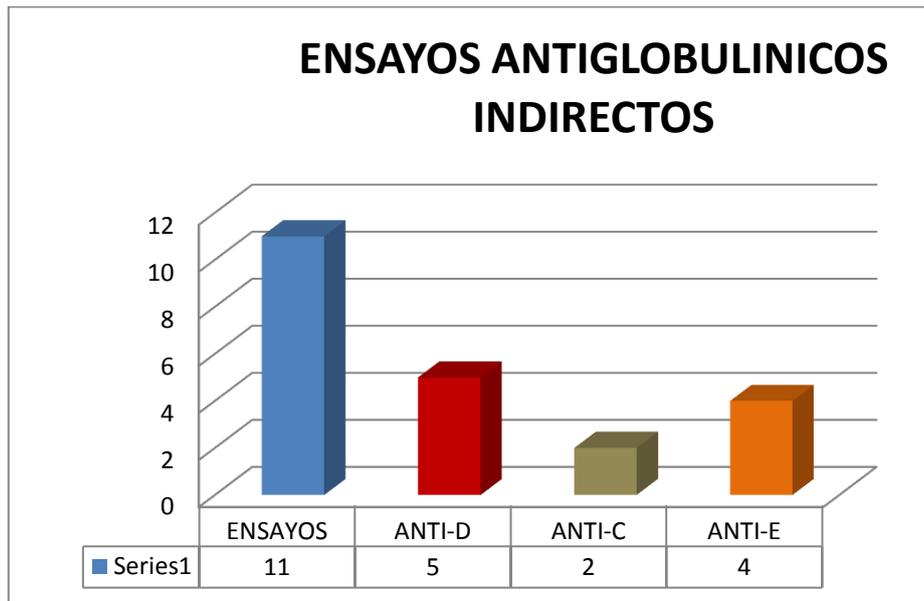
*Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.
Diseño: Mishell Ramírez*

Interpretación: A la población estudiada se le realiza la prueba antiglobulínica directa o llamada coombs directo, de estos se reporta 11 ensayos positivos, a los cuales se les procede a realizar las pruebas de pantallas o coombs indirecto para identificar el anticuerpo que genera el resultado positivo. De la población estudia el 6% reporta ensayos antiglobulínicos positivos.

ENSAYOS ANTIGLOBULÍNICOS INDIRECTOS

ENSAYOS	ANTI-D	ANTI-C	ANTI-E
11	5	2	4

*Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.
Diseño: Mishell Ramírez*



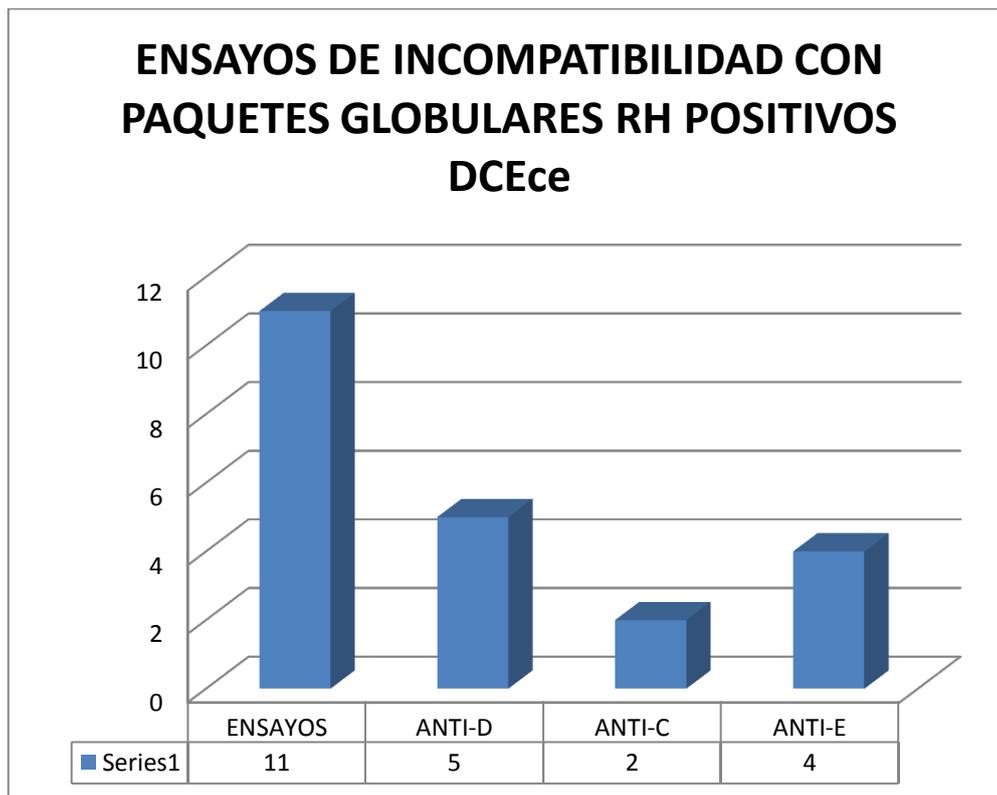
*Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.
Diseño: Mishell Ramírez*

Interpretación: De los 11 ensayos reportados PAD positivos, se les realiza el PAI, los resultados son 5 para la presencia del Anti-D, 2 para Anti-C y 4 para Anti-E, estos anticuerpos corresponden al sistema Rh.

ENSAYOS DE INCOMPATIBILIDAD CON PAQUETES GLOBULARES RH POSITIVOS DCEce

ENSAYOS	ANTI-D	ANTI-C	ANTI-E
11	5	2	4

*Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.
Diseño: Mishell Ramírez*



*Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.
Diseño: Mishell Ramírez*

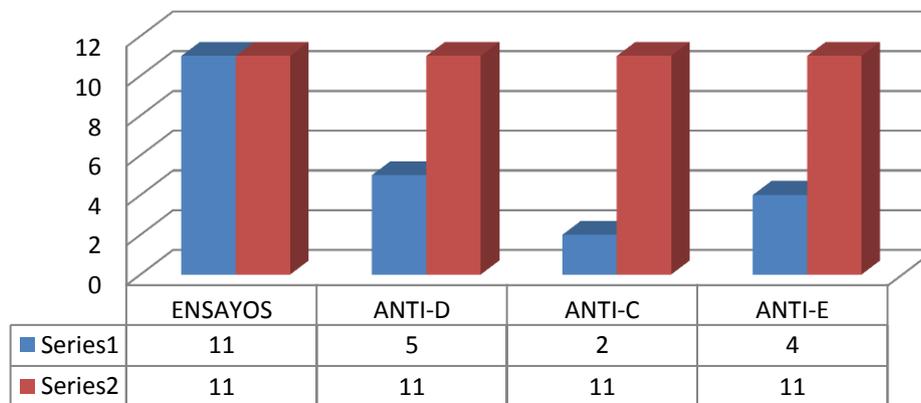
Interpretación: Al compatibilizar paquetes globulares Rh Positivos, los resultados son positivos debido a que aporta anticuerpos anti- Rh mayores y las unidades de hematíes a transfundirse expresan los antígenos mayores del Rh, la práctica transfusional no se las puede efectuar.

ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD CON PAQUETES GLOBULARES RH NEGATIVOS

ENSAYOS	ANTI-D	ANTI-C	ANTI-E
11	5	2	4
11	11	11	11

*Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.
Diseño: Mishell Ramírez*

ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD CON PAQUETES GLOBULARES RH NEGATIVOS cde



*Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.
Diseño: Mishell Ramírez*

Interpretación: a las muestras de sangre reportados anticuerpos irregulares se les compatibilizó con paquetes globulares Rh negativos con ausencia de antígeno CDE obteniendo resultados compatibles.

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.- CONCLUSIONES

- Mediante la prueba de tipificación sanguínea se puede clasificar a la sangre en grupo y factor evento que nos permite orientarnos a la igualdad de Ag de grupos sanguíneos del donante y Receptor para seleccionar los paquetes globulares que van hacer sometidos a las pruebas de compatibilidad.
- Con el reporte de las pruebas antiglobulínicas positivas se logra identificar el Ac específico que causa la reacción in vitro al compatibilizarla con sangre que contenga el Ag.
- La transfusión de sangre Rh D negativo a pacientes Rh D positivos se redujo notablemente los impactos transfusionales in vitro, como en vivo debido que la sangre seleccionada carece de los antígenos DCE.

4.2.- RECOMENDACIONES

- La tipificación sanguínea que se realiza en los centros de trasfusión es mediante la técnica en tubo, esta técnica permite lavar hematíes en solución salina para descartar interferencias en los resultados a consecuencia de la administración sea de fármacos o patologías que tenga el paciente o receptor.
- Los ensayos positivos de pruebas antiglobulínicas indican que contienen un Anticuerpo que provoca reacción o sensibilización en el organismo del paciente, en aporte a reducir los efectos adversos de la trasfusión se seleccionara sangre que carezca de este antígeno en el

trabajo investigativo realizado la elección fue sangre Rh negativo con el acompañamiento de fenotipo c y e menores.

- La sangre seleccionada para la transfusión debe ser identificada en su totalidad los antígenos Rh para garantizar su compatibilidad, no toda sangre Rh D negativa suele ser compatible debido a la combinación de fenotipos c y e mayores y menores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar Fernando, F. R. (20 de Mayo de 2001). *Fundacion wikipedia, Inc.* Recuperado el 18 de Octubre de 2013, de enciclopedia web multilingüe: http://es.wikipedia.org/wiki/Factor_Rh
2. Aguilar Ligorit Elías, I. A.-P. (2004). Administracion de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfucional. En I. A.-P. Elías Aguilar Ligorit, *Administracion de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfucional* (pág. 56). Valencia: Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat. EVES.
3. Alvarez Luis. (6 de Abril de 2011). *Fisiologia de la Sangre.* Recuperado el 10 de Junio de 2014, de <http://drleaz.wordpress.com/category/programa-de-fisiologia/2-fisiologia-de-la-sangre/>
4. GONZALEZ ZARATE JOAQUIN. (1 de Enero de 2000). *Manual de procedimientos del servicio de transfusión de la Clínica universitaria de APS.* Recuperado el 12 de Octubre de 2013, de Monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos76/manual-procedimientos-servicio-transfusion/manual-procedimientos-servicio-transfusion2.shtml>.
5. MOLLISON, P. (1987). *TRANSFUSIÓN DE SANGRE EN MEDICINA CLÍNICA.* España: REVERTÉ,S.A.
6. Moyado, Rodriguez Hector. (2004). *El Banco de sangre y la medicina transfucional.* Mexico: Medica Panamericana.
7. Naula Enrique Dr. (1 de Octubre de 2011). *Manual de hemoterapia.* Recuperado el 13 de Octubre de 2013, de <http://www.inmp.gob.pe/images/archivos/SICAP/Manual%20de%20hemoterapia.pdf>. [En línea] [Citado el: 13 de octubre de 2013.]
8. TheDaniel S.Gargiulo. (s.f.). *Sistema Rh* . Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de http://www.aathi.com.ar/pdfs/sis_rh_lo_que_hay_que_saber.pdf
9. escolares. (s.f.). *Escolares.net.* Recuperado el 19 de Octubre de 2013, de <http://www.escolares.net/biologia/grupos-sanguineos/>
10. Escolares. (s.f.). *Escolares.net.* Recuperado el 19 de Octubre de 2013, de <http://www.escolares.net/biologia/grupos-sanguineos/>

11. <http://www.inmp.gob.pe/images/archivos/SICAP/Manual%20de%20hemoterapia.pdf>. (s.f.). Recuperado el 13 de octubre de 2013
12. <http://www.monografias.com/trabajos76/manual-procedimientos-servicio-transfusion/manual-procedimientos-servicio-transfusion2.shtml>. (s.f.). Recuperado el 12 de Octubre de 2013
13. (s.f.). Recuperado el 12 de Octubre de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos76/manual-procedimientos-servicio-transfusion/manual-procedimientos-servicio-transfusion2.shtml>.
14. (s.f.). Recuperado el 22 de Octubre de 2013, de <http://exa.unne.edu.ar/bioquimica/fisiologia.humana/APUNTE%20GS.pdf>.

ANEXOS

ANEXOS

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS ABO Y RH A PACIENTES TRANSFUNDIDOS PAQUETES GLOBULARES CON PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS POSITIVAS

ENSAYOS	ANTI-A	ANTI-B	GRUPO	ANTI-D	ANTI-C	ANTI-c	ANTI-E	ANTI-e	Rh
1	negativo	negativo	O	positivo	Positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
2	negativo	negativo	O	positivo	Positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
3	negativo	negativo	O	positivo	Positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
4	negativo	negativo	O	positivo	Positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
5	negativo	negativo	O	positivo	Positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
6	negativo	negativo	O	positivo	Positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
7	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
8	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
9	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
10	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
11	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
12	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
13	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
14	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
15	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
16	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
17	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
18	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
19	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
20	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
21	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
22	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
23	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
24	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
25	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
26	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
27	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
28	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
29	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
30	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
31	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
32	negativo	negativo	O	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo

156	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo	positivo
157	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo	positivo
158	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo	positivo
159	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo	positivo
160	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo	positivo
161	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo	positivo
162	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo	positivo
163	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo	positivo
164	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo	positivo
165	negativo	negativo	O	positivo	negativo	positivo	positivo	Negativo	positivo
166	positivo	negativo	A	positivo	positivo	negativo	positivo	Negativo	positivo
167	positivo	negativo	A	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
168	positivo	negativo	A	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
169	positivo	negativo	A	negativo	negativo	positivo	negativo	positivo	negativo
170	positivo	negativo	A	negativo	negativo	positivo	negativo	positivo	negativo
171	positivo	negativo	A	negativo	negativo	positivo	negativo	positivo	negativo
172	positivo	negativo	A	negativo	negativo	positivo	negativo	positivo	negativo
173	negativo	positivo	B	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
174	negativo	positivo	B	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
175	negativo	positivo	B	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo
176	negativo	positivo	B	positivo	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo

**PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS DIRECTAS REALIZADAS A PACIENTES
SOMETIDOS A TRANSFUSIONES DE PAQUETES GLOBULARES**

ENSAYOS	PAD	CONTROL COOMBS	INTERPRETACIÓN DEL PAD
1	negativo	Positivo	Negativo
2	negativo	Positivo	Negativo
3	negativo	Positivo	Negativo
4	negativo	Positivo	Negativo
5	negativo	Positivo	Negativo
6	negativo	Positivo	Negativo
7	negativo	Positivo	Negativo
8	negativo	Positivo	Negativo
9	negativo	Positivo	Negativo
10	negativo	Positivo	Negativo
11	negativo	Positivo	Negativo
12	negativo	Positivo	Negativo
13	negativo	Positivo	Negativo

14	negativo	Positivo	Negativo
15	negativo	Positivo	Negativo
16	negativo	Positivo	Negativo
17	negativo	Positivo	Negativo
18	negativo	Positivo	Negativo
19	negativo	Positivo	Negativo
20	negativo	Positivo	Negativo
21	negativo	Positivo	Negativo
22	negativo	Positivo	Negativo
23	negativo	Positivo	Negativo
24	positivo	Positivo	Positivo
25	negativo	Positivo	Negativo
26	negativo	Positivo	Negativo
27	negativo	Positivo	Negativo
28	negativo	Positivo	Negativo
29	negativo	Positivo	Negativo
30	negativo	Positivo	Negativo
31	negativo	Positivo	Negativo
32	negativo	Positivo	Negativo
33	negativo	Positivo	Negativo
34	negativo	Positivo	Negativo
35	negativo	Positivo	Negativo
36	positivo	Positivo	Positivo
37	positivo	Positivo	Positivo
38	positivo	positivo	Positivo
39	negativo	positivo	Negativo
40	negativo	positivo	Negativo
41	negativo	positivo	Negativo
42	negativo	positivo	Negativo
43	negativo	positivo	Negativo
44	negativo	positivo	Negativo
45	negativo	positivo	Negativo
46	negativo	positivo	Negativo
47	negativo	positivo	Negativo
48	negativo	positivo	Negativo
49	negativo	positivo	Negativo
50	negativo	positivo	Negativo
51	negativo	positivo	Negativo
52	negativo	positivo	Negativo
53	negativo	positivo	Negativo
54	negativo	positivo	Negativo

55	negativo	positivo	Negativo
56	negativo	positivo	Negativo
57	positivo	positivo	Positivo
58	negativo	positivo	Negativo
59	negativo	positivo	Negativo
60	negativo	positivo	Negativo
61	negativo	positivo	Negativo
62	negativo	positivo	Negativo
63	negativo	positivo	Negativo
64	negativo	positivo	Negativo
65	negativo	positivo	Negativo
66	negativo	positivo	Negativo
67	negativo	positivo	Negativo
68	negativo	positivo	Negativo
69	negativo	positivo	Negativo
70	negativo	positivo	Negativo
71	negativo	positivo	Negativo
72	positivo	positivo	Positivo
73	negativo	positivo	Negativo
74	negativo	positivo	Negativo
75	negativo	positivo	Negativo
76	negativo	Positivo	Negativo
77	negativo	Positivo	Negativo
78	negativo	Positivo	Negativo
79	negativo	Positivo	Negativo
80	negativo	Positivo	Negativo
81	negativo	Positivo	Negativo
82	negativo	Positivo	Negativo
83	negativo	Positivo	Negativo
84	negativo	Positivo	Negativo
85	positivo	positivo	Positivo
86	negativo	Positivo	Negativo
87	negativo	positivo	Negativo
88	negativo	positivo	Negativo
89	negativo	positivo	Negativo
90	negativo	positivo	Negativo
91	negativo	positivo	Negativo
92	negativo	positivo	Negativo
93	negativo	positivo	Negativo
94	negativo	positivo	Negativo
95	negativo	positivo	Negativo

96	negativo	positivo	Negativo
97	negativo	positivo	Negativo
98	negativo	positivo	Negativo
99	negativo	positivo	Negativo
100	negativo	positivo	Negativo
101	negativo	positivo	Negativo
102	negativo	positivo	Negativo
103	negativo	positivo	Negativo
104	negativo	positivo	Negativo
105	negativo	positivo	Negativo
106	negativo	positivo	Negativo
107	positivo	positivo	Positivo
108	negativo	positivo	Negativo
109	negativo	positivo	Negativo
110	negativo	Positivo	Negativo
111	negativo	Positivo	Negativo
112	negativo	Positivo	Negativo
113	negativo	Positivo	Negativo
114	negativo	Positivo	Negativo
115	negativo	Positivo	Negativo
116	negativo	Positivo	Negativo
117	negativo	Positivo	Negativo
118	negativo	Positivo	Negativo
119	negativo	Positivo	Negativo
120	negativo	Positivo	Negativo
121	negativo	Positivo	Negativo
122	negativo	Positivo	Negativo
123	negativo	Positivo	Negativo
124	negativo	Positivo	Negativo
125	negativo	Positivo	Negativo
126	negativo	Positivo	Negativo
127	negativo	Positivo	Negativo
128	negativo	Positivo	Negativo
129	negativo	Positivo	Negativo
130	positivo	positivo	Positivo
131	negativo	Positivo	Negativo
132	negativo	Positivo	Negativo
133	negativo	Positivo	Negativo
134	negativo	Positivo	Negativo
135	negativo	positivo	Negativo
136	negativo	positivo	Negativo

137	negativo	positivo	Negativo
138	negativo	positivo	Negativo
139	negativo	positivo	Negativo
140	negativo	positivo	Negativo
141	negativo	positivo	Negativo
142	negativo	positivo	Negativo
143	negativo	positivo	Negativo
144	negativo	positivo	Negativo
145	negativo	positivo	Negativo
146	negativo	positivo	Negativo
147	negativo	positivo	Negativo
148	negativo	positivo	Negativo
149	negativo	positivo	Negativo
150	negativo	positivo	Negativo
151	negativo	positivo	Negativo
152	negativo	positivo	Negativo
153	negativo	positivo	Negativo
154	negativo	positivo	Negativo
155	negativo	positivo	Negativo
156	positivo	positivo	Positivo
157	negativo	Positivo	Negativo
158	negativo	Positivo	Negativo
159	negativo	Positivo	Negativo
160	negativo	Positivo	Negativo
161	negativo	Positivo	Negativo
162	negativo	Positivo	Negativo
163	negativo	Positivo	Negativo
164	negativo	Positivo	Negativo
165	negativo	Positivo	Negativo
166	negativo	Positivo	Negativo
167	negativo	Positivo	Negativo
168	negativo	Positivo	Negativo
169	negativo	Positivo	Negativo
170	positivo	Positivo	Positivo
171	negativo	Positivo	Negativo
172	negativo	Positivo	Negativo
173	negativo	Positivo	Negativo
174	negativo	Positivo	Negativo
175	negativo	Positivo	Negativo
176	negativo	Positivo	Negativo

**PRUEBAS ANTIGLOBULÍNICAS REALIZADAS A LOS ENSAYOS PAD
POSITIVO**

FASE SALINA

ENSAYOS	PANTALLA 1	PANTALLA 2	PANTALLA 3
1	positivo	positivo	negativo
2	positivo	positivo	negativo
3	positivo	positivo	negativo
4	positivo	positivo	negativo
5	positivo	positivo	negativo
6	positivo	negativo	negativo
7	positivo	negativo	Negativo
8	negativo	positivo	Negativo
9	negativo	positivo	Negativo
10	negativo	positivo	Negativo
11	negativo	positivo	Negativo

FASE LISS

ENSAYOS	PANTALLA 1	PANTALLA 2	PANTALLA 3
1	positivo	positivo	Negativo
2	positivo	positivo	Negativo
3	positivo	positivo	Negativo
4	positivo	positivo	Negativo
5	positivo	positivo	Negativo
6	positivo	negativo	Negativo
7	positivo	negativo	Negativo
8	negativo	positivo	Negativo
9	negativo	positivo	Negativo
10	negativo	positivo	Negativo
11	negativo	positivo	Negativo

FASE COOMBS

ENSAYOS	PANTALLA 1	PANTALLA 2	PANTALLA 3
1	positivo	positivo	Negativo
2	positivo	positivo	Negativo
3	positivo	positivo	Negativo
4	positivo	positivo	Negativo
5	positivo	positivo	Negativo
6	positivo	negativo	Negativo
7	positivo	negativo	Negativo
8	negativo	positivo	Negativo
9	negativo	positivo	Negativo
10	negativo	positivo	Negativo
11	negativo	positivo	Negativo

ENSAYOS	PANTALLA 1	PANTALLA 2	PANTALLA 3
5	5	5	0
2	2	0	0
4	0	4	0

ENSAYOS ANTIGLOBULÍNICOS INDIRECTOS

ENSAYO 1 ANTI-D

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LIS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	x	x	x	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	x	x	x	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 2 ANTI-D

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	x	x	x	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	x	x	x	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 3 ANTI-D

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	x	x	x	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	x	x	x	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 4 ANTI-D

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	x	x	x	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	x	x	x	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 5 ANTI-D

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	x	x	x	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	x	x	x	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 6 ANTI-C

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	x	x	x	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	0	0	0	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 7 ANTI-C

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	x	x	x	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	0	0	0	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 8 ANTI-E

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	0	0	0	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	x	x	x	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 9 ANTI-E

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	0	0	0	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	x	x	x	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 10 ANTI-E

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	e	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	0	0	0	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	x	x	x	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

ENSAYO 11 ANTI-E

PANTALLAS	CONTENIDO	D	C	E	c	E	Cw	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
I	CCC,D,ee	x	x	0	0	x	x	0	0	0	
II	ccD,EE	x	0	x	x	0	0	x	x	x	
III	ccddee	0	0	0	x	x	0	0	0	0	

**ENSAYOS DE INCOMPATIBILIDAD CON PAQUETES GLOBULARES RH
POSITIVOS DCEce**

ENSAYOS	SALINA	LISS	COOMBS
1	positivo	positivo	Positivo
2	positivo	positivo	Positivo
3	positivo	positivo	Positivo
4	positivo	positivo	Positivo
5	positivo	positivo	Positivo
6	positivo	positivo	Positivo
7	positivo	positivo	Positivo
8	positivo	positivo	Positivo
9	positivo	positivo	Positivo
10	positivo	positivo	Positivo
11	positivo	positivo	Positivo

Prueba Cruzada Mayor	DONANTE	RECEPTOR
	CGR	SUERO O PLASMA

Prueba Cruzada Mayor	DONANTE	RECEPTOR	INCOMPATIBLE
	D	anti-D	5

Prueba Cruzada Mayor	DONANTE	RECEPTOR	INCOMPATIBLE
	D	anti-C	2

Prueba Cruzada Mayor	DONANTE	RECEPTOR	INCOMPATIBLE
	D	anti-E	4

ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD CON PAQUETES GLOBULARES RH NEGATIVOS

ENSAYOS	SALINA	LISS	COOMBS	C. COOMBS
1	negativo	negativo	negativo	positivo
2	negativo	negativo	negativo	positivo
3	negativo	negativo	negativo	positivo
4	negativo	negativo	negativo	positivo
5	negativo	negativo	negativo	positivo
6	negativo	negativo	negativo	positivo
7	negativo	negativo	negativo	positivo
8	negativo	negativo	negativo	positivo
9	negativo	negativo	negativo	positivo
10	negativo	negativo	negativo	positivo
11	negativo	negativo	negativo	positivo

Prueba Cruzada Mayor	DONANTE	RECEPTOR
	CGR	SUERO O PLASMA

Prueba Cruzada Mayor	DONANTE	RECEPTOR	COMPATIBLE
	cde	anti-D	5

Prueba Cruzada Mayor	DONANTE	RECEPTOR	COMPATIBLE
	cde	anti-C	2

Prueba Cruzada Mayor	DONANTE	RECEPTOR	COMPATIBLE
	cde	anti-E	4



Paquetes Globulares
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE LA SALUD PÚBLICA
Subsector de Productos Sanguíneos No. 0002064

Formulario de solicitud de componentes sanguíneos

Paciente: [Nombre y Apellido] [Fecha] [Edad] [Sexo] [Estructura] [Código de identificación]

Historia Clínica: [Descripción de la enfermedad y antecedentes]

Exámenes de Laboratorio: [Resultados de pruebas de coagulación, hemograma, etc.]

Solicitud de Componentes: [Tipo de componente, cantidad, urgencia]

Receptor: [Nombre y Apellido] [Cargo] [Estructura]

Observaciones: [Notas adicionales]

Fecha de emisión: [Fecha] **Fecha de recepción:** [Fecha]

Original 1: Programa Nacional de Sangre y Materiales Sanguíneos **Original 2:** Banco de Sangre y Hemoderivados **Copia 3:** Banco de Medicina Transfusional/Laboratorio

Formulario de pedidos de paquetes globulares con la muestra del receptor.
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.



*Preparación de material para el lavado de células.
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR.*



*Colocación de tres gotas de sangre en el tubo 1 y 2 respectivamente para el lavado de células.
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR*



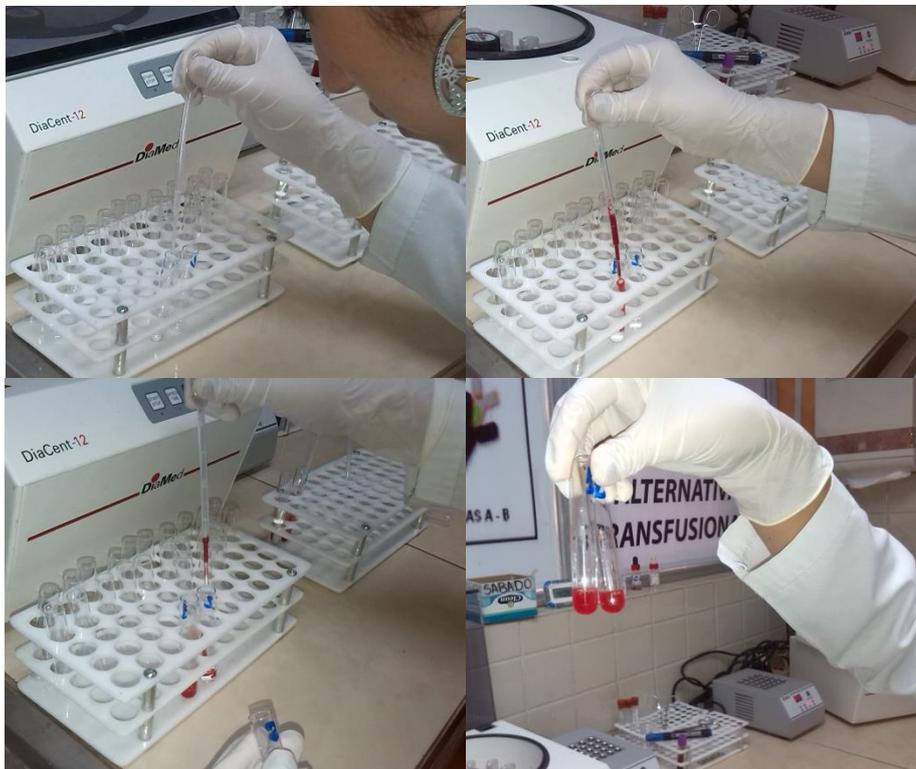
Colocación de solución salina a los 2 tubos
Fuente: Laboratorio de Inmunoematología del SMT – HPGDR



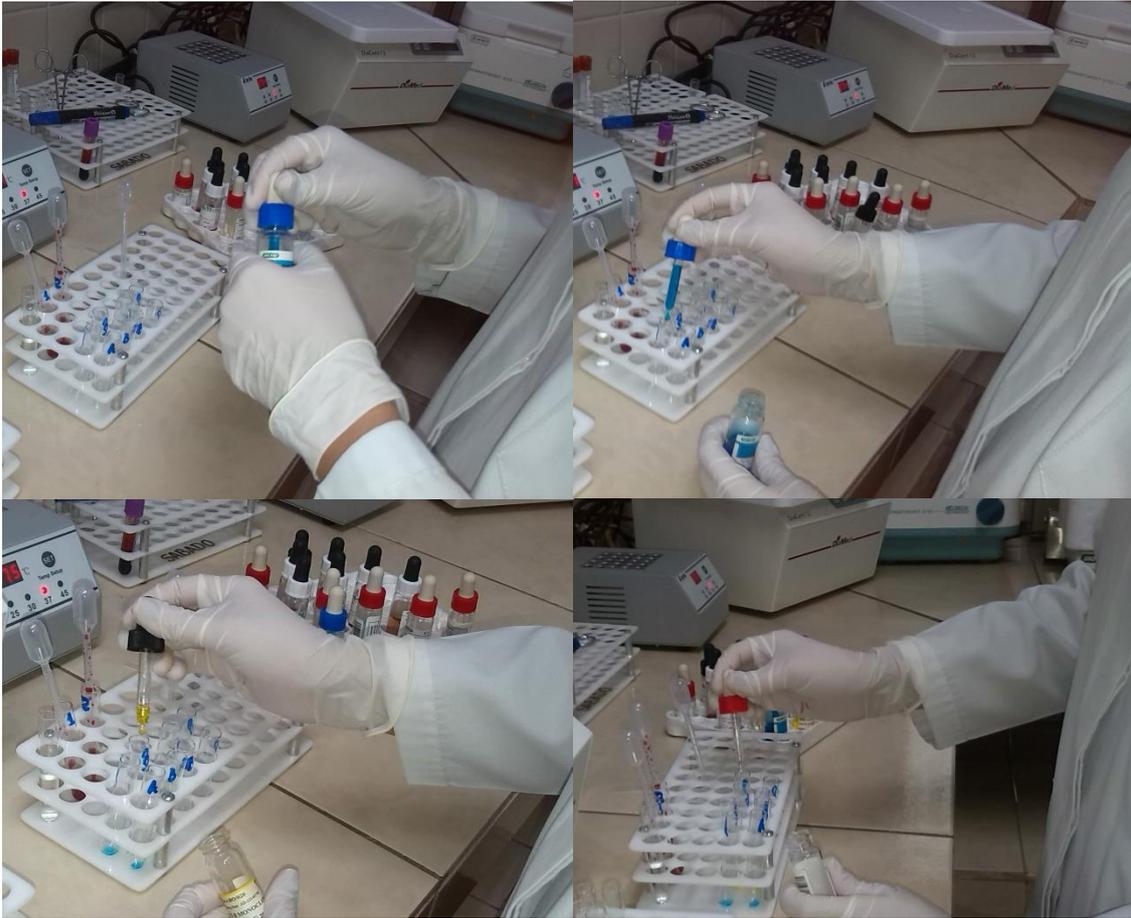
Centrifugación durante 1 minuto a 3000 rpm
Fuente: Laboratorio de Inmunoematología del SMT – HPGDR



Decantación de los tubos en un recipiente con cloro al 10 %.
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Preparación de células suspendidas (1:20)
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



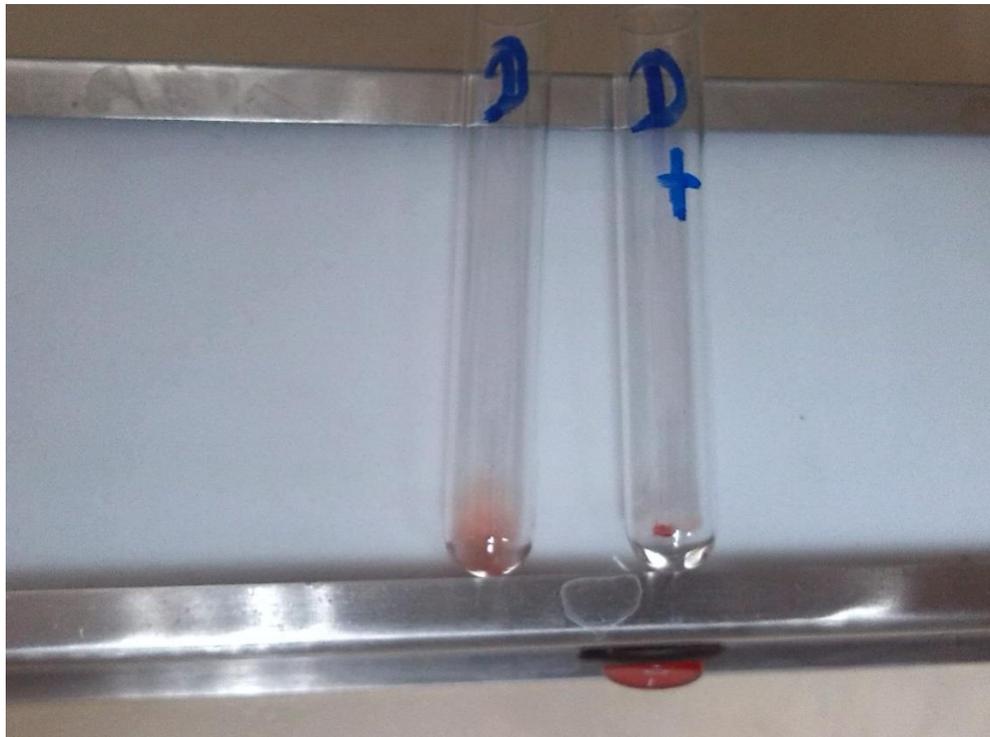
Tipificación (ABO) en tubo (colocación del reactivo en cada tubo)
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Tipificación (ABO) en tubo (colocación de 1 gota de células suspendidas a cada tubo)
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Resultados sin aglutinación y con aglutinación de la tipificación (ABO) en tubo
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR

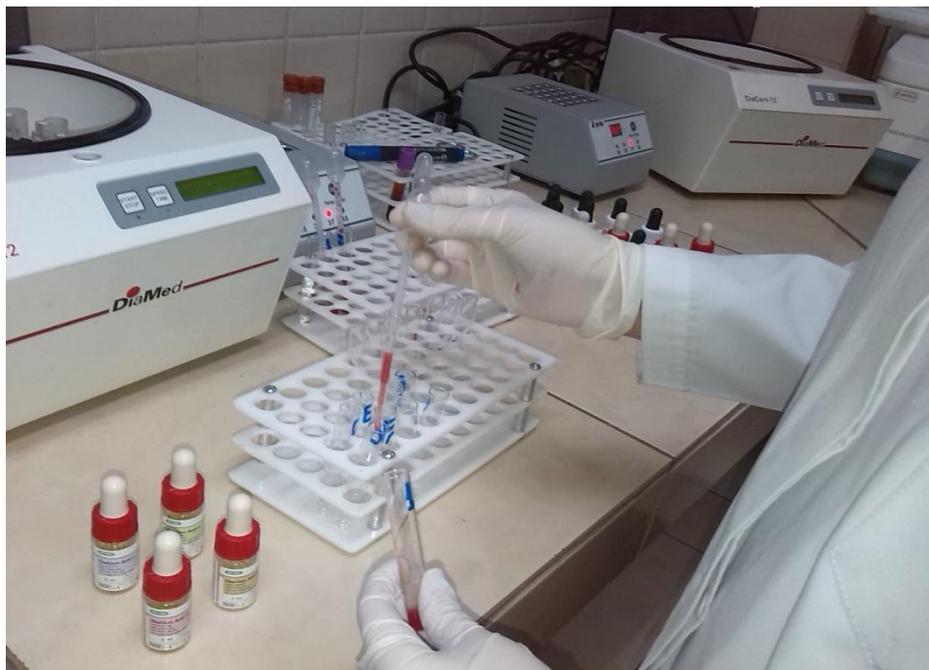


Resultados O Rh – y O Rh + de la tipificación (ABO) en tubo
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Tipificación sanguínea Directa Rh

Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Colocación de células lavadas y suspendidas en cada tubo.

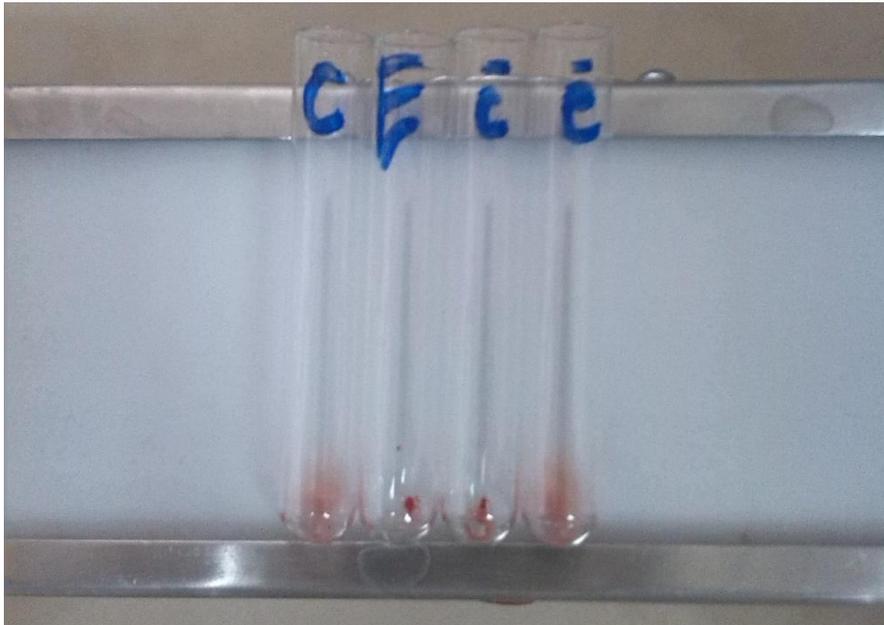
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Colocación de una gota de reactivo en cada tubo.
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Resultados de la Tipificación sanguínea Directa Rh (C mayor, c menor, e menor)
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Resultados de la Tipificación sanguínea Directa Rh (E mayor y c menor)
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Prueba de pantallas I – II - III Fase Salina colocación de 2 gotas de plasma del paciente
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Prueba de pantallas I – II - III Fase Salina colocación de 2 gotas del reactivo de pantalla I en el tubo 1
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Prueba de pantallas I – II - III Fase Salina colocación de 2 gotas del reactivo de pantalla II en el tubo 2
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



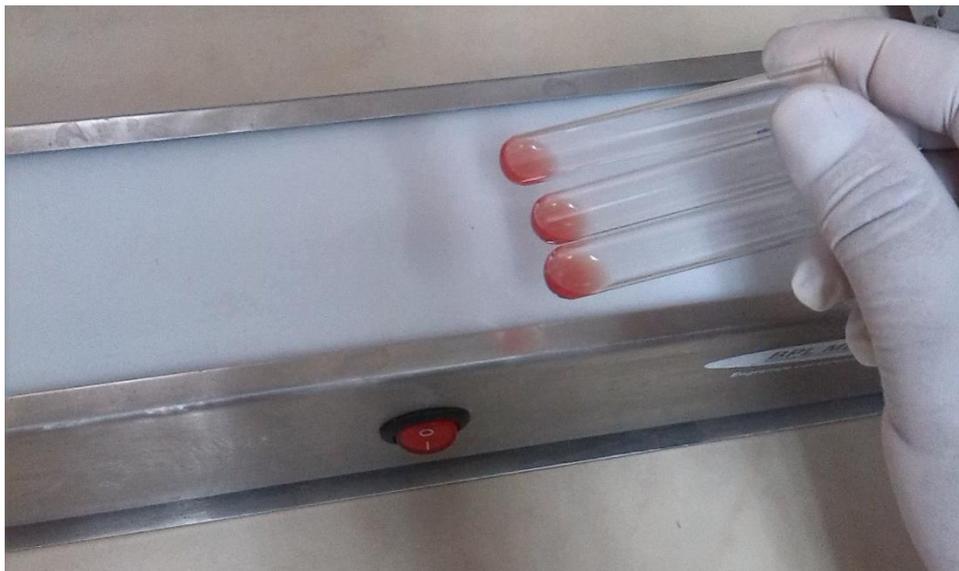
Prueba de pantallas I – II - III Fase Salina colocación de 2 gotas del reactivo de pantalla III en el tubo 3
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Resultados de la Prueba de pantallas I – II - III Fase Salina
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



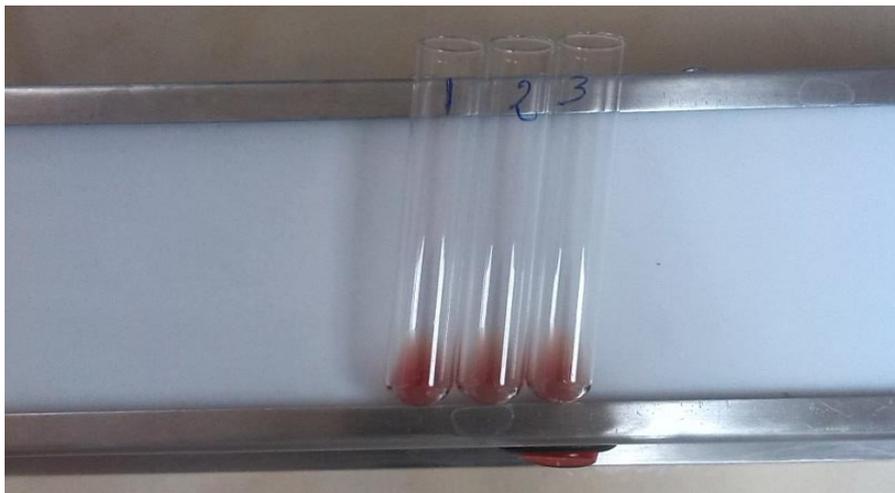
Prueba de pantallas I – II - III Fase Lis, colocación de 2 gotas del reactivo de Lis en cada tubo e incubación por 15 minutos
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Resultados de la Prueba de pantallas I – II - III Fase Lis
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Prueba de pantallas I – II - III Fase Coombs, colocación de 2 gotas del reactivo de Coombs en cada tubo
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



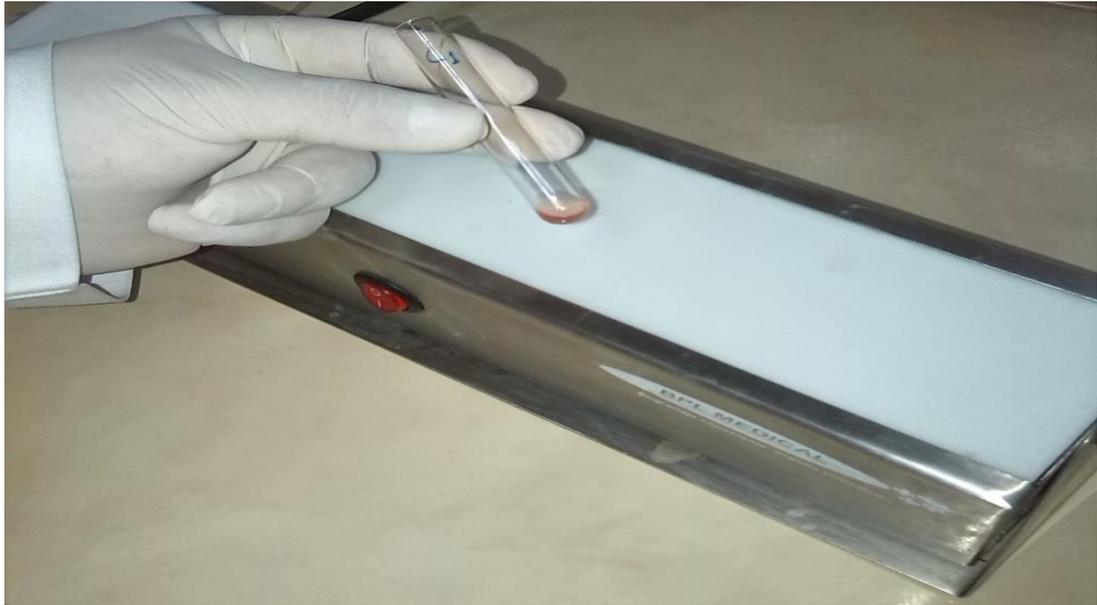
Resultados de la Prueba de pantallas I – II - III Fase Coombs
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



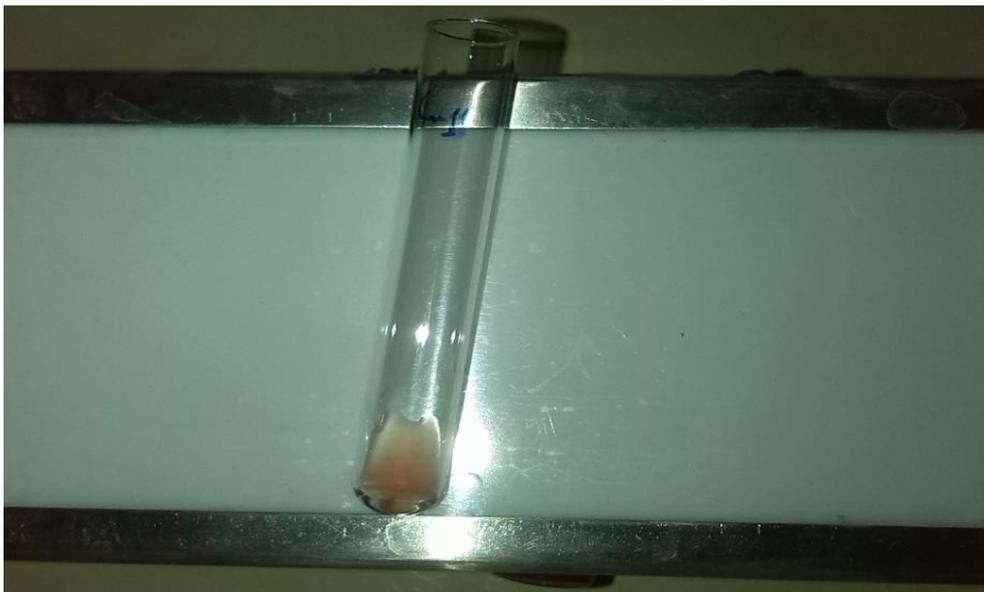
Prueba de pantallas I – II - III Fase Control Coombs, colocación de 1 gota del reactivo de Control Coombs en cada tubo
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Resultados de la Prueba de pantallas I – II - III Fase Control Coombs
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



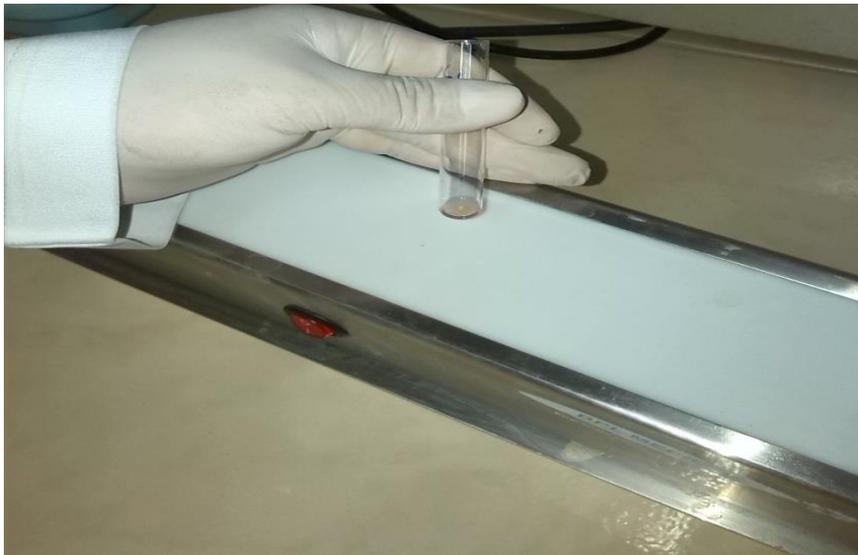
Resultados de la Prueba Cruzada Mayor Fase Salina (1gota de la suspensión de hematíes del donante + 2 gotas del suero o plasma del receptor)
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Resultados de la Prueba Cruzada Mayor Fase Lis
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Lavados de la Prueba Cruzada Mayor Fase Coombs
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Resultados de la Prueba Cruzada Mayor Fase Coombs
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Prueba Cruzada Mayor Fase Control Coombs, colocación de 1 gota del reactivo de Control Coombs
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGDR



Resultados de la Prueba Cruzada Mayor Fase Control Coombs
Fuente: Laboratorio de Inmunohematología del SMT – HPGD