



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

**TESINA PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**

TEMA

“VALORACIÓN DE LA SENSIBILIZACIÓN POST TRANSFUSIONAL, MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL TEST ANTIGLOBULÍNICO A PACIENTES NEONATOS Y PEDIÁTRICOS QUE HAN SIDO ADMINISTRADOS COMPONENTES PLASMÁTICOS, FRACCIONADOS POR AFÉRESIS MANUAL, EN EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL, CON LA UTILIZACIÓN DE MUESTRAS DE SANGRE PROCEDENTES DE LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA Y PEDIATRÍA DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, DURANTE EL PERIODO MAYO - OCTUBRE DEL AÑO 2013”

AUTORES

BYRON FERNANDO SAGÑAY GUACHO

Y

MARCELO JAVIER CARVAJAL ORNA

TUTOR

LIC. FERNANDO JARAMILLO

RIOBAMBA – ECUADOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO.

**TESINA PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**

TEMA

“VALORACIÓN DE LA SENSIBILIZACIÓN POST TRANSFUSIONAL, MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL TEST ANTIGLOBULÍNICO A PACIENTES NEONATOS Y PEDIÁTRICOS QUE HAN SIDO ADMINISTRADOS COMPONENTES PLASMÁTICOS, FRACCIONADOS POR AFÉRESIS MANUAL, EN EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL, CON LA UTILIZACIÓN DE MUESTRAS DE SANGRE PROCEDENTES DE LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA Y PEDIATRÍA DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, DURANTE EL PERIODO MAYO - OCTUBRE DEL AÑO 2013”

AUTORES

BYRON FERNANDO SAGÑAY GUACHO

Y

MARCELO JAVIER CARVAJAL ORNA

TUTOR

LIC. FERNANDO JARAMILLO

RIOBAMBA – ECUADOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

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

Lic. Elena Brito

PRESIDENTE

Lic. Ximena Robalino

MIEMBRO

Lic. Fernando Jaramillo

TUTOR

RIOBAMBA MARZO 2014

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente, hago constar que he leído el protocolo del proyecto de grado presentado por **Marcelo Javier Carvajal Orna** y **Byron Fernando Sagñay Guacho** para optar por el título de Licenciados en Laboratorio Clínico e Histopatológico y que acepto asesorar en calidad de tutor a las ejecutoras del proyectos de tesina, durante la etapa de desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.



Lic. Fernando Jaramillo G.
TUTOR

DERECHOS DE AUTORIA

Nosotros: Byron Fernando Sagñay Guacho y Marcelo Javier Carvajal Orna somos responsables responsable de las ideas, criterios, pensamientos y resultados expuestos en el presente trabajo investigativo y los derechos de autoría pertenecen a la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios y luego a mis padres Gonzalo y Rosita así mismo a mis hermanos por ser las personas que me han apoyado incondicionalmente, también a la Universidad Nacional de Chimborazo, porque fue en las aulas que me forme profesionalmente como también al personal docente quienes me guiaron en la formación de la carrera, en especial al tutor de este trabajo de investigación al Lic. Fernando Jaramillo.

Autor: Byron Fernando Sagñay

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento principal es para Dios por brindarme la vida y la salud, pero también tengo que agradecer a mi mami por ser padre y madre en el transcurso de mi vida te agradezco mami por el apoyo emocional el apoyo económico, pero también sin olvidarme del apoyo emocional de mis tíos y de mis primos en general también las personas que me brindaron su apoyo.

También este agradecimiento es para mí tutor de tesis que es el Lic. Fernando Jaramillo ya que gracias a su guía al momento de realizar la tesis en el transcurso de estos meses muchas gracias.

Autor: Marcelo Javier Carvajal Orna

DEDICATORIA

Esta investigación realizada es gracias a los esfuerzos realizados por mis padres y toda mi familia motivo por el cual lo dedico de todo corazón y toda mi gratitud ya que con sus consejos, sus esfuerzos moral y económico me han sabido guiar en la formación profesional de mi persona.

Autor: Byron Fernando Sagñay

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado principalmente a mi madre por brindarme siempre su comprensión también está dedicado a Dios y a todas las personas que estuvieron siempre apoyándome y creyeron en mi muchas gracias.

Autor: Marcelo Javier Carvajal Orna



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

ABSTRACT

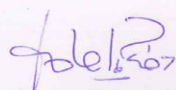
Assessment of sensitization post-transfusion, through the application of test antiglobulin to neonates and pediatric patients that have been administered plasma component, fractionated for manual apheresis, in the service of transfusion medicine with the use of blood samples from the neonatal and pediatrics unit at the General Provincial Hospital of Riobamba from May to October 2013.

The objectives of this research are to differentiate the technical principles, the advantages and disadvantages of pheresis and apheresis applied to the fractionation hemoderivatives and also evaluate the possible sensitization in neonates and pediatric patients that may occur when administering plasmatic components obtained by manual apheresis.

One hundred and twenty four determinations were conducted. 24 belonged to the A Group, 14 to the B Group, 3 to the AB Group and 80 to the O Group. All these determinations were carried out through direct typing to neonates and pediatric. 80 units were transfused to patients of O Group and detected 80 sensitizations which were negative to risks of reactions and all transfusions were successful.

In conclusion, the pad tests allow foregrounding the presence of irregular Ac with negative results for a good transfusion practice either hematic or plasmatic.

It is important to determine the phenotypes typified in group and factor to select the hemoderivative to be transfused and avoid immediate transfusion reactions.


Translation Reviewed by: Dra. Isabel Escudero

LANGUAGES CENTER – HEALTH AND SCIENCE SCHOOL - UNACH



RESUMEN

Valoración de la sensibilización post transfusional, mediante la aplicación del test antiglobulínico a pacientes neonatos y pediátricos que han sido administrados componentes plasmáticos, fraccionados por aféresis manual, en el servicio de medicina transfusional, con la utilización de muestras de sangre procedentes de la unidad de neonatología y pediatría del hospital provincial general docente de Riobamba, durante el periodo mayo - octubre del año 2013

El objetivo de esta investigación es diferenciar los principios técnicos, como las ventajas y desventajas de la fésesis y aféresis aplicadas al fraccionamiento de los hemoderivados. También, valorar con la prueba antiglobulínica, la sensibilización posible en pacientes neonatos o pediátricos que puede presentarse al administrar componentes plasmáticos obtenidos por aféresis manual.

Se realizaron 124 determinaciones 24 del grupo A, 14 del grupo B, 3 del grupo AB, y 80 del grupo O mediante la tipificación directa entre neonatos y pediátricos de los cuales se realizaron la transfusional a los del grupo O. Se procedieron a transfundir 80 unidades a pacientes del grupo O y se detectaron 80 sensibilizaciones de los cuales fueron negativas sin riesgos de reacciones y todas las transfusiones fueron un éxito.

En conclusión, es importante determinar los fenotipos tipificados en grupo y factor para la selección del grupo de hemoderivados a transfundirse y evitar reacciones transfusionales inmediatas.

Las pruebas PAD permite descartar la presencia de ac irregulares con resultados negativos para una buena práctica transfusional sea hemática o plasmática

Contenido

INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO I	9
1. PROBLEMATIZACIÓN	9
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.3 OBJETIVOS.....	10
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	11
CAPITULO II	14
2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	14
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	14
2.2.1 TÉCNICAS PARA EL FRACCIONAMIENTO DE LA SANGRE TOTAL.	14
2.2.1.1 FÉRESIS.....	14
2.2.1.2 AFERESIS	20
Eritroféresis:.....	22
Plaquetoféresis:	23
Aféresis terapéuticas:	23
Plasma fresco congelado.....	24
2.2.1.3 EQUIPOS UTILIZADOS PARA EL FRACIONAMIENTO MANUAL ..	27
2.2.1.4 FRACCIONAMIENTO AUTOMATIZADO.....	29
2.2.2 USOS CLÍNICO DE LA SANGRE	30
2.2.2.1 SANGRE TOTAL	30
2.2.2.2 CONCENTRADO DE GLOBULOS ROJOS.....	34
2.2.2.3 CONCENTRADO DE GLOBULOS ROJOS LECURREDUCIDOS. ..	38
2.2.2.4 PLASMA FRESCO CONGELADO.....	40
2.2.2.5 PLASMA REFRIGERADO.	44

2.2.2.6 CRIOPRECIPITADO.....	44
2.2.2.7 CONCENTRADO DE PLAQUETAS.	46
2.2.3 EMERGENCIAS NEONATAS Y PEDIATRICAS CUBIERTAS CON EL PROGRAMA GRATUITO DE SANGRE Y HEMODERIVADOS	48
2.2.3.1 ENFERMEDAD HEMOLÍTICA DEL RECIEN NACIDO.....	48
Identificación de la isoimmunización materna.....	50
Causas de isoimmunización materna	50
Determinación de la severidad de la enfermedad fetal	50
Tratamiento de la anemia fetal.....	51
Manejo del Rn.....	52
Prevención	53
2.2.3.2 SUFRIMIENTO FETAL	53
Tipos	54
Causas.....	54
Métodos de diagnóstico de SFC	55
Métodos de diagnóstico en Sufrimiento Fetal Agudo.....	57
Equilibrio acido-base de la sangre capilar fetal.....	58
Responsabilidad obstétrica en el SF.....	58
2.2.3.3 SEPSIS NEONATAL.....	61
Fisiopatología.....	61
Bacteriología	62
Transmisión	62
Signos y Síntomas	64
Diagnóstico	65
Laboratorio.....	65
Clínica	66
2.2.3.4 PREMATUREZ EXTREMA	66
Morbilidad y mortalidad perinatales	67
Viabilidad fetal.....	67
Sobrevida.....	68
Cuidados necesarios en prematuros	68

Termorregulación.....	68
Manejo hidroelectrolítico.....	69
Hipoglicemia.....	69
Nutrición.....	69
Ictericia.....	70
Transfusiones.....	70
Prevención y búsqueda sistemática de hemorragia intracraneana.....	70
2.2.3.5 TRASTORNOS DE LA COAGULACIÓN.....	71
Manifestaciones clínicas.....	71
Enfermedad hemorrágica por déficit de vitamina k.....	73
Déficit congénito de factores de coagulación.....	74
Trastornos trombóticos neonatales.....	74
Diagnóstico.....	77
Tratamiento.....	78
2.2.3.6 QUEMADURAS DE SEGUNDO Y TERCER GRADO.....	79
Efecto de la lesión térmica:.....	79
Clasificación según la profundidad: 1°, 2° y 3° grados.....	80
Valoración y clasificación.....	80
Quemadura dérmica superficial o de segundo grado superficial.....	80
Quemadura subdérmica o de tercer grado.....	82
Consideraciones generales sobre la valoración de la profundidad.....	83
Herramientas de valoración de la extensión: superficie corporal total quemada.....	84
Regla del 9 o regla de Wallace.....	84
2.2.4 TÉCNICAS.....	86
2.2.4.1 TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA DIRECTA: PRINCIPIOS, FUNDAMENTOS Y TÉCNICA EN TUBO, TÉCNICA EN PLACA, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	86
2.2.4.2 TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA INDIRECTA: FUNDAMENTOS Y TÉCNICA EN TUBO, TÉCNICA EN PLACA, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	88

2.2.4.3 TEST ANTIGLOBULINICO DIRECTO; FUNDAMENTOS Y TÉCNICA EN TUBO, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	89
2.2.4.4 TEST ANTIGOBULINICO INDIRECTO, FUNDAMENTOS Y TÉCNICA EN TUBO, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	91
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	92
SIGLAS:.....	98
2.4 HIPÓTESIS.....	100
COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	100
2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.	100
2.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE.	100
CAPITULO III.....	102
3. MARCO METODOLÓGICO.....	102
3.1 METODO CIENTÍFICO:.....	102
METODO DEDUCTIVO- INDUCTIVO:	102
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	103
3.2.1 POBLACIÓN.....	103
3.2.2 MUESTRA	103
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	104
CAPITULO IV.....	105
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
4.1 CONCLUSIONES	105
4.2 RECOMENDACIONES.....	105
BIBLIOGRAFIA.....	112

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Venopunción y recolección Sanguínea.....	20
Ilustración 2. Técnica Aféresis	20
Ilustración 3. Fundamento aféresis	22
Ilustración 4. Eritroféresis	23
Ilustración 5. Equipo de aféresis.....	24

Ilustración 6. Equipo plasmaféresis	25
Ilustración 7. Macrocentrifuga.....	28
Ilustración 8. Equipo Automatizado.....	30
Ilustración 9. Concentrado de glóbulos rojos	38
Ilustración 10. Plasma Fresco Congelado	43
Ilustración 11. Concentrado de Plaquetas	48
Ilustración 12 Sepsis Neonatal.....	61
Ilustración 13 Quemadura.....	79
Ilustración 14 Quemadura Segundo Grado	82
Ilustración 15 Quemadura Dérmica Profunda.....	83
Ilustración 16 Regla de la palma de mano	85
Ilustración 17 Tipificación directa en placa	86
Ilustración 18 Reactivos usados en Inmunohematología.....	88
Ilustración 19 Serofuga materiales de laboratorio	
Ilustración 20 reactivos usados en laboratorio	115
Ilustración 21 reactivo antiglobulina humana	116
Ilustración 22 Reactivo Anti-A lectin.....	116
Ilustración 23 Albumina bovina	117
Ilustración 24 Reactivos de tipificación	117
Ilustración 25 tipificación indirecta	118
Ilustración 26 Lavado de células.....	118
Ilustración 27 colocación de albumina bovina.....	119
Ilustración 28 colocación de células control coombs	119
Ilustración 29 Lectura de PAD	119

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de la función de los tipos de aféresis	20
Tabla 2. Equipos para aféresis terapéutica.....	29
Tabla 3. Aplicación de concentrado de sangre total	30
Tabla 4. Características de concentrados eritrocitarios y sus variantes ..	34
Tabla 5. Algunas condiciones asociadas con la alta incidencia de SF.....	54
Tabla 6 Métodos de exploración fetal durante el embarazo	55
Tabla 7 Valores de referencia de estudios de coagulación en neonatos nacidos a término.....	72
Tabla 8 Enfermedad hemorrágica del RN EHDVK Formas de presentación	73
Tabla 9 Factores de riesgo para la trombosis neonatal	75
Tabla 10. Resultados de pruebas.....	86
Tabla 11. Interpretación de resultados:.....	88
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	101
ANEXOS.....	106
Grupos Sanguíneos Identificados en el periodo abril-septiembre 2013.	106
ENSAYOS ANTIGLOBULINICOS DIRECTOS PRE TRANSFUSIONAL A MUESTRAS GRUPO O Rhd POSITIVAS.....	108
COMPATIBILIDAD CON TRANSFUSIONES PLASMATICAS DE AFERESIS MANUAL DONANTE PLASMÁTICO GRUPO "A" Y RECEPTOR GRUPO "O".....	109, 110
PAD - PRE TRANSFUSIONAL.....	108
COMPATIBILIDAD CON TRANSFUSIONES PLASMATICAS DE AFERESIS MANUAL DONANTE PLASMÁTICO GRUPO "AB" Y RECEPTOR GRUPO "O".....	111
ENSAYOS REALIZADOS POR MES	107

INTRODUCCIÓN

La transfusión de sangre, puede ser en forma de sangre total o como paquete globular, los avances tecnológicos han permitido que la sangre total sea utilizada como materia prima para allá y obtener los fraccionados, que se requieren para diferentes patologías.

Hay que considerar que se marcan los tipos de pacientes en la medicina transfusional, uno de ellos son los pacientes adultos y otros dos pacientes neonatos y pediátricos, a su vez en esta segunda clasificación se marca la diferencia entre neos y pediátricos, es importante diferenciar estas dos poblaciones, por la razón de que en el neonato los antígenos que componen a los grupos sanguíneos son muchas de las veces débilmente valoradas esto por su maduración orgánica e inmunológica, a su vez los anticuerpos procedentes de forma natural de los grupos sanguíneos, no son titulables, en concentraciones moderadas, porque su organismo aún no responde a los estímulos antihigiénicos de alimentos como también del medio ambiente.

Las unidades que suelen ser utilizadas de mayor frecuencia en los pacientes del área de neonatología y pediatría, son los llamados componentes plasmáticos, dentro de ellos el plasma fresco congelado, el plasma refrigerado, el concentrado de plaquetas.

Estas unidades son fraccionadas de la obtención de la sangre total de personas adultas, cuya exposición orgánica, ha enfrentado estímulos antihigiénicos propios o extraños, procedimientos invasivos como son actos quirúrgicos, memoria inmunológica por padecimiento de enfermedades procedentes del virus, parásitos u otros microorganismos.

Hay donantes mujeres, multíparas que pueden haber desarrollado sensibilizaciones, que conlleva a la concentración de anticuerpos en su organismo y éste puede ser causante de reacciones cuando se obtiene los componentes plasmáticos para transmitirse a un paciente determinado.

Varias son las dosis que necesitan los pacientes, al utilizar de varios donantes mayor es el riesgo de sensibilización o de reacción, las técnicas listadas en los bancos de sangre o en los servicios transfusionales, pueden ser manuales o automatizados dentro de esto también se mencionan a las técnicas de féresis y aféresis, como en todas las áreas de medicina o afines, se manejaban métodos antes de los avances tecnológicos en los llamados manuales, se puede obtener de un donante único en este caso de un solo plasma varias fraccionados, para evitar que un paciente neonato o pediátrico se exponga a varias unidades a transmitirse de una variedad de personas, para medir el efecto de la plasmaféresis manual, se procede a emplear la técnica antiglobulínica, para medir sensibilizaciones o posibles reacciones.

CAPITULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Transfundir sangre o sus derivados, implica riesgos potenciales, es necesario medir las ventajas superación con las desventajas, cuando se elige el momento apropiado de una transfusión.

Es importante valorar la estructura antígeno anticuerpo de los grupos sanguíneos tanto del paciente como de la unidad a transmitirse, los pacientes sometidos a transfusiones pueden ser neonatos, pediátricos o adultos.

En los pedidos de sangre se diferenciará la edad para considerar tanto las alternativas transfusionales, como el volumen necesario y específico para cada paciente.

Es importante considerar que sólo las personas adultas pueden donar sangre y de éstos obtenerse los diferentes fraccionados, que cuando son administrados por citar el ejemplo a pacientes neonatos, éstos pueden rechazar fácilmente por medio de su organismo los componentes transfundidos, debido a errores técnicos de la identificación de grupos sanguíneos, por la concentración de la carga de anticuerpos que tenga el fraccionado plasmático, o por la presencia de proteínas incompatibles hacia los elementos formes de la sangre del paciente receptor.

La forma de fraccionar o de obtener los derivados de la sangre varían de acuerdo al estructura tecnológica que tengan los bancos de sangre, se plantea utilizar a un solo donante a quien se le identifica como un componente de la sangre para separarse en volúmenes necesarios y específicos para el paciente neonato o pediátrico, y evitar así la posible adquisición de anticuerpos o de sensibilización es por el uso de varias

unidades de plasma, que puedan comprometer inmunológicamente el organismo del paciente.

Evaluar el impacto post transfusión es importante mediante el uso de la prueba antiglobulínica, para proceder a las futuras transfusiones seguras y efectivas, evitando así el riesgo inmunológico del paciente que comprometa el estado clínico de base, el cual justificó la necesidad transfusional.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Se puede valorar la sensibilización post transfusional, mediante la aplicación del test antiglobulínica a pacientes neonatos y pediátricos cuando han sido administrados componentes plasmáticos, fraccionados mediante aféresis manual?

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

“Valorar la sensibilización post transfusional, mediante la aplicación del test antiglobulínica a pacientes neonatos y pediátricos que han sido administrados componentes plasmáticos, fraccionados mediante aféresis manual, en el servicio de Medicina Transfusional, con la utilización de muestras de sangre procedentes de la unidad de neonatología y pediatría del Hospital Provincial General Docente de Riobamba, durante el periodo Mayo – Octubre del año 2013”

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ◆ Diferenciar los principios técnicos, como las ventajas y desventajas de la féresis y aféresis aplicadas al fraccionamiento de los hemoderivados.
- ◆ Valorar la demanda de los componentes plasmáticos utilizados en los pacientes neonatos y pediátricos.

- ◆ Identificar la estructura antígeno–anticuerpo de los grupos sanguíneos de los pacientes neonatos y pediátricos, mediante la aplicación de la técnica de tipificación directa e inversa.
- ◆ Valorar con la prueba antiglobulínica, la sensibilización posible en pacientes neonatos o pediátricos que puede presentarse al administrar componentes plasmáticos obtenidos por aféresis manual.
- ◆ Identificar antígenos del sistema ABO en muestras de sangre de pacientes neonatos y pediátricos, mediante las pruebas de tipificación sanguínea directa para clasificar a los antígenos que se ponen en contacto con los Ac de los plasmas a transfundirse.
- ◆ Valorar en las muestras de sangre de los paciente en estudios la posible presencia de antígenos irregulares, mediante la prueba PAD para descartar complicaciones inmediatas en la transfusión de componentes plasmáticos.
- ◆ Compatibilizar los plasmas seleccionadas a transfundirse con los hematíes de los receptores para descartar reacciones transfusionales sobre todo por los fraccionados manualmente en el proceso denominado aféresis manual.
- ◆ Valores post transfusión posible la sensibilidad que se presente en el paciente transfundido plasma fraccionado por aféresis manual mediante el ensayo de PAD.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.

El empleo, terapéutico de la sangre, dentro de los componentes celulares o plasmáticos es trascendente en numerosas situaciones clínicas y realmente vitales, en otras.

La sangre es un bien precioso e insustituible, pero es importante tener presente dos consideraciones, la primera es que a pesar de los estudios y avances tecnológicos han ampliado la seguridad de la sangre, subsiste

aún peligros potenciales, asociados a su uso, dentro de ellos está la reacciones de sensibilización, trasmisión de enfermedades, errores de compatibilidad.

La segunda conserva a que detrás de cada unidad hay actos de generosidad estos relacionados a las donaciones de sangre voluntarias pese a que las donaciones altruistas se registran y menores proporciones, muchos son los pacientes que reciben los beneficios de los fraccionados sanguíneos, obtenidos por las donaciones voluntarias de sangre.

Nunca se puede hacer una petición de transfusión sin valorar cuidadosamente las ventajas e inconvenientes, cada paciente debe ser valorado minuciosamente aunque la sintomatología y la etiología de muchos trastornos o patologías no conlleven a la decisión de una transfusión sanguínea.

Transfundir sangre o hemoderivados a un paciente adulto conserva a la realización del protocolo de las pruebas llamadas de compatibilidad y de las de identificación del grupo y factor, pero al tratarse de pacientes neonatos o de pacientes pediátricos su evaluación debe ser con cuidado adicional o especial, considerando casos clínicos que conllevan a transfusiones en este tipo de pacientes, obedece de manera frecuente a las incompatibilidades sanguíneas, sepsis, enfermedades y hialinas, razón que justifica en la mayoría de estos pacientes las transfusiones múltiples, y las unidades a las que se les llama donantes, son obtenidos de personas adultas, cuya composición antígeno y anticuerpo relacionado a los grupos sanguíneos, difieren en la concentración, en la variación, relacionada a un paciente neonato o pediátrico.

Por ello es importante considerar las compatibilidades minuciosamente y sobre todo evaluar el volumen específico que requiere paciente para proceder en muchos de los casos a los fraccionados de un donante único

o en este caso llamado de una sola unidad para evitar la sobrecarga de anticuerpos antígenos y aunque no reaccione con el paciente, puedan producir sensibilización y marcar las transfusiones futuras a reacciones inmediatas. La propuesta de este trabajo es evaluar en la post transfusión, si el paciente recibió o no una transfusión con contenido de anticuerpos que marquen, en el paciente, la adquisición de anticuerpos si en la transfusión es de tipo plasmática.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL.

La teoría del conocimiento o creencia, es lo que conlleva al trabajo de esta investigación en el cual se elabora, partiendo del conocimiento del pragmatismo considerado la relación teórica y práctica, para alcanzar los objetivos finales de este proceso investigativo.

"El conocimiento sólo tiene sentido en la medida en que nos depara reglas para la acción, en la adecuación de la determinación de la conducta con sus resultados. La función del pensamiento, de la razón, es la de darnos a conocer lo desconocido, el paso de una situación de incertidumbre a un estado de creencia."

El pragmatismo es el principio de que todo juicio teórico expresable en una frase en modo indicativo es una forma confusa de pensamiento, cuya única significación, está en su tolerancia a reforzar una máxima práctica correspondiente, expresable como una frase condicional ligada en el modo indicativo.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.2.1 TÉCNICAS PARA EL FRACCIONAMIENTO DE LA SANGRE TOTAL.

2.2.1.1 FÉRESIS

La féresis hace referencia a las donaciones de sangre sean estas voluntarias, compensatorias, remuneradas, o familiares. De la cual se extrae 450 ml de sangre total para después ser fraccionada en:

- ♦ Concentrado de glóbulos rojos.

- ◆ Concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos.
- ◆ Plasma fresco congelado.
- ◆ Concentrado de plaquetas,
- ◆ Crioprecipitados.

Mediante la utilización de diversas técnicas de fraccionamiento que pueden ser manuales o automatizados.

Selección del donador

La selección del donante de plaquetoféresis se debe realizar estrictamente por lo establecido en la NOM para la selección y recolección del componente sanguíneo de donantes alogénicos. Debe cumplir además con los siguientes intervalos de donación:

El intervalo después de una donación de plasmaféresis o plaquetoféresis y una donación de sangre total o una unidad de concentrado eritrocitario de aféresis debe ser por lo menos de 48 horas (combinado o no con la obtención de plasma o plaquetas)

El intervalo entre donaciones de plaquetoféresis debe ser por lo menos de dos días y el donador no debe someterse a procedimiento de plaquetoféresis más de dos veces por semana o más de 24 veces por año

Para la obtención de un concentrado eritrocitario único es aplicable lo establecido en la NOM para donación de sangre total. El intervalo entre la obtención de unidades individuales de concentrado eritrocitario por aféresis es el mismo que para sangre total.

En la donación de doble concentrado eritrocitario se deben cubrir los siguientes criterios para la selección del donador:

- ◆ La cifra de hemoglobina antes de la donación debe ser mayor a 14 g/dl o hematocrito mayor a 42%

- ◆ El volumen sanguíneo estimado del donador debe ser mayor a cinco litros (requerimiento cubierto cuando un donador no obeso pesa 70 kg o más)
- ◆ La cifra de hemoglobina posterior a la donación deberá ser estimada igual o mayor de 12 g/dl y hematocrito de 36%. La experiencia reportada en dos centros de recolección informa una pérdida promedio de hemoglobina de 3 g/dl y de 6 a 8% de hematocrito
- ◆ El intervalo entre una donación de sangre total y doble concentrado eritrocitario debe ser mínimo de tres meses.
- ◆ El intervalo entre doble concentrado eritrocitario de aféresis y otras dos unidades de concentrado eritrocitario o una donación de sangre total debe ser mínimo de seis meses.
- ◆ Se permiten máximo dos donaciones para mujeres y tres para hombres por año.

Es aconsejable realizar la donación autóloga de doble concentrado eritrocitario en los siguientes casos:

- ◆ Pre-quirúrgica en pacientes con hemoglobina mayor a 14 g/dl o hematocrito mayor a 42% a quienes se les debe indicar suplemento de hierro.
- ◆ En donadores Rho d negativos.
- ◆ En donadores de fenotipos eritrocitarios especiales.
- ◆ En cirugías ortopédicas en donde el riesgo estimado de sangrado es mayor al 20% del VST del paciente.

Ventajas

- ◆ Obtención de un número mayor de componentes sanguíneos con un menor número de donadores.
- ◆ Menor riesgo de aloinmunización y exposición a infecciones, transmitidas por transfusión.

- ◆ Disminución del excedente de plasma.
- ◆ El control de la anticoagulación en los procedimientos de afeéresis mejora la calidad del producto.
- ◆ Mayor recuperación in vivo a las 24 horas post-transfusión.

Flebotomía

1. Verifique que estén a su alcance todos los materiales necesarios para realizar la venopunción al donante seleccionado, entre los materiales a usar están:
 - a) Camilla de recepción de donantes.
 - b) Ficha valorada y aceptada del donante.
 - c) Marcadores y esferos.
 - d) Bolsa dobles o triples para extracción de sangre con CPDA1 (BAXTER - TERUMO)
 - e) Alcohol Yodado
 - f) Torundas de algodón.
 - g) Torniquete.
 - h) Esparadrapo.
 - i) Funda patrón.
 - j) Homogenizador automático
 - k) Pinzas
 - l) Tijeras
 - m) Tubo piloto codificado con tapa roja para recolección de muestras.
 - n) Gradilla
 - o) Sanitas
2. Reasignarle el código respectivo, a la ficha de donante, a la bolsa de recolección primaria y satélites, los tubos piloto.
3. Solicitar al donante que se recueste en una camilla, debe descubrirse el sitio de punción, las prendas de vestir no deben actuar como un torniquete

4. Coloque el brazo del donante totalmente extendido sobre el respaldo lateral de la camilla.
5. Ubique el torniquete en una zona por encima del repliegue del codo a unos 5 cm de éste.
6. Localice la posición y calibre de una vena por palpación, apropiada para realizar la punción, si existe problemas al identificar la vena no puncione puesto que no se puede maniobrar con este tipo de aguja.
7. Preparación del sitio de venopunción:
 - a. Limpie la zona alrededor del sitio de venopunción con una torunda de algodón empapada en alcohol yodado
 - b. La limpieza se debe hacer de forma circular, es decir del punto asignado para la punción hacia la periferia.
 - c. Nunca volver con el algodón sobre el mismo sitio; repetir este procedimiento por lo menos tres veces o hasta cuando note que haya quedado limpio y desinfectado.
8. En la tubuladura primaria de la bolsa de extracción realice un nudo flojo de tal forma que este pueda dar paso al flujo sanguíneo sin problema y se pueda recorrer hasta cerrarlo cuando se haya recolectado el volumen de sangre deseado.
9. Pinzar o doblar fijamente la tubuladura primaria evitando entrada de aire o salida del anticoagulante.
10. Mantenga sujeta la base de la aguja con dos dedos, y retire el capuchón manteniendo el bisel de la aguja hacia arriba.
11. Inserte la aguja, firme y perpendicularmente en la piel, formando un ángulo de 45°.
12. Retire la pinza de la manguera para permitir el flujo de la sangre.
13. Fije con esparadrapo la base de la aguja y un segmento de la tubuladura del equipo de extracción en la piel del brazo del donante de tal forma que esta no se mueva y brinde comodidad sin provocar dolor en el donante.

14. Coloque la bolsa primaria en un homogenizador de tal forma que la sangre se vaya mezclando con el anticoagulante de la bolsa, o en su defecto mezcle manualmente
15. Extraer el volumen de sangre deseado aproximadamente 450 ± 45 ml (use la bolsa patrón)
16. Si por alguna razón, la unidad de sangre colectada resulta con un volumen superior al exigido en el literal anterior, por ninguna razón se eliminará el excedente en el lavabo, ni en ningún recipiente, ni se devolverá al mismo donante.
17. Una vez obtenido el volumen deseado, apriete el nudo flojo realizado inicialmente de tal forma que se interrumpa el paso de sangre.
18. Pince la tubuladura 2 cm sobre la parte superior del nudo y corte entre el nudo y la pinza para separar el segmento inicial que contiene la aguja de la unidad extraída.
19. Tome una muestra de sangre introduciendo el extremo de la tubuladura en dos tubos tapa roja (sin anticoagulante) llenando las $\frac{3}{4}$ partes del tubo, para realizar el tamizaje serológico.
20. Coloque una torunda de algodón limpia y seca en el sitio de punción y extraer la aguja cuidadosamente de un solo movimiento realizando presión para evitar que refluya sangre en el brazo del donante.
21. Coloque el brazo en posición vertical durante 3 minutos indicando al donante ejerza presión sobre el sitio de punción.
22. Desechar la aguja con la tubuladura en recipientes plásticos de boca angosta o guardián.
23. Trasladar las unidades en canastillas al área de fraccionamiento, los tubos pilotos a serología y archivar las fichas en el sitio correspondiente.
24. Permitir que el donante repose por lo menos 10 minutos o más después de la donación.

25. Solicite que se levante y verifique que el donante se encuentra bien anímica y físicamente para poder brindarle un refrigerio que reporte 450 Kcal. después de la donación.
26. Indicar posibles efectos secundarios que se pueden presentar posterior a la donación.
27. Agradecer por el hermoso gesto de buena voluntad y solidaridad al donar una unidad de sangre e invitarlo para que esta se vuelva a repetir.

Ilustración1 Venopunción y recolección Sanguínea



Fuente: http://2.bp.blogspot.com/-T_th59_rw/T0QbVknOIE/AAAAAAAAADo/s5iLZTWtRFA/s1600/DSC01471.JPG

2.2.1.2 AFÉRESIS

Ilustración2. Técnica Aféresis



Fuente: *MANUAL PARA EMPLEO DE HEMODERIVADOS Comisión Clínica de Transfusión Oviedo, 2008*

Procedimiento que consiste en extraer sangre de un donador o paciente; separarla a ésta en sus componentes de forma específica y selectiva empleando equipos automatizados; retener uno o más de los componentes deseados y reinfundir el resto.

Tabla 1. Descripción de la función de los tipos de aféresis

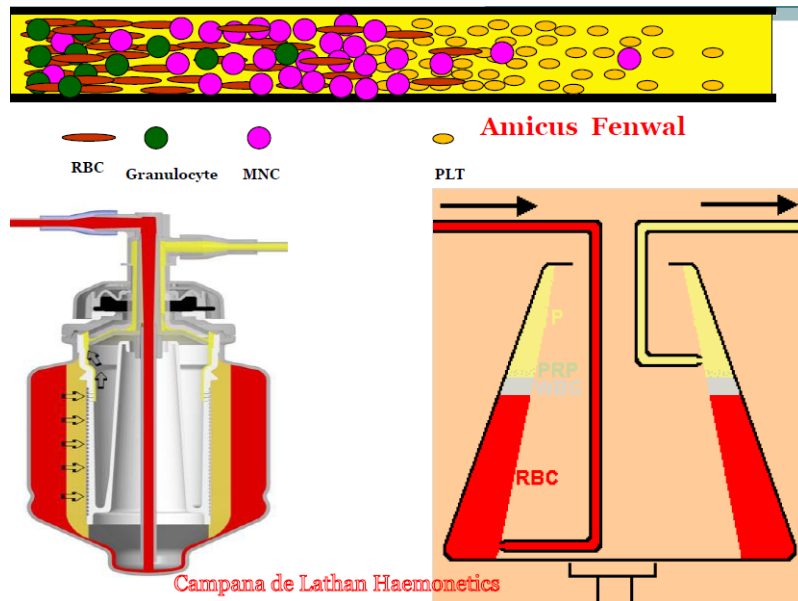
Sustitutiva	Terapéutica
<p>Citoaféresis</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Eritrocitos <ul style="list-style-type: none"> ↖ Único ↖ Doble <ul style="list-style-type: none"> ○ Leucorreducidos ○ No leucorreducidos ◆ Plaquetas <ul style="list-style-type: none"> ○ Leucorreducidos ○ No leucorreducidos ◆ Granulocitos ◆ Linfocitos ◆ Células progenitoras hematopoyéticas 	<p>Citoaféresis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Eritrocitos ◆ Plaquetas ◆ Leucocitos ◆ Linfocitos <p>Plasmaféresis</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Columna de inmunoadsorción
Plasmaféresis	Fotoféresis

Fuente: (Secretaría de Salud Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C. Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología, A.C. Tercera edición enero 2007 Guía para el uso clínico de la sangre Secretaría de Salud)

Los procedimientos de aféresis pueden ser destinados para terapia transfusional a través de la recolección de un componente sanguíneo específico (aféresis sustitutiva); o para tratamiento mediante la remoción de un elemento patológico específico de la sangre (aféresis terapéutica).

El Recambio Plasmático Terapéutico (RPT) se reserva para los procedimientos cuyo objetivo es extraer plasma, cualquiera que sea la solución de reemplazo.

Ilustración3. Fundamento aféresis



Fuente: VERA Nicolás TM. Unidad de aféresis Banco de Sangre Clínica Santa María. Año 2010

Citaféresis

Se refiere a la remoción de constituyentes celulares de la sangre y pueden ser las siguientes modalidades:

Eritrocitaféresis: Este tipo de procedimiento extrae los eritrocitos anormales del paciente y los reemplaza con eritrocitos normales, como es el caso de la anemia drepanocítica. Cuando sólo se requiere retirar el exceso de eritrocitos (Poliglobulia), se debe reemplazar con soluciones cristaloides o coloides.

Eritroféresis:

Se puede obtener hasta 2 unidades de concentrado de glóbulos rojos cada 16 semanas tener mayor masa corporal con un hematocrito y hemoglobina adecuada.

Ilustración4. Eritroféresis



Fuente: VERA Nicolás TM. Unidad de aféresis Banco de Sangre Clínica Santa María. Año 2010

Plaquetoféresis:

Obtener solamente plaquetas no más de dos veces por semana y 24 veces por año y la evaluación es igual.

Aféresis terapéuticas:

Se usa para eliminar células, plasma o componentes, siempre se debe realizar de una vena visible y cuando se haya terminado el procedimiento se deberá compensar con sustancias cristaloides o albúmina.

Función

El fundamento teórico de la aféresis terapéutica es la reducción de la carga de sustancias patológicas a niveles que permitan mejorar la salud del paciente. En algunas enfermedades el reemplazo es con plasma para aportar el elemento esencial que esté ausente. La aféresis terapéutica también se utiliza para alterar la proporción de antígeno-anticuerpo, modificar los mediadores inflamatorios o inmunológicos y eliminar complejos inmunes.

Indicaciones

La aféresis terapéutica puede ser realizada en niños y adultos. Sin embargo, la indicación a menudo no tiene una base en estudios

controlados y aleatorizados. Los procedimientos son usados para tratar enfermedades poco frecuentes o condiciones que ponen en peligro la vida del enfermo y que no responden al tratamiento convencional. Actualmente, la aféresis terapéutica se emplea como un procedimiento para múltiples enfermedades, clasificadas en categorías del I al IV de acuerdo con la respuesta clínica y estudios de laboratorio del paciente.

Ilustración5. Equipo de aféresis



Fuente: VERA Nicolás TM. Unidad de aféresis Banco de Sangre Clínica Santa María. Año 2010

Plasma fresco congelado.

Debe estar de acuerdo con lo establecido en la NOM para la selección y colección del componente sanguíneo del donante alogénico; y puede ser obtenido para terapia transfusional o para fraccionamiento industrial y obtención de hemoderivados tomando en consideración lo siguiente:

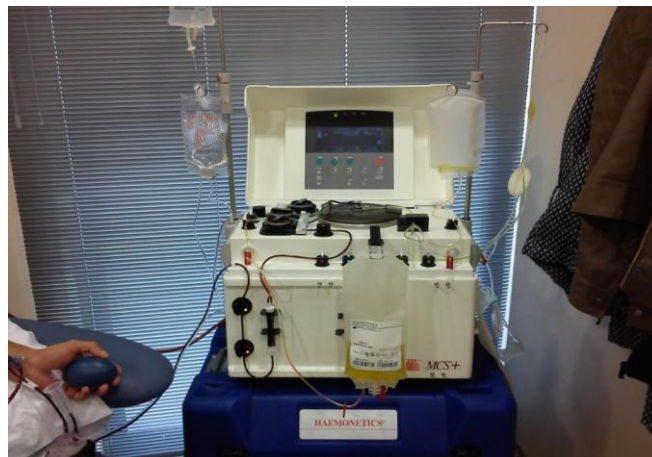
- ✓ El volumen máximo extraído al donador por sesión, no deberá exceder el 15% de su volumen sanguíneo total
- ✓ En el lapso de un año no deberá donar más de 15 litros de plasma
- ✓ No deberá obtenerse más de 1 litro de plasma en un lapso de una semana

- ✓ En el caso de que el volumen de plasma obtenido del donador por procedimiento de aféresis sea mayor a 600 ml, necesariamente se deberá hacer reemplazo de volumen.

Propósito

El principal propósito de la aféresis es coleccionar un componente de la sangre para donación o para obtener un efecto terapéutico en un paciente. La separación del componente es por medio de la centrifugación o de la membrana de filtración *Fuente: <http://www.hematologia.org/bases/arch833.pdf>*

Ilustración 6. Equipo plasmaféresis



Fuente: VERA Nicolás TM. Unidad de aféresis Banco de Sangre Clínica Santa María. Año 2010

Leucocitaféresis: Procedimiento en el cual los leucocitos son selectivamente removidos de un paciente. Habitualmente se indica en leucemias agudas y leucemia mieloide crónica con leucocitosis (mayor a 100 000 leucocitos/ml) y signos y síntomas relacionados a leucostasis.

Trombocitaféresis: Se emplea en pacientes con leucemia mieloide crónica o trombocitemia esencial con cuenta de plaquetas mayor 81 a 1.5 millones de plaquetas/mm³ y riesgo de hemorragia o trombosis.

Recambio plasmático: Este procedimiento remueve plasma el cual se reemplaza por soluciones coloides, cristaloides o plasma de acuerdo a las características del padecimiento y del paciente. Cuando se extrae un volumen de plasma, el porcentaje de constituyentes intravasculares removidos es del 66%; cuando se extraen dos volúmenes, se remueve el 85% y cuando se extraen tres volúmenes, se remueve el 95% aproximadamente.

Fotoféresis: Este procedimiento separa los linfocitos, agregados naturalizantes del DNA fotoactivados y somete a las células tratadas a radiaciones ultravioleta, lo que les impide dividirse.

Adsorción selectiva: Es un procedimiento de aféresis combinado con una columna de adsorción. La columna tiene alta afinidad por la Fc de las inmunoglobulinas IgG1, IgG2, IgG4 e IgG unida a complejos inmunes, lo que permite remover los anticuerpos y complejos inmunes del paciente. Esta columna puede ser usada con una máquina de aféresis de flujo continuo. El procedimiento se recomienda en pacientes con púrpura trombocitopénica inmunológica y artritis reumatoide. En el caso de hiperlipidemias de tipo familiar homocigota tipo II es por adsorción selectiva de lipoproteínas de baja densidad de forma iónica.

Guías para procedimientos de aféresis terapéuticos

En la preparación de los pacientes sometidos a plasmaféresis, se deben tener consideraciones especiales para asegurar un tratamiento seguro y efectivo en niños y adultos:

- ◆ Carta de consentimiento informado del paciente y de los padres en caso de ser menor de edad
- ◆ Considerar el estado emocional del paciente
- ◆ Acceso vascular adecuado. Preferir siempre accesos periféricos; de no ser factible puede ser necesaria la colocación de catéteres

- ◆ Mantenimiento del volumen intravascular y la masa eritrocitaria circulante (balance) reconocimiento de las reacciones adversas.
- ◆ Para decidir un procedimiento de aféresis terapéutica es importante calcular el volumen sanguíneo total, volumen plasmático y volumen eritrocitario, datos importantes para calcular los líquidos de reemplazo.
- ◆ El volumen a remover es de 1 a 1.5 volúmenes plasmáticos por procedimiento, lo que correspondería a 40 ml/kg dependiendo del hematocrito. Ocasionalmente, el volumen a remover podrá ser mayor 2 a 3 veces el volumen plasmático en pacientes con púrpura trombocitopénica trombótica (PTT)

(Secretaría de Salud Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C. Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología, A.C. Tercera edición enero 2007 Guía para el uso clínico de la sangre Secretaría de Salud)

Durante el procedimiento el paciente o donante es conectado a la máquina de aféresis y la sangre es separada por centrifugación en sus distintos componentes según su densidad. El componente elegido por el médico es recogido progresivamente en una bolsa especial y las células restantes se devuelven al donante o paciente sin daño alguno. Las aféresis pueden ser usadas en los siguientes propósitos:

Recolección de componentes destinados para transfusión, como apoyo en la terapia transfusional (aféresis substitutiva).

Tratamiento mediante remoción de un elemento patológico de la sangre (aféresis terapéutica).Recolección y concentración de componentes especiales como células progenitoras (madre) provenientes de sangre periférica o de médula ósea. *Fuente: <http://www.aferesol.com/que-es-la-aferesis>*

2.2.1.3 EQUIPOS UTILIZADOS PARA EL FRACIONAMIENTO MANUAL

El método manual usado es la sedimentación que consiste en poner en reposo la bolsa de sangre y después de 6 horas con un aplastador

separar el C.G.R. y poner en otra bolsa el plasma fresco congelado pero es muy importante conservar la cadena de frío, sin embargo para obtener un concentrado de plaquetas debe permanecer a temperatura ambiente y siempre en rotación para evitar la activación de la trombina.

Usamos también una balanza para poder realizar correctamente el fraccionamiento ya que cada ml de C.G.R tiene un peso de 1.03 g.

Fraccionamiento: obtención de CS y DP.

Una vez extraída la sangre, se puede fraccionar por centrifugación en diferentes CS. Cada uno se conserva en soluciones químicas (soluciones conservadoras) y condiciones físicas (agitación, temperatura, etc.) idóneas para mantener sus propiedades hasta el momento de la transfusión y evitar el crecimiento de bacterias en los casos de posibles contaminaciones.

Los principales CS se exponen a partir del PFC, se pueden obtener diversos DP (hemoderivados) mediante diferentes métodos físico-químicos que separan las diferentes proteínas plasmáticas, las purifican y concentran, para su correcta administración. Para ello es necesario partir de grandes volúmenes de plasma, al menos procedente de 1.000 donaciones. (BARBOLLA L. & Contreras E. & Pujol M.M; Manual práctico de medicina transfusional)

Ilustración 7. Macrocentrífuga.



Fuente: <https://encrypted->

[tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRPxZMJagc9cwTd9_Q5sIhWcFd2s04DwhzF1ebeVEwLAvkIXL7a](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRPxZMJagc9cwTd9_Q5sIhWcFd2s04DwhzF1ebeVEwLAvkIXL7a)

2.2.1.4 FRACCIONAMIENTO AUTOMATIZADO.

Para este tipo de centrifugación es necesario el uso de centrífugas que mantenga una temperatura adecuada de acuerdo al componente a obtener.

- ◆ Es necesario el uso de equipos satélites (cuádruples)
- ◆ ADSOL reconstituyente
- ◆ Mantener el volumen y peso de las unidades.
- ◆ Se puede obtener la leucorreducción.
- ◆ Incremento de la vigencia.
- ◆ Centrífuga que mantenga una cadena de frío.

Obtención de concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos

Se puede obtener el fraccionamiento mediante otros métodos como la centrifugación invertida, filtración por las columnas de naylon, o un lavado de glóbulos rojos pero ninguno de los métodos garantiza el 100% de la leucorreducción.

Tabla 2. Equipos para aféresis terapéutica

Máquina	Marca	Función
CS-300 plus	Baxter	Citaféresis, recambio plasmático
Spectra	Gambro	Citaféresis, recambio plasmático
Com-tec	Fresenius	Citaféresis, recambio plasmático
ASTEC-140	Fresenius	Citaféresis, recambio plasmático
Excell Pro	Dideco	Citaféresis, recambio plasmático
Liposorber MA01	Kaneka	Absorción selectiva (LDL)
Uvarphotopheresis	Therakos	Fotoféresis

Fuente: (Secretaría de Salud Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C. Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología, A.C. Tercera edición enero 2007 Guía para el uso clínico de la sangre Secretaría de Salud)

Ilustración 8. Equipo Automatizado



Fuente: VERA Nicolás TM. Unidad de aféresis Banco de Sangre Clínica Santa María. Año 2010

2.2.2 USOS CLÍNICO DE LA SANGRE

2.2.2.1 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 495 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. La sangre modificada se obtiene devolviendo a la unidad de GR el plasma que queda después de extraer las plaquetas o el crioprecipitado.

Tabla 3. Aplicación de concentrado de sangre total

Volumen aproximado	Hto	Vigencia	Indicaciones	Modo de acción	Precauciones	Riesgos	Velocidad de infusión
500 ml +/- 10%	36-50	32 días	Pocas indicaciones	Transporte de O ₂	Transfundir mismo grupo	Todos los riesgos	Tan rápido

			sagrado masivo, exanguineo-transfusión	restaura volumen sanguíneo	ABO y Rho D+	comunes/ sobrecarga de volumen	como el paciente tolere el volumen para transfusión masiva
--	--	--	--	----------------------------	--------------	--------------------------------	--

Fuente: (Secretaría de Salud Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C. Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología, A.C. Tercera edición enero 2007 Guía para el uso clínico de la sangre Secretaría de Salud)

En situaciones de urgencia puede aplicarse Rh D positivo en pacientes Rh d negativo que no estén previamente sensibilizados al antígeno D.

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.

Almacenamiento. Debe conservarse a una temperatura de entre 1 a 6 °C dentro de las primeras seis horas si se obtuvo con ACD y durante ocho horas con el resto de los anticoagulantes. Si se van a obtener concentrados plaquetarios, deberá mantenerse por el mismo tiempo pero a una temperatura de entre 20 y 24 °C.

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 h.

Transporte. Debe estar a temperatura controlada entre 1 y 6 °C siempre y cuando no se utilice para obtener plaquetas. En tal caso deberá mantenerse a 22 °C en contenedores limpios termoaislantes. Se debe usar un sistema de transporte validado y, en el primer caso, que garantice que la temperatura no exceda de 10 °C; y en ambos casos, el tiempo máximo de transporte validado debe ser menor a 24 horas.

Recomendaciones generales

- ◆ Deberá ser transfundido con filtro de 170 a 210 µm (filtro estándar). La vigencia del filtro es hasta de cuatro horas y pueden utilizarse de dos a cuatro unidades de sangre. En caso de que el primer componente haya durado cuatro horas, el filtro deberá cambiarse
- ◆ Los signos vitales deberán tomarse antes, durante y al final de la transfusión, con vigilancia estrecha por el médico los primeros 15 minutos
- ◆ No debe ser calentado, excepto cuando se requiera administrar 15 ml o más por minuto, en exanguineotransfusión o cuando el receptor sea portador de crio globulinas. En este caso se hará con equipo diseñado expofeso para este fin con control estricto de temperatura a no más de 37°C
- ◆ No administrarse combinando con medicamentos u otras soluciones en la misma vía, a excepción de solución salina isotónica al 0.9%
- ◆ Dejar constancia de la transfusión y efectos adversos en el expediente clínico
- ◆ En caso de uso para exanguineotransfusión, la reposición se hará volumen a volumen sin extraer más del 10% del VST en cada recambio.

- ◆ La velocidad de la administración dependerá de la situación clínica de cada paciente, sin exceder un tiempo máximo de cuatro horas.

Riesgos

- ◆ Sensibilización a antígenos eritrocitarios, leucocitarios, plaquetarios y proteínas del plasma
- ◆ Reacción transfusional por anticuerpos contra los antígenos antes citados (hemolítica, febriles no hemolíticas, daño pulmonar agudo asociado a transfusión, alérgicas y anafilácticas)
- ◆ Sobrecarga circulatoria (especialmente en pacientes con problemas de manejo de líquidos)
- ◆ Enfermedades infecciosas transmisibles por transfusión sanguínea (virales, parasitarias, bacterianas, priones)
- ◆ Inmunomodulación por transfusión
- ◆ Púrpura postransfusional
- ◆ Desequilibrio electrolítico en transfusión masiva (hipercalcemia)
- ◆ Daño pulmonar agudo asociado a transfusión.

Contraindicaciones y precauciones. No se debe administrar a pacientes con anemia crónica que estén normovolémicos y únicamente necesiten un aumento de su masa de GR. En tal caso se recomienda usar concentrados de GR. En pacientes que reciban grandes cantidades de sangre almacenada se puede presentar una coagulopatía dilucional por disminución de los factores lábiles de la coagulación y de las plaquetas; los factores estables se mantienen en las unidades de sangre. El almacenamiento origina también una disminución de la concentración de 2,3difosfoglicerato, que es la molécula que facilita la liberación de oxígeno de la Hb. (SALAZAR Mauricio *Guías para la transfusión de sangre y sus componentes. RevPanam Salud Publica/Pan Am J PublicHealth* 13(2/3), 2003)

2.2.2.2 CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS.

También se conoce como paquete globular y se obtiene por remoción de parte del plasma de la sangre total.

La función principal de este es mejorar el transporte de oxígeno a los tejidos. El paquete globular tiene un volumen de 250 a 300 ml y se mantiene en solución anticoagulante (ACD-CPD o CPD-A) tiene del 65% al 80% y se conserva a temperatura de 1-6 °C por periodos desde 21 hasta 41 días en los paquetes preparados con solución aditivas. Este producto debe transfundirse con un filtro estándar y no calentarse, excepto cuando se requiere administrar a 15 ml, por minuto o más o el receptor sea portador de crioaglutininas.

- ◆ Vigencia: 32 días
- ◆ Conservación: 2 a 6 °C
- ◆ Volumen: 250 a 300 ml
- ◆ Contiene leucocitos plaquetas resto plasmático que pueden dar reacción alérgica

Tabla 4. Características de concentrados eritrocitarios y sus variantes

Componente	Anti-coagulante	Volumen ml	Hematocrito %	Conservación +C	Caducidad días	Hemoglobina g/unidad
Concentrado eritrocitario	ACD-CPD	250-300	65-80	1-6	21	>45
Concentrado eritrocitario	CPD-A	250-300	65-80	1-6	35	>45
Concentrado eritrocitario con remoción de la capa leucoplaquetaria	CPD	250-300	65-75	1-6	21	>43
	CPD-A	250-300	65-75	1-6	35	>43
Concentrado eritrocitario con soluciones aditivas	CPD-M	Depende de la solución aditiva	50-70	1-6	42	>45

Concentrado eritrocitario con remoción de la capa leucoplaquetaria con soluciones aditivas	CPD-M	Depende de la solución aditiva	50-70	1-6	42	>43
Concentrado eritrocitario lavado	Todos	Apro.180	65-75	1-6	4 horas	>40
Concentrado eritrocitario leucorreducido	Todos	Depende del sistema de anticoagulante y solución aditiva	65-75	1-6	Depende del método, del anticoagulante y solución aditiva	>40
Concentrado eritrocitario radiado	Todos	Depende del sistema de anticoagulante y solución aditiva	65-80	1-6	28 días	>45
Concentrado eritrocitario por aféresis	ACD	Depende del sistema del anticoagulante	65-75	1-6	21 días en cerrado y 4 horas abierto	>40

Fuente: Secretaría de Salud Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C. Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología, A.C. Tercera edición enero 2007 Guía para el uso clínico de la sangre Secretaría de Salud

Indicaciones. Su principal indicación es el tratamiento de la anemia aguda y crónica en pacientes que únicamente necesitan un aumento de la capacidad de transporte de oxígeno y de la masa celular. La necesidad de transfusión de este componente varía de un individuo a otro y según las circunstancias clínicas.

Hay que recordar que los pacientes sin factores de riesgo asociado (cardiópatas, ancianos, etc.) toleran bien cifras de Hb de 7 g/dl o inferiores, siempre que la instalación no sea aguda ni estén hipovolémicos. En caso de que la sintomatología obligue a transfundir, se hará con la menor cantidad de eritrocitos necesarios para corregir los

síntomas. No se deberá marcar como meta el superar los 10 g/dl o llegar a cifras normales con las transfusiones.

Transporte

En contenedores limpios termoaislantes. Debe estar bajo temperatura controlada entre 1 y 6 °C. Se debe usar un sistema de transporte validado que garantice que la temperatura no exceda de +10 °C y el tiempo máximo de transporte debe ser menor a 24 horas. Por ser producto biológico si esta unidad permanece más de 30 minutos fuera de la temperatura mencionada debe dársele destino final.

Dosis de administración y procedimiento. Adultos y niños mayores de cuatro meses: La administración de concentrado eritrocitario debe ser basada en la condición clínica del paciente; de forma ideal se deberá de aplicar la siguiente fórmula para tener la mínima exposición con el mayor efecto benéfico.

Niños:

- ◆ 10 a 15 ml/kg de peso por día
- ◆ Preferentemente no exceder de dos unidades de CE en 24 horas en pacientes con anemia crónica
- ◆ La velocidad de administración será de 2 a 3 ml por minuto
- ◆ (20 a 30 gotas por minuto) y el volumen máximo por unidad no excederá el 10% del VST.

Contraindicaciones y precauciones. Los riesgos asociados con su administración son los mismos que con la sangre total. A pesar de que es deseable evitar transfusiones innecesarias, los pacientes anémicos sintomáticos deben recibir tratamiento apropiado.

Recomendaciones.

El incremento por unidad transfundida en paciente adulto es de 1 g/dl de hemoglobina o 3 a 4 % de hematocrito y en el paciente pediátrico 8 ml/kg de peso incrementan 1 g/dl de hemoglobina o 3 a 4% de hematocrito.

- ◆ Deberá ser transfundido con filtro (estándar) de 170 a 210 μm
- ◆ No debe ser calentado excepto cuando se requiera administrar a 15 ml o más por minuto, o cuando el receptor sea portador de crioaglutininas, en este caso se hará con equipo diseñado para este fin con control estricto de temperatura a no más de 37 °C
- ◆ No administrarse combinando con medicamentos u otras soluciones en la misma vía, a excepción de solución salina isotónica al 0.9%
- ◆ La velocidad de la administración dependerá de la situación clínica de cada paciente, sin exceder un tiempo máximo de cuatro horas
- ◆ Al momento de recibir la unidad a transfundir se deberá verificar la identidad del receptor y que el componente sanguíneo cuente con pruebas cruzadas compatibles, que la etiqueta en la bolsa cuente con fecha de extracción, fecha de caducidad, nombre del donador, número de unidad, tipo de anticoagulante, volumen, tipo de producto, grupo sanguíneo,

Riesgos

- ◆ Sensibilización a antígenos: eritrocitarios, leucocitarios, plaquetarios y proteínas del plasma.
- ◆ Reacción transfusional mediada por anticuerpos contra los antígenos antes citados (hemolítica, febriles no hemolíticas, daño pulmonar agudo asociado a transfusión, alérgicas y anafilácticas).
- ◆ Sobrecarga circulatoria (especialmente en pacientes con problemas de manejo de líquidos).
- ◆ Enfermedades infecciosas transmisibles por transfusión sanguínea (virales, parasitarias, bacterianas, priones y otras).

- ◆ Enfermedad injerto contra hospedero (EICH).
- ◆ Inmunomodulación por transfusión.
- ◆ Púrpura postransfusional.
- ◆ Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda asociado a transfusión.

(Secretaría de Salud Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C. Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología, A.C. Tercera edición enero 2007 Guía para el uso clínico de la sangre Secretaría de Salud)

Ilustración 9. Concentrado de glóbulos rojos



Fuente: Fotografías tomadas en el HPGDR por los autores de la tesis

2.2.2.3 CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LECURREDUCIDOS.

Los leucocitos residuales presentes en los componentes sanguíneos (CS) celulares están implicados en numerosos efectos adversos de la transfusión.

Transmisión de enfermedades infecciosas por ciertos virus, como el CMV (potencialmente peligroso en inmunosuprimidos), VEB, HTLV I / II, HHV6 y HHV8, que son intra-leucocitarios y por tanto, transmisibles por los mismos. Por idéntico mecanismo los leucocitos fagocíticos pueden contener bacterias, algunas aún viables, y liberarlas durante la conservación, causando contaminación bacteriana.

La leucorreducción de los CS puede ser de diversa magnitud, disminución del 99% de leucocitos, que evitaría las reacciones febriles no hemolíticas (CS libres de capa leucoplaquetaria), o leucodepleción, (menos de 106/leucocitos unidad), que comporta la filtración en el pre-almacenamiento de la unidad. (BARBOLLA, Luz. (1987) *Transfusión de sangre en medicina clínica*. Barcelona: Editorial Reverte)

Componente eritrocitarios obtenido por remoción de la mayor parte de leucocitos. Existen varios métodos para reducir los leucocitos remanentes 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 a 2×10^9 (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 (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 micro-agregados 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 (equivale a una disminución mayor de tres logaritmos). Se realiza en el Banco de Sangre o mediante filtración al pie de cama del paciente.

Indicaciones Uso de filtros para leucorreducción menor a 1×10

- ◆ Prevención de la aloinmunización contra HLA, 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
- ◆ Recién nacidos con peso menor a 1200 g, independientemente del estado serológico de la madre.
- ◆ Para la dosis, forma de administración, transporte y complicaciones ajustarse a lo descrito.

Nota: El uso de componentes leucorreducidos no previene la EICH-AT.

2.2.2.4 PLASMA FRESCO CONGELADO

Es el componente líquido de la sangre total que se obtiene una vez retirados los elementos formes, congelado preferentemente dentro de las seis primeras horas de obtenido a menos 20 °C en el lapso de una hora; y posteriormente conservado a menos 18 °C, hasta por un año. Se obtiene por centrifugación o sedimentación con un volumen mayor a 200 ml y hasta de 750 ml si es obtenido por aféresis. Contiene niveles normales de factores de coagulación estables, albúmina e inmunoglobulinas. Contiene más de 70 UI de factor VIII por 100 ml y cantidades similares de los demás factores lábiles de la coagulación.

- ◆ Vigencia 1 año
- ◆ Conservación a – 20°C
- ◆ Descongelar: a 37°C
- ◆ Volumen: 200 a 250 ml
- ◆ Vigencia 24 horas una vez descongelado
- ◆ En shock hipovolémico, hemorragias

Función

Aporta los factores de la coagulación y de las fibrinólisis necesarias para la corrección de coagulopatías. Para uso clínico existen variantes de acuerdo a su preparación y conservación:

a) Plasma fresco congelado (PFC) es que como mínimo contiene el 70% de los factores de coagulación.

b) Plasma desprovisto de crioprecipitado (PDC): es el remanente después de haber separado los factores de coagulación que precipitan en frío (crioprecipitado), por lo que es pobre en factor VIII, factor de von Willebrand (vW), factor XIII, fibrinógeno (factor I) y fibronectina.

Indicaciones

Sus indicaciones son limitadas y sus efectos adversos pueden ser múltiples.

Debe ser usado para reemplazar la deficiencia de factores de la coagulación en donde no se tenga el concentrado del factor específico que se desee reemplazar.

a. Indicaciones absolutas

- ◆ Púrpura trombocitopénica trombótica (PTT) o síndrome urémico hemolítico (SHU)
- ◆ Púrpura fulminante del recién nacido, secundario a deficiencia congénita de la proteína C, proteína S y antitrombina III
- ◆ Exanguineotransfusión en neonatos para reconstituir el concentrado de eritrocitos
- ◆ Procedimientos de recambio plasmático en la púrpura trombocitopénica trombótica (PTT) donde se recomienda el uso de plasma desprovisto de crioprecipitados.

b. Indicaciones en pacientes con sangrado y tiempos de coagulación alargados

- ◆ Reposición de factores de la coagulación (II, V, X y XI) en deficiencias congénitas o adquiridas, cuando no existen concentrados de factores específicos

- ◆ Déficit de vitamina K en la enfermedad hemorrágica del recién nacido
- ◆ Para revertir en forma inmediata el efecto de los anticoagulantes
- ◆ Coagulación intravascular diseminada aguda
- ◆ Cirugía cardíaca con bomba de circulación extracorpórea
- ◆ Transfusión masiva (mayor de un volumen sanguíneo circulante en 24 horas)
- ◆ En pacientes con insuficiencia hepática grave y hemorragia microvascular difusa o hemorragia localizada con riesgo vital.

c. Situaciones en las que su uso no está indicado

- ◆ Todas aquéllas que puedan resolverse con terapéuticas alternativas o coadyuvantes (medidas físicas, concentrados específicos, antifibrinolíticos, desmopresina).
- ◆ En hipovolemia como expansor de volumen.
- ◆ Procedimientos de recambio plasmático (sin deficiencia de factores de la coagulación).
- ◆ Para corrección de hipoalbuminemia.
- ◆ En pacientes sin sangrado con tiempos de coagulación alargados o con coagulopatía que pueda ser corregida con tratamiento específico (por ejemplo vitamina K, desmopresina)
- ◆ En sangrías terapéuticas por policitemias.
- ◆ Como aporte de inmunoglobulinas.
- ◆ Como parte de esquemas de reposición predeterminados.

Conservación. Se conserva congelado a -20°C durante un año. Para transfundirlo es necesario descongelarlo a 37°C , en baño María o microondas termostatzado. Una vez descongelado se transfundirá antes de 24 horas.

Contenido. El PCF contiene fundamentalmente agua y proteínas plasmáticas en concentración similar a la del plasma humano: albúmina, inmunoglobulinas inespecíficas y específicas y factores de la coagulación.

Durante el almacenamiento pueden deteriorarse algunos factores lábiles de coagulación.

El volumen habitual es de 200-250 ml. Contiene prácticamente todo el citrato utilizado para la anticoagulación de la ST, lo que hay que tener en cuenta por la posibilidad de producir hipocalcemia en transfusiones rápidas de grandes volúmenes.

Contraindicaciones y precauciones. No se debe usar como expansor plasmático, como soporte nutricional ni de forma profiláctica en la cirugía cardiovascular o las transfusiones masivas. Tampoco se debe usar para neutralizar la heparina porque, al ser una fuente de antitrombina III, puede potenciar el efecto de la heparina. El riesgo de infección es mayor que con los concentrados liofilizados. La administración de una unidad de PFC a un paciente adulto es homeopática e inapropiada.

Dosis y administración. Depende de la situación clínica del paciente y de su enfermedad. Para reponer factores de la coagulación puede usarse una dosis de 10 a 20 mL/kg, capaz de aumentar la concentración de factores en un 20% inmediatamente después de la infusión. Para monitorear el tratamiento se usan el tiempo de protrombina, el tiempo parcial de tromboplastina activada y pruebas para factores específicos.

Ilustración 10. Plasma Fresco Congelado



Fotografías tomadas en el HPGDR por los autores de la tesis

2.2.2.5 PLASMA REFRIGERADO.

El plasma refrigerado se aplica en casos de hipo-albuminemia, la albúmina es un adherente celular que ayuda a la resistencia del endotelio vascular para cuando se rompe liberando agua produciendo inflamación o edemas, especialmente en patologías como la insuficiencia renal.

- ◆ Vigencia: 5 años
- ◆ Contenido solo albúmina
- ◆ Conservación: -20°C
- ◆ Descongelar: a 37°C
- ◆ En pacientes que presenten quemaduras

2.2.2.6 CRIOPRECIPITADO.

Fracción proteica precipitable que se obtiene del plasma fresco congelado a temperatura de -70 °C y que se mantiene precipitada al descongelarse en condiciones controladas. En un volumen de 5 a 25 ml contiene un mínimo de 80 UI de factor VIII en al menos el 75% de las unidades estudiadas; de 150 a 250 mg de fibrinógeno; del 20 al 30% del factor XIII y del 40 al 70% del factor von Willebrand presente en el plasma originario, además de fibronectina. Corrección de la deficiencia de los factores de la coagulación I, VIII, von Willebrand y XIII.

- ◆ Vigencia: 1 año
- ◆ Conservación: a -20°C
- ◆ Reacciones alérgicas.
- ◆ En patologías que presenten trastornos de la coagulación ej.:
hemofilia

Indicaciones

- ◆ Hipofibrinogenemia: fibrinógeno <100 mg/dl y sangrado micro vascular difuso.
- ◆ Disfibrinogenemias.

- ◆ Deficiencia de factor XIII.
- ◆ Coagulopatía de consumo.
- ◆ Sangrado en paciente urémico con tiempo de sangrado prolongado el cual no responde a desmopresina (DDAVP).

Contraindicaciones y precauciones. No se debe usar en el tratamiento de pacientes con déficit de factores diferentes de los presentes en el crioprecipitado. No son necesarias pruebas de compatibilidad, pero debe usarse en pacientes que tengan compatibilidad ABO. El riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas es el mismo que con el PFC.

Dosis y administración. La dosis depende de la enfermedad que se vaya a tratar. Se debe administrar a través de un filtro estándar. Una vez descongelado, si no se usa inmediatamente puede almacenarse durante un máximo de 6 h. En la reposición de factor VIII:C, se da por sentado que una bolsa contiene aproximadamente 100 U de factor VIII y 150 a 200 mg de fibrinógeno. En el adulto, cada unidad puede aumentar el fibrinógeno en 5 mg/dL; el nivel hemostático del fibrinógeno es < 100 mg/dL.

Indicaciones. Manejo de pacientes hemofílicos en ausencia de concentrados liofilizados de factor VIII:C. Tratamiento de situaciones hemorrágicas y en profilácticas odontológicas, quirúrgicas y procedimientos médicos. Esta indicación fue superada desde la incorporación de los liofilizados de factor VIII (comerciales)

Profilaxis quirúrgicas (incluyendo biopsias) en pacientes urémicos. Manejo de hemorragias en pacientes portadores de enfermedad Von Willebrand cuando no se dispone de la terapia de elección tales como DDAVP (o su uso está contraindicado: VW tipo IIb) o del liofilizado factor VIII rico en factor Von Willebrand.

Corrección de hemorragia de la microcirculación, en transfusión masiva, con fibrinógeno menor a 100 mg/dL o cuando su concentración no pueda ser medida. Terapia reemplazo en pacientes con déficit factor XIII.

Fuente: http://www.basesmedicina.cl/hematologia/15_11_hemoderivados/contenidos_INTERIOR.htm

2.2.2.7 CONCENTRADO DE PLAQUETAS.

Descripción: Los concentrados plaquetarios (CP) pueden obtenerse de sangre total (ST) o por aféresis:

- ◆ Vigencia: 3 a 5 días en rotación
- ◆ Conservación a temperatura ambiente
- ◆ Reacciones alérgicas.
- ◆ Volumen de 50 a 70
- ◆ En trombocitopenias

Concentrado plaquetario obtenido por aféresis

Se obtiene de un sólo donador mediante la utilización de máquinas separadoras de células. La concentración mínima de plaquetas es de 3.0×10^9 que equivale de 4 a 12 CP convencionales; se puede alcanzar una cantidad de hasta de $6 \text{ a } 9 \times 10^9$

La concentración de eritrocitos y leucocitos depende del sistema de separación y máquina utilizadas. Las nuevas tecnologías producen leucorreducción óptima, con cuenta de leucocitos $<1 \times 10^9$

Función

La hemostasia es un proceso fisiológico complejo que permite detener el sangrado con la participación de tres componentes:

- ◆ Plaquetas
- ◆ Proteínas plasmáticas (factores de la coagulación)
- ◆ Vasos sanguíneos y células endoteliales

Las plaquetas actúan en la hemostasia primaria y tienen cinco funciones principales: adhesión, agregación, secreción, proveer superficie pro coagulante y retracción del coágulo.

Indicaciones

Para la selección del grupo ABO y Rho D. Las indicaciones sólo serán profilácticas y terapéuticas. Éstas dependen de las condiciones clínicas del paciente, la causa del sangrado, el número y funcionalidad plaquetario. Existe mayor riesgo de hemorragia cuando la caída de la cuenta de plaquetas es súbita que cuando la trombocitopenia es crónica.

Existen evidencias clínicas que pacientes con trombocitopenia; con disfunción plaquetaria presentan morbilidad hemorrágica e incluso mortalidad, tanto en situaciones médicas como quirúrgicas/obstétricas. Estas complicaciones, aparecen o son más acentuadas a mayor intensidad de la trombocitopenia.

Se define como trombocitopenia cifras inferiores a 150×10^9 /uL. Las hemorragias se presentan, en general con cifras inferiores a 50×10^9 /uL.

Contraindicaciones: No está indicada la transfusión de concentrados plaquetarios púrpura trombocitopénica inmunológico (PTI) a menos que amenace la vida y exista sintomatología de riesgo de accidente vascular encefálico (AVE) hemorrágico.

Trombocitopenias médicas, sin hemorragia con recuento plaquetario mayor a 20×10^9 /uL. Trombocitopenias quirúrgicas y obstétricas sin hemorragia con cifras mayores a 50×10^9 uL. Púrpura trombocitopénica trombótica.

Si no se produce respuesta clínica satisfactoria es necesario efectuar el recuento plaquetario, post transfusión a las 2 y 24 horas. La filtración e

irradiación de los concentrados plaquetarios, debe cumplir con los mismos criterios que los de concentrado de glóbulos rojos.

Rendimiento: Efectividad transfusional plaquetaria una unidad de concentrado plaquetario de donante al azar eleva el recuento en 6×10^9 / uL / m² de superficie corporal. Una unidad de concentrado obtenido por feresis equivale a entre 6 a 8 unidades de donante al azar.

En general la indicación es de 1 U.CP al azar por cada 10 kg del paciente. Existen variables a considerar: Fiebre, sepsis, esplenomegalia las que al disminuir el rendimiento postransfusional obligan a aumentar la dosis. *Fuente:*

http://www.basesmedicina.cl/hematologia/15_11_hemoderivados/contenidos_INTERIOR.htm

Ilustración 11. Concentrado de Plaquetas



Fuente: https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRPxZMJagc9cwTd9_Q5sIhWcFd2s04DwhzF1ebeVEwLAvkIXL7a

2.2.3 EMERGENCIAS NEONATAS Y PEDIATRICAS CUBIERTAS CON EL PROGRAMA GRATUITO DE SANGRE Y HEMODERIVADOS

2.2.3.1 ENFERMEDAD HEMOLÍTICA DEL RECIEN NACIDO DESARROLLO

Considerada hace unas décadas una enfermedad frecuente y grave que influía considerablemente en la morbimortalidad perinatal, ha pasado a

ser en la actualidad una patología de aparición ocasional cuya incidencia puede estimarse en uno por cada mil nacidos vivos. Recientemente se está observando un incremento notable en el número de casos debido a la inmigración.

Hoy en día el interés se centra en la mejora de las medidas preventivas y en la atención de los casos residuales en centros de referencia para su mejor manejo y tratamiento. (ANTUNOVIC Adrián Federico, Gustavo Esteban Salmoral, Oscar Hernán Reyes & Dr. Edgardo Lionel Reguera, *Revista de Posgrado del 16 a Vía Cátedra de Medicina*. N° 172 – Agosto 2007 ERITROBLASTOSIS FETAL)

Conceptos patogénicos básicos

Estudios por citometría de flujo han demostrado que pequeñas transfusiones feto-maternas ocurren con mucha frecuencia en los embarazos. Cuando los eritrocitos fetales que contienen algún antígeno heredado del padre y que no lo posee la madre, acceden a la circulación materna, se forman anticuerpos específicos; a este fenómeno se denomina isoinmunización. Estos anticuerpos que corresponden a la clase IgG atraviesan la placenta y se unen a los hematíes fetales, los cuales son destruidos fundamentalmente en el bazo (macrófagos y linfocitos k y Nk). La hemólisis consiguiente llevará a la anemia, acontecimiento fisiopatológico clave en esta enfermedad.

El antígeno D del sistema Rh es la causa más común de isoinmunización, pero se han descrito más de 43 antígenos capaces de producir enfermedad hemolítica. Los más importantes en el sistema Rh son el D, C, c, E, e. Otros sistemas como el Kell, Duffy o Kidd tienen también importancia clínica. Dado que los hechos fisiopatológicos son los mismos, nos referiremos a la enfermedad Rh.

La incompatibilidad del sistema ABO representa unos dos tercios de los casos de incompatibilidad pero no tiene afectación prenatal y la postnatal

es leve-moderada, de aquí que su interés sea relativo y suela incluirse en el diagnóstico y manejo de las hiperbilirrubinemias.

Identificación de la isoimmunización materna

A todas las mujeres embarazadas, en la primera visita prenatal, se les debe realizar grupo sanguíneo, Rh y “screening” de anticuerpos mediante el test de Coombs indirecto, deben ser todas y no solo el Rhd negativo, ya que existen otros sistemas de interés clínico como ya ha sido comentado, lamentablemente este error se sigue cometiendo con mucha frecuencia.

Una vez identificado el anticuerpo debe investigarse si éste se asocia a enfermedad hemolítica, en el sistema Lewis es muy frecuente la incompatibilidad pero no tiene significación clínica puesto que el anticuerpo es una IgM que no atraviesa la placenta y además el antígeno Lewis no está desarrollado en el feto.

Causas de isoimmunización materna

La casi totalidad de las isoimmunizaciones se producen por transfusiones feto-maternas, las cuales pueden producirse antes del parto (sobre todo en el tercer trimestre) o en el parto. Existen también procesos patológicos como el aborto, embarazo ectópico, abruptioplacentae o el trauma abdominal que la favorecen.

Lo mismo ocurre con algunos procedimientos obstétricos como la biopsia corial, amniocentesis, funiculocentesis, extracción manual de placenta etc. Es muy rara la inmunización por recibir sangre incompatible.

Determinación de la severidad de la enfermedad fetal

En toda madre inmunizada (título > 1:32) se debe proceder a evaluar la severidad o gravedad de la enfermedad. Si el padre es homocigoto, todos los fetos serán RhD positivos, en los heterocigotos solo el 50%. Hasta hace poco tiempo la única posibilidad que existía para conocer el Rh fetal

era la obtención de células fetales mediante funiculocentesis y su determinación, posteriormente se pudo determinar el gen en las células obtenidas por amniocentesis.

Hoy día la práctica habitual es determinar genéticamente el Rh fetal mediante amplificación por PCR en partículas de ADN fetal extraídas del plasma materno, lo que facilita enormemente la prueba evitando los procedimientos invasivos. Una vez conocido que el feto es RhD positivo deben evaluarse:

Evaluación fetal. Hemólisis, anemia, eritropoyesis extramedular fundamentalmente en el hígado, hipertensión portal y ascitis, esta es la secuencia fisiopatológica inicial. También puede aparecer insuficiencia cardíaca, hipoalbuminemia e hipoxia sobre todo a nivel del endotelio vascular que favorece la salida de líquido al espacio extravascular. Todo ello determinará un cúmulo de agua en el feto denominado hidropesía. El hidrops en sus diversos grados es característico de las formas graves de la enfermedad.

Tratamiento de la anemia fetal

Tras dos décadas de uso de transfusiones intra-peritoneales para corregir la anemia, se pasó al más preciso y eficaz método de transfundir tras funiculocentesis directamente en la vena umbilical fetal. Los resultados han mejorado sensiblemente (doble supervivencia) que cuando se empleaba en peritoneo.

La transfusión está indicada si el feto es menor de 32 semanas y el Hto < 30%. Antes de analizar la sangre fetal, debe comprobarse su origen mediante la prueba de Kleiauer-Betke la cual nos asegurara que la sangre es fetal y no materna.

Debe transfundirse concentrado de hematíes, grupo O Rhdnegativo, con menos de 5 días de su extracción, radiada con menos de 24 horas, citomegalovirus negativo y en fracciones de 10 ml cada 2 minutos. El volumen a transfundir dependerá de la volemia calculada y del grado de anemia, en general es entre 50-100 ml. Previo a la transfusión es conveniente relajar al feto con 0,1-0,3 mg /kg de pancuronium, inyectado por la vena umbilical.

Tras la primera transfusión se debe controlar a los 7-14 días y después entre 2-3 semanas por si es preciso repetir el procedimiento. La última se realizaría en la 32-35 semana para extraer al feto a la 34-37.

Manejo del Rn

La gravedad de la enfermedad hemolítica del RN por isoinmunización Rh varía pudiéndose considerar que el 40% no precisa tratamiento, el 10% necesita transfusiones intrauterinas(TIU), otro 10% TIU y adelantar el momento del nacimiento, una cifra similar necesitan adelantar el parto y exanguineo transfusiones posteriores y el 30 % restante llegan al final de la gestación pero necesitarán tratamiento postnatal.

La evaluación de la historia perinatal, será el primer paso a considerar por parte del pediatra encargado de atender al hijo de una madre inmunizada.

Una vez conseguida la estabilización del niño en paritorio (puede ser necesaria la ventilación asistida, evacuación de líquido pleural o la ascitis o la resucitación cardiovascular) debe hacerse una valoración clínica en la Unidad de Cuidados Intensivos. Además del grado de hidropesía es preciso valorar la anemia, la esplenomegalia, púrpura, grado de prematuridad, adaptación cardiopulmonar etc.

En sangre de cordón se deberá realizar: grupo, Rh y Coombs directo, Hto, Hb, plaquetas, bilirrubina, proteínas totales, albúmina. Debe estar preparada la sangre, de las mismas características que las descritas para el feto y cruzada con la madre.(SERVICIO DE NEONATOLOGÍA. Hospital Infantil La

Prevención

Ha sido y es el punto clave de esta enfermedad. Las experiencias llevadas a cabo en los años 60 partiendo de la hipótesis de que la isoimmunización podría prevenirse destruyendo los hematíes fetales de la circulación materna mediante la administración de anticuerpos específicos, llevó a la implantación casi universal de esta medida con una drástica reducción en la aparición de nuevos casos. Sin embargo desde principio de los años 80 las cifras muestran un estancamiento que resulta casi imposible de reducir. La mayoría de los fallos en la profilaxis son debidos a una isoimmunización anterior al momento del parto que es cuando habitualmente se realiza.

Esto llevó a la recomendación de realizar una profilaxis en las 28 semanas de gestación en toda madre Rh negativa no sensibilizada. Las indicaciones de la profilaxis pueden resumirse en: toda madre Rhd negativa no sensibilizada debe recibir profilaxis en las 28 semanas y en las primeras 72 horas después del parto. También después de un aborto, mola, amniocentesis, biopsia corial y cualquier otro procedimiento intra-útero. (ANTUNOVIC Adrián Federico, Gustavo Esteban Salmoral, Oscar Hernán Reyes & Dr. Edgardo Lionel Reguera, Revista de Posgrado del 16 a VIa Cátedra de Medicina. N° 172 – Agosto 2007 eritroblastosis fetal)

2.2.3.2 SUFRIMIENTO FETAL

El término sufrimiento fetal expresa un concepto de orden clínico que comprende algunas alteraciones funcionales del feto, asequibles a diversos recursos propedéuticos durante el embarazo y que son interpretadas habitualmente como traductoras de un estado en el cual hay peligro más o menos próximo de muerte para el feto.

Antes de analizar esas manifestaciones clínicas conviene revisar las condiciones biológicas anormales que guarda el producto en el útero cuando es capaz de darlas. El peligro de muerte fetal es apreciable cuando disminuye el aporte de oxígeno a los tejidos de su organismo, esto es cuando ocurre la anoxia intrauterina. CASTELAZO Ayala Luis Dr., Profesor de Obstetricia Teórica de la Escuela Nacional de Medicina, Universidad Nacional. 2009

Tipos

Se distinguen dos tipos de SF: uno crónico (SFC) que afecta al feto durante su gestación y el otro, agudo o intraparto (SFA), que aparece como un accidente durante el periodo de dilatación o el expulsivo. Ambos pueden ser independientes o estar interrelacionados. Así, es frecuente que el SFA se instale en un feto crónicamente dañado durante el embarazo. En el fondo, ambos tipos representan una condición deficitaria del feto durante su vida intrauterina, ya sea a lo largo de su crecimiento y desarrollo, o durante el trabajo de parto.

Causas

Las causas de SF son muy variadas y pueden agruparse en maternas, fetales, feto-placentarias y en factores accidentales. Existen además SF de causa desconocida yiatrogénica. En la tabla se señalan algunas de las condiciones que se asocian frecuentemente con sufrimiento fetal. (ESPINOZA José R. DR. Rev. Chilena Pediatría, Vol. 44, N9 6, 1973 pág. 523-528)

Tabla 5. ALGUNAS CONDICIONES ASOCIADAS CON LA ALTA INCIDENCIA DE SF.

ORIGEN	CAUSA
Niño	Prematurez Malformaciones congénitas
Madre	Toxemia. Diabetes. Infección Trabajo de parto anormal Hipotensión

Placenta	Placenta previa
	Desprendimiento normoplacentario.
Cordón Umbilical	Prolapso del cordón.

(ESPINOZA José R. DR. Rev. Chilena Pediatría, Vol. 44, N9 6, 1973)

Métodos de diagnóstico de SFC

Condición fetal.- Las posibilidades de pesquisar alteraciones del desarrollo fetal durante el embarazo, van experimentado un considerable avance durante los últimos años, mediante la introducción de técnicas de estudio y detección, cuyo conjunto constituye la Fetología. Diversos métodos de exploración, son empleados con este objeto.

Esquemáticamente, como se señala en la tabla 6, estos estudios pueden ser practicados en la sangre o en la orina de la embarazada o bien en el líquido amniótico. De los primeros, aparte de mediciones de gonadotrofinas coriónicas, fosfatasas alcalinas termoestables, somatomamotropina y pregnandiol, indiscutiblemente el que proporciona una mejor información, es la determinación del estriol, ya sea en plasma o en orina materna. Los niveles de estriol constituyen un excelente índice clínico del funcionamiento de la unidad feto-placentaria. Ellos son la resultante de la producción de precursores necesarios para la biosíntesis de estrógenos el más importante de los cuales es la de hidroepiandrosterona producida por las adrenales fetales por una parte y de la capacidad aromatizadora de la placenta por la otra.

Se ha demostrado que la producción de estriol por la unidad feto-placentaria guarda una relación directa con el desarrollo intrauterino del feto. Su descenso, en condiciones patológicas fetales o feto maternas, es un valioso indicador para el obstetra en el sentido que existe necesidad urgente de mejorar los intercambios feto maternos, o, si ello no es posible, de extraer al feto antes del término de su gestación. En los últimos cuatro años, hemos venido empleando clínicamente este procedimiento en diversas patologías de riesgo fetal y hemos podido demostrar su valor

pronóstico y diagnóstico, como asimismo su utilidad para evaluar el resultado de tratamientos instituidos durante el embarazo. (ESPINOZA José R. DR. Rev. Chilena Pediatría, Vol. 44, N9 6, 1973 pág. 523-528)

Tabla 6 Métodos de exploración fetal durante el embarazo

Pesquisa de sufrimiento fetal crónico	
En sangre materna. Mediciones de:	Somatomamotropina Gonadotrofina coriónica Fosfatasas alcalinas Progesterona Estrógenos
En orina determinaciones de:	Pregnandiol Estrógenos.
En líquido amniótico:	Determinaciones hormonales (estriol) Detección de meconio por amnioscopia o por amniocentesis.

(ESPINOZA José R. DR. Rev. Chilena Pediatría, Vol. 44, N9 6, 1973)

Otro parámetro importante para el diagnóstico de la condición fetal, lo constituye la presencia de meconio en el líquido amniótico.

Es sabido que la hipoxia crónica produce durante el periodo fetal condiciones que llevan, en otras a crear un circuito de ahorro de oxígeno. Como consecuencia de esta redistribución, y por efecto directo de la hipoxia sobre la inervación autónoma del intestino fetal, se produce expulsión de meconio hacia el líquido amniótico. Este fenómeno puede observarse ya sea mediante la extracción de líquido amniótico por medio de una amniocentesis, o bien, mediante amnioscopia.

Las observaciones seriadas, pueden mostrar el momento en que un líquido, hasta entonces claro, se contamina con meconio, método especialmente empleada en casos de embarazos prolongados y de toxemias.

Madurez Fetal

Cuando se determina que las condiciones de desarrollo y de supervivencia fetales se hacen críticas, debe indicarse la interrupción terapéutica del embarazo antes de su término normal. En estos casos, es especialmente importante determinar en la forma más adecuada posible, el grado de madurez fetal y medir calculadamente el riesgo que está sufriendo el feto en su vida intrauterina, comparándolo con los riesgos potenciales que pueden derivarse de la Prematurez o inmadurez del recién nacido.

Varios procedimientos, practicados en muestras de líquido amniótico especialmente, orientan respecto del grado de madurez de diversos órganos y sistemas fetales. Así por ejemplo, la madurez renal del feto puede estimarse aproximadamente mediante determinaciones de creatina y de urea.

Métodos de diagnóstico en Sufrimiento Fetal Agudo

Frecuencia cardíaca fetal:

Cada contracción uterina que ocurre durante el trabajo de parto, representa una detención momentánea del aporte de oxígeno a nivel del espacio intervelloso. Un feto normal tolera esta situación sin experimentar alteración significativa de su frecuencia cardíaca, debido a que posee una reserva fetal normal, la que le permite contraer una deuda de oxígeno, que es fácilmente recuperada durante los periodos de relajación uterina entre las contracciones.

En casos de sufrimiento fetal crónico, o bien durante el parto ocurre una condición patológica que disminuya o interrumpa el aporte de oxígeno desde la madre hacia el espacio intervelloso por periodos prolongados, se produce una alteración de la frecuencia cardíaca fetal que traduce la

condición crítica del feto. Las distintas modalidades de alteración de la frecuencia cardíaca fetal que se producen en estas circunstancias.

Esquemáticamente ellas consisten en:

- a. Taquicardia fetal por sobre 180 latidos por minutos;
- b. Bradicardia fetal durante y después de cada contracción uterina, fenómeno conocido como dips ii;
- c. Periodos alternados de bradicardia y taquicardia fetales y,
- d. Bradicardia permanente por debajo de 100 latidos por minuto, que representa una grave condición fetal, cercana a su muerte.

Equilibrio ácido-base de la sangre capilar fetal

El sufrimiento fetal agudo durante el trabajo de parto, se acompaña de alteraciones significativas del equilibrio ácido base de la sangre fetal. La técnica introducida por Saling permite determinar la existencia de estas alteraciones en micro muestras obtenidas del cuero cabelludo fetal, que reflejan adecuadamente la situación de la circulación central. De esta manera es posible diagnosticar precozmente sufrimientos fetales cuando el pH alcanza un rango pre-patológico, entre 7,24 y 7,20, y grados intensos de sufrimiento, con acidosis de valor inferior a 7,20. Las determinaciones seriadas señalan la evolución de la condición fetal y el grado de urgencia que existe en extraer el feto desde el útero materno.

Meconio

Durante el trabajo de parto, la contaminación con meconio de un líquido amniótico hasta entonces claro, traduce generalmente la existencia de una hipoxia fetal, cuya patogenia se ha explicado anteriormente.

Responsabilidad obstétrica en el SF

Diversas consideraciones se pueden plantear respecto a la responsabilidad que cabe al obstetra ante el SF. De este pueden derivar

muerres perinatales o alteraciones neurológicas, sicomotoras o intelectuales que afectan al recién nacido durante toda su vida posterior. Debemos estar conscientes que no basta obtener niños vivos, sino que es además necesario que ellos estén en condiciones de desarrollarse normalmente. Ignoramos a menudo que un niño que se logra recuperar después de una depresión neonatal intensa, queda con taras y limitaciones para toda su vida futura.

Esquemáticamente las acciones obstétricas pueden resumirse de la siguiente manera:

1.-Detección precoz de embarazos de alto riesgo fetal. Como se ha expresado, esto es posible de lograr en un alto número de casos desde etapas precoces de gestación o incluso antes que ella comience. Este grupo concentra la mayor parte de sufrimientos fetales, tanto agudos como crónicos.

2.-Vigilancia intensiva a través de un control obstétrico apropiado y usando las metódicas de estudio que se han señalado, en todos los casos de alto riesgo potencial para el feto.

3.- Interrupción del embarazo. En aquellos fetos en que se pesquisa que están sobreviviendo en condiciones críticas dentro del útero materno, habiendo alcanzado un grado de madurez satisfactoria, debe plantearse la interrupción oportuna del embarazo antes de su término espontáneo, ya sea por vía vaginal o por operación cesárea.

4.- Prevención del SFA. Cuando los antecedentes de la madre y la evolución del embarazo hacen sospechar una condición total deficiente, que haga inconveniente someter al feto al stress del trabajo de parto, es posible evaluar clínicamente la reserva fetal; esto es en el fondo, la tolerancia del feto a las contracciones uterinas del trabajo de parto. Para esto se inducen artificialmente contracciones uterinas mediante la infusión

deoxitócica, registrando simultáneamente la frecuencia cardíaca fetal en busca de posibles alteraciones de esta.

5.- *Detección precoz de SFA.* Durante el trabajo de parto, es de clara responsabilidad obstétrica diagnosticar el SF en sus etapas iniciales, antes que la presencia de una bradicardia mantenida o que cifras de pH inferiores a 7,20 o la presencia de líquido espeso de meconio, revelen una condición terminal.

6.- *Sufrimientos fetales iatrogénicos.* Es indudable que además de aquellos producidos por procesos patológicos, no pocos SF son determinados por indicaciones o conductas obstétricas.

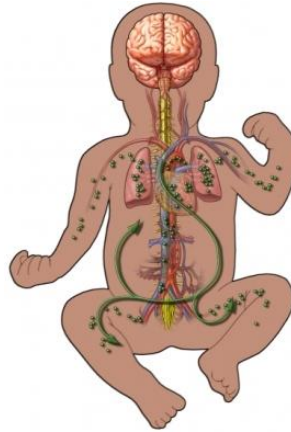
7.- *Tratamiento provisorio del SFA.* Detectado un SF intraparto, es posible inhibir la contractibilidad uterina mediante el empleo de drogas estimuladoras de los receptores β -adrenérgicos, como la oxiprenalina, que vuelven al feto a una condición basal y le permiten mejorar transitoriamente su estado, lo que se evidencia por mejoría de sus latidos cardíacos y de sus niveles de pH, para ser extraído posteriormente, en buenas condiciones, desde el útero materno mediante una operación cesárea de urgencia

8.- *Preparar la asistencia adecuada del recién nacido deprimido.* De lo que se ha expuesto, fluye claramente que se ha borrado la barrera artificial que existía entre la acción del obstetra y la del pediatra. Hoy es posible estudiar, manejar y tratar al feto desde edades tempranas de su gestación, durante el trabajo de parto, el parto y el periodo neonatal.

(ESPINOZA José R. DR. Rev. Chilena Pediatría, Vol. 44, N9 6, 1973 pág. 523-528)

2.2.3.3 SEPSIS NEONATAL

Ilustración 12 Sepsis Neonatal



Fuente: <http://www.enciopedia/sepsisneonatal.gif>

Es la infección aguda con manifestaciones toxico-sistémicas, ocasionadas por la invasión y proliferación de bacterias dentro del torrente sanguíneo y en diversos órganos que ocurre dentro de las primeras cuatro semanas de vida y es demostrada por hemocultivo positivo.

Estos recién nacidos tienen historia de uno o más factores de riesgo obstétrico, tales como rotura prematura de membrana, parto prematuro, corioamnionitis, fiebre materna periparto; además muchos de estos niños son prematuros o de bajo peso al nacer.

Los gérmenes responsables se adquieren en el canal del parto. Uno de los gérmenes responsables de esta infección es el estreptococo beta-hemolítico el cual ocasiona morbilidad grave y, con frecuencia secuelas neurológicas de por vida. (*Manual simplificado de atención en salud infantil Edición 2001 pág.56-59.*)

Fisiopatología

Los gérmenes invaden la sangre a partir de varios sitios, siendo los más frecuentes en el neonato, las infecciones del aparato respiratorio digestivo y la piel. Los agentes más frecuentes son los gram negativos. En orden de frecuencia: Klebsiella, E. Coli, Pseudomonas, Salmonella y Proteus.

De los Gram positivos el más frecuente es el Estafilococo Aureus. En los últimos 30 años, el estreptococo beta-hemolítico del grupo B (EGB), o *Streptococcus agalactiae*, se ha convertido en un agente patógeno perinatal. En los Estados Unidos (EEUU) es la bacteria más comúnmente asociada con meningitis y sepsis neonatal, y los autores coinciden en afirmar que el aumento notable de su incidencia comenzó en la década de los 70. El *Streptococcus agalactiae* o estreptococo β -hemolítico del grupo b (*S. b*) es causa importante de sepsis neonatal y de infecciones en gestantes y adultos inmunocomprometidos. Se trata de una bacteria encapsulada cuya virulencia se atribuye a una toxina polisacárido y se caracteriza por presentar una alta concentración inhibitoria mínima (CIM) a la penicilina. *(Nadia Cuba Velásquez, Arequipa, Perú ncuba81@yahoo.com.mx)*

Bacteriología

Los agentes que provocan infección en el período neonatal varían según la epidemiología local de cada hospital y han variado también a través del tiempo. El Estreptococo beta hemolítico grupo B es el germen más frecuente, aislándose en 50-60% de las sepsis.

En su presentación temprana es un germen muy agresivo, siendo el agente causal de entre 30 y 50% de los casos fatales. La infección se manifiesta generalmente durante el primer día de vida (90%). Clínicamente se presenta como una sepsis con o sin síndrome de dificultad respiratoria y en 5 a 10 % de los casos hay una meningitis. En la presentación tardía la mortalidad es menor al 10% y el 50% desarrolla una meningitis. *(Nadia Cuba Velásquez, Arequipa, Perú ncuba81@yahoo.com.mx)*

Transmisión

Transmisión Vertical

Son causadas por gérmenes inicialmente localizados en el canal genital, y por tanto debe considerarse la posibilidad de sepsis siempre que se obtenga un cultivo positivo por bacterias patógenas en exudado de canal

vaginal en el transcurso de las 2 semanas anteriores al parto. En madres con pocas defensas frente a las infecciones por *S. agalactiae* (menos anticuerpos específicos) es más fácil que tengan bacteriurias sintomáticas o no por este germen y también que hayan tenido un hijo diagnosticado de infección invasiva por *S. agalactiae*; por este motivo, la historia materna es también importante para considerar la posibilidad de sepsis de transmisión vertical. Las bacterias patógenas a través de diversos mecanismos pueden ser causa de parto prematuro espontáneo, rotura de membranas amnióticas de más de 18 horas antes del parto y de corioamnionitis (fiebre materna, dolor abdominal, taquicardia fetal y líquido amniótico maloliente) y por este motivo su constatación.

Transmisión Nosocomial

Son causadas por gérmenes localizados en los Servicios de Neonatología (especialmente en las UCI neonatales) y por tanto los factores de riesgo que favorecen su aparición serían los siguientes:

1. Cuando en el Servicio o UCI neonatal existe de forma persistente una flora patógena como consecuencia de la utilización de antibióticos que permitan la permanencia y difusión de las bacterias patógenas resistentes en detrimento de las bacterias sensibles y/o por un trato inadecuado de personal sanitario/RN ingresados, que haga muy dificultoso guardar la asepsia y limpieza necesaria.
2. Aunque existan muchas bacterias patógenas en el ambiente, éstas tienen que ser transportadas al RN y así producir contaminación de la piel y/o mucosa respiratoria y/o digestiva. El lavado y desinfección insuficiente de las manos antes de manejar al RN es la principal causa de contaminación, pero también tiene mucha importancia la utilización de material de diagnóstico y/o terapéutico (termómetros, fonendoscopios, sondas, incubadoras, etc.) insuficientemente desinfectado. En la contaminación de la mucosa respiratoria.

3. Una vez que el RN se contamina con bacterias patógenas, éstas pueden dividirse de forma logarítmica y atravesar la barrera cutáneo-mucosa e invadir el torrente circulatorio. En este sentido, las punciones venosas y arteriales y sobre todo la utilización de catéteres invasivos para profundir alimentación intravenosa y grasas.
4. Una vez que se produce la invasión del torrente circulatorio, las bacterias se dividen de forma logarítmica, y el que se produzca la infección dependerá de las características de las bacterias (más facilidad con *S. epidermidis*, *Candida sp*, *Enterococo*, *E. coli*, etc.) y de las defensas del RN, que en el caso de ser prematuro van a estar deprimidas (menos IgG, complemento y citoquinas, menor capacidad de movilización de los neutrófilos y macrófagos desde los depósitos, etc.)

Signos y Síntomas

Estos pueden ser sutiles e inespecíficos el diagnóstico temprano, depende de un alto índice de sospecha. Los datos más frecuentes son:

- ◆ Respiratorios: Respiración irregular, taquipnea, apnea, cianosis, incremento súbito en los requerimientos de O₂, datos de neumonía.
- ◆ Gastrointestinales: Alimentación pobre, residuo gástrico mayor del 50%, de leche ofrecida, vómito, diarrea, distensión abdominal, ictericia, hepatoesplenomegalia.
- ◆ Distermia: Hipotermia principalmente en el pretérmino. Puede haber fiebre.
- ◆ Urológicos: Hipoactividad, hiperreactividad, hiporreflexía, letargia, irritabilidad, temblores convulsiones, fontanela abombada.
- ◆ Piel: Palidez, piel marmórea, petequias, púrpura, esclerodema principalmente en el pretérmino.
- ◆ Acidosis Metabólica: Persistente, Choque súbito.
- ◆ Atrosfocos Infecciosos: Onfalitis, Conjuntivitis, Impétigo, etc.

Criterios de Valoración

- ◆ Infección materna.
- ◆ Ruptura prolongada de membrana (más de 24 horas antes del parto).
- ◆ Amnionitis.
- ◆ Instrumentación Obstétrica.
- ◆ Parto atendido en medio séptico.
- ◆ Reanimación del recién nacido.
- ◆ Cateterismo.
- ◆ Lavado de manos defectuosos.
- ◆ Asepsia inadecuada en el medio.
- ◆ Uso de ventiladores y humidificadores.
- ◆ Alteraciones de los mecanismos de defensa de la piel y mucosa por el uso de catéteres sondas, etc.

Diagnóstico

El diagnóstico de sepsis neonatal es difícil de establecer sólo en base a criterios clínicos. El tratamiento sólo en atención a estos criterios y a factores de riesgo lleva a sobre tratamiento. Se estima que por cada recién nacido infectado, 11 a 23 recién nacidos no infectados reciben tratamiento innecesario.

Los test de laboratorios útiles en el diagnóstico de sepsis neonatal deben ser muy sensibles y con un máximo valor predictivo negativo.

Laboratorio

El aislamiento bacteriano desde un fluido corporal normalmente estéril es el método más específico para establecer el diagnóstico de sepsis neonatal.

Hemocultivos el 98% de los cultivos que serán positivos se identifican a las 72 horas de incubación por métodos tradicionales. Las técnicas de cultivo automatizadas o semiautomatizadas que se basan en la detección de CO₂ producido por el metabolismo bacteriano, permiten informar

positividad de hemocultivos en menos de 24 horas. Con todo, la positividad de los hemocultivos en sepsis neonatal no supera el 80 - 85% en los mejores centros, por lo que un resultado negativo en presencia de factores de riesgo y clínica compatible no descarta la infección.

Clínica

El repertorio que tienen los recién nacidos para expresar enfermedad es muy limitado, lo que hace difícil basar un diagnóstico sólo en elementos clínicos, pero sí ayuda a aumentar o disminuir una evaluación previa de riesgo. Los signos y síntomas de infección en el recién nacido suelen ser útiles. Entre ellas destacan la inestabilidad térmica, el letargo y la dificultad en la alimentación, distensión abdominal y residuo gástrico bilioso, palidez terrosa de la piel, síndrome de dificultad respiratoria, signos de shock, síndrome convulsivo, hepatoesplenomegalía, signos de coagulación intravascular diseminada y signos localizados de infección de piel, cordón umbilical o articulaciones.

Es importante señalar que existen criterios objetivos que permiten sospechar una sepsis (fiebre o hipotermia, taquicardia, taquipnea, alteración de conciencia, oliguria, mala perfusión periférica e inestabilidad hemodinámica).*COLOMER López Sastre, A. Ramos Aparicio A. Ibáñez Fernández Servicio de Neonatología Hospital Universitario Central de Asturias Sepsis del recién nacido*

2.2.3.4 PREMATUREZ EXTREMA

La OMS define el parto prematuro como el nacimiento anterior al cumplimiento de las 37 semanas de edad gestacional (EG). El parto prematuro es reconocido como uno de los principales desafíos de la salud pública debido a que representa la principal causa de la mortalidad infantil, tanto en países desarrollados como en desarrollo, y contribuye, además, a una substancial morbilidad.

Por lo tanto, es importante distinguir entre riesgo absoluto (tasa), riesgo relativo (RR) y el impacto sobre la salud pública (riesgo atribuible poblacional). (*Contribución de la prematuridad extrema, moderada y leve a la mortalidad neonatal* • Grandi y col. *Rev. Hosp. Mat. Inf. Ramón Sardá* 2003, pg 2,3)

Morbilidad y mortalidad perinatales

La oportunidad de sobrevivir en el primer mes de vida está influenciada por un gran número de factores ambientales, sociales y genéticos, los cuales pueden determinar el crecimiento fetal, riesgo de malformaciones, nacimientos prematuros, peso bajo al nacer o la utilización de servicios de cuidados intensivos obstétricos o neonatales.

Los avances médicos de las últimas décadas han permitido la supervivencia de neonatos cada vez con menor peso y edad gestacional. Esto ha motivado la búsqueda de umbrales de pesos y edades gestacionales mínimas por un lado y reparos éticos por otro, ante la posibilidad de no alcanzar la supervivencia libre de secuelas. El Ministerio de Salud informó una incidencia acumulada de prematuridad en sus establecimientos de 3,4 por 1 000 nv y la clasificó de la siguiente manera:

- ◆ Leve (34 a 36 semanas).
- ◆ Moderada (30 a 33 semanas).
- ◆ Extrema (26 a 29 semanas).
- ◆ Muy extrema (22 a 25 semanas)

La morbilidad más frecuente en esta población nacional de RNMBP (peso promedio 1096 g y edad gestacional 29,8 semanas) correspondía a asfixia al nacimiento, síndrome de dificultad respiratoria, lesiones del sistema nervioso central, sepsis, ductus arterioso, enterocolitis necrosante y malformaciones.

Viabilidad fetal.

Aunque los límites de la viabilidad fetal históricamente han disminuido, la mayoría de los neonatólogos en la actualidad consideran que las 23 a 24

semanas de gestación es el umbral bajo el cual las medidas heroicas presumiblemente son útiles. Las decisiones de mantener apoyo o soporte no deberían ser determinadas solamente por la edad gestacional y/o peso de nacimiento; más que eso, debería ser una decisión individual frente a cada caso, basada en la condición al nacer, disponibilidad de datos específicos de sobrevida en cada hospital y opinión de los padres.

Sobrevida.

En la actualidad, el nacimiento de un niño antes de las 25 semanas de edad gestacional que pesa menos de 750 g. presenta una variedad de complejas decisiones médicas, sociales y éticas. Aunque la prevalencia de tales nacimientos es baja, el impacto sobre los niños, sus familias, los sistemas de salud y la sociedad es importante. Niños nacidos de 23 a 25 semanas aumenta con cada semana adicional in útero. Sin embargo, las tasas de sobrevida para niños que nacen durante este período permanecen bajo el 40%. De los que sobreviven, cerca del 40% tienen discapacidades moderadas o severas incluidas retardo mental y parálisis cerebral.

El Síndrome de Distress Respiratorio (SDR) por déficit de surfactante pulmonar permanece como la causa más frecuente de enfermedad pulmonar aunque hay una disminución relativa de casi un 20% en la frecuencia del diagnóstico. El marcado aumento del uso de esteroide prenatal en parte puede explicar la reducción de la mortalidad y disminución de la incidencia del SDR. Otros cambios en la práctica médica, incluyendo el uso de surfactante pulmonar exógeno, pueden también tener un efecto en el pronóstico. *(MONROY Jaime Burgos Dr. Prematurez 2001 pg 94-99)*

Cuidados necesarios en prematuros

Termorregulación.

El prematuro presenta una menor capacidad de conservar calor debido al escaso tejido adiposo subcutáneo y porque presentan una mayor área de superficie por masa corporal. Además es incapaz de generar calor por actividad motora propia y limitada termogénesis química ya que el tejido encargado de esto, la grasa parda, se diferencia alrededor de las 26 semanas y aumenta el porcentaje con el avance de la gestación. (Dr. Jaime Burgos Monroy. *Prematurez 2001 pg 94-99*)

Manejo hidroelectrolítico.

En los prematuros que no pueden iniciar la alimentación enteral, es necesario el aporte de líquidos y electrolitos.

Un cuidadoso balance hídrico es necesario cada 12 horas en los primeros días. Se inicia con volumen de 65 a 80 ml/kg/d. de suero glucósidoal 10% sin electrolitos en el primer día de vida. Al segundo día, se inicia el aporte de sodio y potasio y se aumenta el volumen en 20 cc/kg/d y así progresivamente hasta 150 ml/kg/d si las pérdidas de peso son normales.

Hipoglicemia

La glucosa es un nutriente esencial para el cerebro. Uno de los factores de riesgo de hipoglicemia es la prematuridad y necesitan precozmente una evaluación del nivel de glucosa en la sangre. En niños pre-termino, la glicemia debería ser mantenida sobre 40 mgr/dl. Los niveles anormalmente bajos pueden causar encefalopatía y potencialmente producen lesión neurológica a largo plazo.

Nutrición

La alimentación y adecuada nutrición están en permanente discusión y son un foco de controversia en las unidades neonatales.

Los pre-términos menores de 32-33 semanas escasamente son capaces de succionar, deglutir y respirar coordinadamente y por lo tanto deben alimentarse vía sonda oro o nasogástrica. El tracto digestivo de estos recién nacidos, especialmente en menores de <1250 g., sufre de

trastornos tanto de motilidad como absorción y están particularmente propensos a un enfermedad catastrófica como la enterocolitis necrotizante.

Ictericia

En el prematuro extremo la inmadurez hepática esta exacerbada y un alto porcentaje requerirán en forma precoz el tratamiento con fototerapia y se deberá vigilar la bilirrubinemia sérica cada 12 a 24 horas durante los primeros días de vida. De esta forma se puede disminuir la necesidad de exanguinotransfusión. Otra medida que obtiene similares logros, pero actualmente cuestionada, es el uso profiláctico de fototerapia en todo RN menor de 1500g. *(MONROY Jaime Burgos Dr. Prematurez 2001)*

Transfusiones

La tasa de transfusión en prematuros es alta y se incrementa en forma inversamente proporcional al peso de nacimiento y la edad gestacional. Los objetivos buscados son el mantener una buena oxigenación tisular sin las complicaciones de una transfusión y sin causar frenación medular post transfusión.

Como primera medida y con la intención de disminuir la necesidad de realizar transfusiones de glóbulos rojos se ha reducido la toma de muestras sanguíneas al mínimo necesario y en una extracción por día, utilizando técnicas de micrométodo para el procesamiento de laboratorio.

(Anónimo)

Prevención y búsqueda sistemática de hemorragia intracraneana

Uno de los principales objetivos en el manejo del prematuro extremo es la prevención de la hemorragia intracraneana. Durante las últimas dos décadas se ha producido una disminución en la incidencia de la HMG (hemorragia de la matriz germinal) y de la HIV (hemorragia intraventricular) en las unidades de Neonatología alrededor de todo el mundo. *(Anónimo)*

Búsqueda de nefrocalcinosis

Desde hace más de una década existen reportes del hallazgo de depósitos de calcio en riñones de niños con antecedentes de prematuridad extrema. Dentro de los factores de riesgo destacan una edad gestacional menor de 32 semanas, el uso de diuréticos de asa, la administración de nutrición parenteral y la dependencia prolongada de oxígeno.

El screening de nefrocalcinosis se realiza a los 14 y 30 días, calculando el índice calciuria/creatinuria el cual no debe ser mayor a 0,5, en caso de ser mayor se programa una ecografía renal para las 8 semanas de vida.

2.2.3.5 TRASTORNOS DE LA COAGULACIÓN

La coagulación en el recién nacido (RN) es un proceso dinámico y en desarrollo que depende de la edad gestacional y postnatal. Requiere la interacción del endotelio vascular, las plaquetas y los factores de coagulación, así alteraciones a éstos tres niveles pueden provocar un trastorno ya desde el período neonatal trombótico o hemorrágico.

Todos los recién nacidos con una hemorragia clínicamente significativa deben ser evaluados, en busca de una alteración hemostática. Sus causas difieren de las encontradas en niños mayores y en el adulto.

Los trastornos implicados pueden ser congénitos o, más frecuentemente, adquiridos, afectando a la función plaquetaria (se estudian en otro capítulo), a los sistemas fibrinolíticos o a los inhibidores de la coagulación. (CABAÑAS Juana M^a Guzmán, Elena GómezGuzmán, M^a Dolores Martínez Jiménez*, M^a Dolores Ruiz González, M^o José Párraga Quiles, Unidad de Neonatología, Unidad de Cardiología Pediátrica .H.U. Reina Sofía Córdoba Protocolos actualizados al año 2008. Pág. 389-397)

Manifestaciones clínicas

El primer síntoma de sangrado puede aparecer a nivel umbilical, mucosas, intracraneal, vesical, zona subaponeurótica del cráneo y en las zonas de punción vascular.

Es útil para el diagnóstico etiológico diferenciar a los neonatos con manifestaciones hemorrágicas, entre enfermos y sanos, de aparición precoz o tardía. Así si el RN está enfermo pensaremos en alteración secundaria a sepsis con participación multiorgánica, asfixia perinatal, hepatopatía (hepatitis, colostasis, atresia de vías biliares.), eritroblastosis fetal, muerte fetal de un gemelo, eclampsia, etc. Si el RN está sano orientaremos hacia una enfermedad hemorrágica por déficit de Vitamina K (EHDVK), trombopenias inmunes o no inmunes o a déficit congénito de los factores de coagulación.

Es necesario recuento y volumen plaquetario, ocasionalmente, determinar fibrinógeno, factores de coagulación y tiempo de sangría. La determinación del tiempo de protrombina (TP), valorará el sistema extrínseco de la coagulación (activación del factor X por el VII); factores VII, X, V, II y fibrinógeno. El Ratio Internacional Normalizada (INR) dará idea del valor normalizado independiente de las técnicas de laboratorio para el TP.

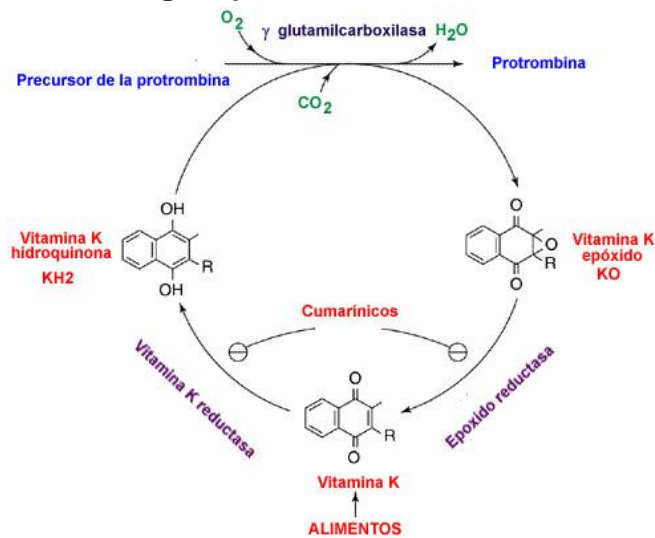
El tiempo parcial de tromboplastina activado (TTPa), valorará la vía intrínseca (activación del factor X por los factores XII, XI, IX, VIII), factores VIII, IX, XI y XII, así como la vía final de la coagulación (factores V, II y fibrinógeno)

Tabla 7 Valores de referencia de estudios de coagulación en neonatos nacidos a término.

	Día 1	Día 5	Día 30	Adulto
TP (seg)	13.0(10.1-15.9)	12.4(10.0-15.3)	11.8(10.0-14.3)	12.4(10.8-13.9)
TTPa (seg)	42.9(31.3-54.5)	42.6(25.4-59.8)	40.4(32.0-55.2)	33.5(26.6-40.3)
INR	1.0(0.53-1.62)	0.89(0.53-1.48)	0.79(0.53-1.26)	0.89(0.64-1.17)

(CABAÑAS Juana M^º Guzmán, Elena GómezGuzmán, M^º Dolores Martínez Jiménez*, M^º Dolores Ruiz González, M^º José Párraga Quiles, Unidad de Neonatología, Unidad de Cardiología Pediátrica .H.U.Reina Sofía Córdoba Protocolos actualizados al año 2008.)

Enfermedad hemorrágica por déficit de vitamina k



<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma03/parte13/vitk/vitk001.htm>

La VK es liposoluble precisando las sales biliares para su absorción. Los factores de la coagulación dependientes de ella son el II, VII, IX y X. El diagnóstico es de exclusión por alargamiento del TP, TTPa y mejoría clínico-analítica tras la administración de VK. El precursor inactivo en ausencia de VK (PIVA II), indicador de la deficiencia, resulta útil para el diagnóstico pero no puede ser medible en todos los laboratorios.

Tabla 8 Enfermedad hemorrágica del RN EHDVK Formas de presentación

EHDVK	Precoz	Clásica	Tardía
Presentación	<24 horas	2-7 días	2-8 semanas
Factores riesgo	Fármacos administrados a la madre (fenobarbital, fenitoína, warfarina, rifampicina, isoniácida)	Ausencia profilaxis VK Lactancia materna Depósitos bajos, Intestino Estéril.	Enfermedad Hepática Malabsorción
Localización por frecuencia	HIC, vasos umbilical, gastrointestinal, intra-abdominal	HIC, gastrointestinal, umbilical, sitios punción	HIC, gastrointestinal, piel, ORL
Incidencia Infrecuente	Infrecuente	0,25-1,7% RN	1.4-6.4/100.000 RN
Prevención	Evitar administración de dichos fármacos a la gestante	Profilaxis postparto 1mg VK1 im	VK1 1-10 mg/día iv

(CABAÑAS Juana M^a Guzmán, Elena GómezGuzmán, M^a Dolores Martínez Jiménez, M^a Dolores Ruiz González, M^o José Párraga Quiles, Unidad de Neonatología, Unidad de Cardiología Pediátrica .H.U.Reina Sofía Córdoba Protocolos actualizados al año 2008.)*

Déficit congénito de factores de coagulación

Las anomalías hereditarias de los factores de coagulación pueden ser de herencia recesiva ligada al cromosoma X (Hemofilia clásica, por alteración del factor VII e incidencia de 1:5.000 recién nacidos, o Hemofilia B asociada al factor IX afectando a 1:25.000 recién nacidos), autosómicas dominantes (Enfermedad de Von Willebrand, disfibrinogenemia) o autosómicas recesivas (déficit de factores II, V, VII, X, XII, XIII, V y VIII). Éste último es infrecuente y se presenta en el período neonatal.

El diagnóstico de sospecha se realizará ante un neonato sano con una hemorragia inexplicable y con estudio de coagulación alterado (TP y/o TTPa dependiendo del nivel al que actúe el factor deficiente). El diagnóstico definitivo lo dará la cuantificación del factor de la coagulación en cuestión, interpretándose en el contexto de los valores fisiológicos.

El tratamiento en caso de sangrado considerable consiste en la administración del factor deficiente recombinante, plasma fresco congelado (10-20 ml/kg puede repetirse cada 8-12 horas). Cada ml de plasma fresco congelado posee 1 Unidad de cada factor o crioprecipitado (hemofilia y/o enfermedad de Von Willebrand).

El manejo obstétrico de la madre portadora de hemofilia incluirá el diagnóstico prenatal considerando que sólo el 50% de los varones estarán afectados.

Trastornos trombóticos neonatales

La trombosis es más frecuente en periodo neonatal que en cualquier otro periodo de la infancia los factores de riesgo maternos y neonatales que la favorecen.

Clinica.

Las formas de presentación clínica de la trombosis en el periodo neonatal dependen de la existencia o no de factores de riesgo congénitos, como del territorio afectado, arterial o venoso.

Trombofilias hereditarias

En estos RN suele existir historia familiar de trombosis, la sintomatología es precoz y puede tener localizaciones múltiples o inusuales con frecuencia son recurrentes. Las trombofilias hereditarias más importantes son los déficits de proteína C, S, antitrombina y la resistencia a la proteína C activada (mutación del factor V Leiden y la mutación G20210A de la protrombina).

Maternos	Diabetes materna Trastornos autoinmunes (Ac anticardiolipinas y Ac AFL)Antecedentes de trombofilia familiar	
Neonatales	Congénitos Trombofilias	Prematuridad, CIR Déficit de proteína C, prot S y antitrombina III Resistencia a la proteína C activada: mutación del factor V Leiden y Mutación G20210A de la protrombina Mutación del gen MTHFR
	Adquiridos	Presencia de catéter vascular central Enfermedad grave (sepsis, hipoxia, deshidratación) Corrección o paliación de cardiopatía congénita

(CABAÑAS Juana Mª Guzmán, Elena GómezGuzmán, Mª Dolores Martínez Jiménez*, Mª Dolores Ruiz González, Mª José Párraga Quiles, Unidad de Neonatología, Unidad de Cardiología Pediátrica .H.U.Reina Sofía Córdoba Protocolos actualizados al año 2008.)

La deficiencia homocigoto de proteína C y S es poco frecuente, para que cause trombosis en el periodo neonatal, debe asociarse con otro factor de

riesgo, como puede ser otro déficit hereditario o una patología favorecedora.

La enfermedad puede manifestarse intraútero, con afectación cerebral y oftálmica por fenómenos trombóticos, púrpura fulminante (CID y necrosis hemorrágica de la piel) y en raras ocasiones trombosis de los grandes vasos. Postnatal la forma de presentación clínica es de púrpura fulminante por trombosis vasculares dérmicas.

Trombofilias adquiridas

Son las más frecuentes tanto en el RN como en otras edades pediátricas, su presentación está asociada al uso de catéteres intravasculares arteriales o venosos, de uso frecuente en niños gravemente enfermos en las unidades de cuidado intensivo tanto Neonatales como Pediátricas.

La sintomatología depende de la ubicación, tamaño del trombo y de si es arterial o venosa, en muchas ocasiones la trombosis relacionada con catéteres cursa asintomática.

Trombosis arteriales

Las periféricas a menudo se presentan con clínica de palidez y frialdad de las extremidades por riego inadecuado y sin pulsos, la extensión variable, desde solo afectación de los dedos del pie, hasta toda la extremidad llegando a los glúteos, cuando la trombosis afecta a la aorta pueden presentar síntomas similares a una coartación de aorta. Si se afecta la arteria renal la sintomatología es de oligonuria e hipertensión.

Trombosis venosa

También pueden ser asintomáticas, en las sintomáticas depende de la localización y extensión del trombo.

Las trombosis de las venas cavas inferiores y superior se manifiestan por tumefacción y edema en las extremidades superiores e inferiores, suelen

estar en relación con catéteres venosos centrales, especial mención merece la trombosis de la vena renal, por ser la más frecuente de las trombofilias adquiridas (aunque en ocasiones se evidencia la formación intrauterina del trombo) y se produce en neonatos generalmente en la primera semana de vida.

Los principales factores de riesgo son la diabetes o lupus materno, asfixia perinatal, la policitemia, cardiopatías cianóticas y el sexo masculino. En más del 70% de los casos es unilateral y es más frecuente en la vena renal derecha. Los síntomas de presentación incluyen masa en flanco, hematuria, proteinuria, trombocitopenia y disfunción renal.

Diagnóstico

La prueba de imagen más utilizada y de elección para el diagnóstico es la ecografía con análisis de flujo Doppler al no ser invasiva y poder repetirse secuencialmente para valorar la progresión o la respuesta al tratamiento

Si la sospecha clínica es significativa y la ecografía negativa está indicada la realización de estudio radiológico a través de la inyección de contraste en un catéter central.

Si existen antecedentes familiares de trombosis o recién nacidos con manifestaciones graves o insólitas debe investigarse la posibilidad de trombofilia hereditaria. Los déficits de proteína C, S y antitrombina pueden evaluarse determinando el antígeno o los niveles de actividad, teniendo en cuenta los límites de referencia estándar por edad gestacional, deben repetirse pasados 2 meses, ya que pueden existir una disminución fisiológica en presencia de trombosis activa. Está indicado el estudio a los padres.

Para detectar las mutaciones del factor V de Leiden y G20210A de la protrombina debe realizarse estudio genético al recién nacido y a los padres. En la madre además debe investigarse la presencia de

anticuerpos antinucleares, anticoagulante lúpico y anticuerpos anticardiolipina.

Tratamiento

Una vez establecido el trombo, el tratamiento dependerá de la localización del mismo así como de la severidad de la clínica que produzca y la necesidad por tanto de restablecer el flujo del vaso o estructura afectada.

En los casos documentados de trastornos pretrombóticos congénitos, como deficiencia de proteína C, S o antitrombina el tratamiento inicial será de 10-20 ml/kg de plasma fresco congelado cada 6-12 h y una vez resuelto el trombo el tratamiento de mantenimiento incluye anticoagulación oral, terapia de restitución con proteína C y trasplante hepático.

En el resto las opciones terapéuticas son cuatro y se van realizando de forma paulatina en función de la respuesta terapéutica:

1. Observación en casos asintomáticos, ver evolución y tratar si es necesario.
2. Anticoagulación: Heparina de bajo peso molecular (HBPM) a dosis de 1,5 - 2 mg/kg cada 12h ajustando dosis para obtener un valor de anti-Xa de 0,5-1 U/ml.20. .La HBPM más utilizada en neonatología es la enoxaparina sódica (Clexane® 20 mg = 20.00UI = 0,2ml). La dosis para tratamiento de trombosis neonatal será de 0,01 cc/Kg cada 12h de esa presentación.
3. Trombolisis: En caso de fallo de la anticoagulación o en aquellos casos que precisen restablecimiento del flujo de forma urgente. Los agentes trombolíticos pueden administrarse de forma sistémica vía intravenosa o localmente mediante la administración intra arterial o intra trombo a través de un catéter.
4. Trombectomía quirúrgica: En casos aislados y cuando fallan las alternativas anteriores.

2.2.3.6 QUEMADURAS DE SEGUNDO Y TERCER GRADO.

Ilustración 13 Quemadura



Fuente: <http://firestation.wordpress.com/2012/09/25/escala-de-quemaduras-grados-de-lesiones-por-quemadura/>

Reciben el nombre de quemaduras las lesiones tisulares de origen térmico producidas por agentes físicos, químicos o biológicos que actúan con intensidad y persistencia suficientes como para producir dichas lesiones en un grado variable.

Las quemaduras pueden producir distintos tipos de lesiones, desde el inocente eritema local; hasta la destrucción completa del organismo, dependiendo ello de la intensidad y persistencia del agente causal.

La gravedad de una quemadura está condicionada por su profundidad, extensión y localización. En el presente capítulo se analizarán exclusivamente las quemaduras que por su magnitud, requieren asistencia en terapia intensiva. (OSVALDO Freddi & Guillermo Kestens, Dr. Carlos Lovesio, Editorial El Ateneo, del Libro Medicina Intensiva, Buenos Aires 2001)

Efecto de la lesión térmica:

El efecto inmediato es la destrucción de la piel y cuando el porcentaje de la lesión es más del 25 % en la superficie corporal, se afectan todos los sistemas del organismo. El pronóstico será dado por la extensión, la

profundidad, la edad del paciente, la condición previa y las medidas adecuadas de resucitación.

Clasificación según la profundidad: 1°, 2° y 3° grados

La quemadura de primer grado es una lesión mínima que produce enrojecimiento de la piel, es dolorosa. La de segundo grado puede ser superficial o profunda, el daño en la piel es parcial, hay vesículas y es muy dolorosa. La lesión se puede extender desde la epidermis hasta la dermis profunda o tejido celular subcutáneo superficial. Si es superficial, sana espontáneamente, si es profunda, toma más tiempo en sanar o se puede convertir en una lesión de tercer grado por infección secundaria.

La quemadura de tercer grado es de espesor total. Está caracterizada por lesión de todas las capas de la piel, grasa, músculo o hueso.

La mayoría de las quemaduras son una combinación del primero, segundo y tercer grados. (DAVILA. MIGUEL ALFARO DR Jefe Unidad Nacional de Quemados Jefe Servicio Cirugía Plástica del Hospital San Juan de Dios Profesor Universidad de Costa Rica 2003 pág. 1-59)

Valoración y clasificación

La valoración y clasificación de las quemaduras se realiza en función de su profundidad (grados de las quemaduras), de su extensión (porcentaje de SCTQ), de la zona anatómica afectada y de la etiología causante.

La combinación de estos factores, junto a la edad y el estado general previo del paciente, determinará su gravedad, los criterios de derivación y la planificación de las curas locales.

Quemadura dérmica superficial o de segundo grado superficial

– Afectación: la lesión afecta todos los estratos epidérmicos, llegando hasta la dermis papilar. No llega a afectar la dermis reticular ni la raíz de los folículos pilosebáceos. Quedan abundantes islotes de células epiteliales en las crestas epidérmicas y en el interior de las glándulas y folículos, que facilitarán la reepitelización.

- Signos: el signo más característico es la flictena o ampolla, aunque no debe considerarse un signo patognomónico. La epidermis puede estar retraída dejando la dermis al descubierto. Para poder realizar un diagnóstico preciso, es imprescindible desbridar la flictena y retirar toda la epidermis muerta que ceda a una tracción suave. Debajo de la flictena o de la epidermis retirada aparecerá una superficie rosada (indica una buena permeabilidad de la red capilar superficial), lisa, brillante y muy exudativa.
- Síntomas: hiperestesia. A la exploración táctil el paciente notará hipersensibilidad puesto que la mayoría de las terminaciones sensitivas están conservadas, irritadas y expuestas, sin la protección de la epidermis.
- Dolor: generalmente es una lesión muy dolorosa. El contacto de las terminaciones nerviosas con cualquier objeto, o incluso el simple estímulo del aire que las reseca, resulta muy doloroso.
- Evolución: epitelizan de forma relativamente rápida (entre 7 y 14 días, salvo complicaciones) a partir de los islotes epidérmicos viables y de los bordes de la herida.
- Secuelas: sólo dejan ligeras secuelas en forma de discromías, que tienden a desaparecer con el paso del tiempo.

Ilustración 14 Quemadura Segundo Grado



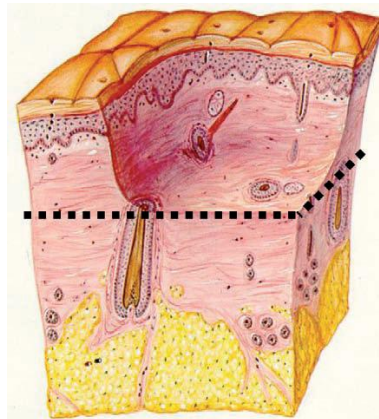
Fuente: <http://www.foro3k.com/salud/91978-tips-salud-quemaduras-gui-y-clasificacion.html>

Quemadura subdérmica o de tercer grado

- Afectación: destrucción completa de todo el espesor de la piel, llegando a afectar tejido subdérmico e incluso estructuras subyacentes (fascia, músculo, tendón, vasos, nervios, periostio, etc.). Queda afectada la totalidad de los anejos cutáneos (glándulas, folículos, etc.). No queda ninguna célula epidérmica viable. Las terminaciones nerviosas también resultan destruidas.
- Signos: el signo típico es la escara, formada por la momificación del tejido quemado. Tienen un tacto seco, acartonado, y un color variable, que puede ir desde el blanco nacarado hasta el negro. No siempre se manifiestan de forma tan clara como se suele exponer en la bibliografía, y algunas veces su aspecto se asemeja a una quemadura dérmica profunda, de las que cuesta diferenciar.
- Síntomas: son lesiones que no tienen sensibilidad al tacto debido a la total destrucción de sus terminaciones sensitivas (anestesia). El paciente no distingue si se le pincha o se le presiona con un objeto romo. No obstante, contrariamente a lo que algunos aseguran, pueden provocar dolor intenso por irritación de los tejidos sanos colindantes y por la compresión que ejercen sobre los planos subyacentes, entre otros factores.

- Evolución: la evolución espontánea de estas quemaduras es muy lenta, puesto que implica la necesidad de desbridamiento autolítico, granulación desde planos profundos y posterior epitelización, a partir de la migración de las células epidérmicas desde los bordes hacia el centro de la herida. El cierre por segunda intención sólo es factible en lesiones muy poco extensas. Las quemaduras de tercer grado extensas requieren tratamiento quirúrgico (desbridamiento quirúrgico del tejido necrosado y autoinjerto cutáneo).
- Secuelas: dejan secuelas importantes: discromías, cicatrices hipertróficas, retracciones, queloides, sinequias, amputaciones y secuelas psicológicas de diversa consideración.

Ilustración 15 Quemadura Dérmica Profunda



Fuente: <http://www.iqb.es/dermatologia/atlas/generalidades/erosion.htm>

Consideraciones generales sobre la valoración de la profundidad.

La profundidad de las quemaduras no siempre se manifiesta con unos signos y síntomas tan claros ni tan típicos como los que se describen habitualmente en la bibliografía. Debemos recordar que para llegar al diagnóstico de profundidad debe coincidir el aspecto de la lesión con la sensibilidad del paciente. Ante la más mínima duda, se debe revalorar la lesión a las 24 horas.

Para valorar la sensibilidad de una quemadura se debe realizar una prueba con la ayuda de una aguja estéril. El paciente debe distinguir (sin mirar) si le estamos pinchando con la aguja o tocando con un objeto como (cono de la aguja o capuchón): si distingue claramente entre si le tocamos o le pinchamos, la quemadura es superficial; si no distingue claramente entre si le tocamos o le pinchamos, la quemadura es profunda.

Herramientas de valoración de la extensión: superficie corporal total quemada

La extensión o porcentaje de SCTQ es el parámetro de mayor importancia al realizar la primera valoración. Este parámetro indica el grado de riesgo inmediato de deshidratación, inestabilidad hemodinámica y otras complicaciones sistémicas. Cuando el porcentaje de SCTQ supere el 10% en niños o el 15% en adultos, ya existe un progresivo riesgo (en relación al porcentaje de SCTQ) de deshidratación, hipovolemia, hipoperfusión sistémica y fallo multiorgánico. Estos pacientes deben ser derivados a un centro especializado de forma inmediata. Durante el traslado deben recibir una reposición de líquido adecuada a sus necesidades para prevenir complicaciones.

Para evitar errores de valoración de la SCTQ (que en primaria son muy frecuentes e importantes) recomendamos un adecuado uso de las siguientes “herramientas” de valoración.

Regla del 9 o regla de Wallace

Divide la superficie del cuerpo en áreas equivalentes al 9% de superficie corporal total (SCT) o a múltiplos de 9. Esta herramienta sólo es válida para valorar a adultos, pero no es válida para niños.

Dado que las quemaduras casi nunca afectan completamente áreas también delimitadas como las que se describen en la regla de Wallace, en la práctica su valoración implica más dificultad de lo que en principio pudiera parecer. Habitualmente, en adultos se tiende a sobrevalorar la

extensión afectada, aunque algunas veces sucede al contrario y se infravalora, especialmente en niños.

Ilustración 16 Regla de la palma de mano



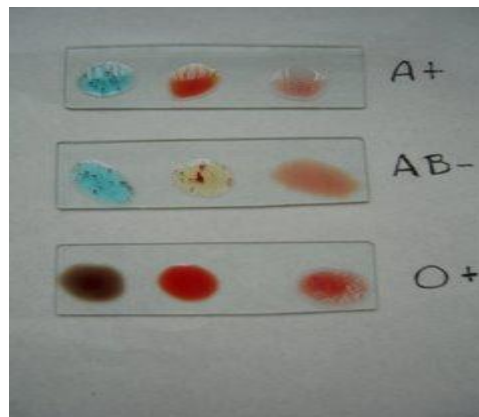
Fuente: <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/767039>

Una forma más exacta de calcular el porcentaje de SCTQ es tomar como referencia la palma de la mano del paciente (palma de la mano con los dedos extendidos y juntos). La superficie que cubre la palma de la mano representa aproximadamente el 1% de SCT de la propia persona. La regla de la palma de la mano es útil para valorar pacientes adultos y también niños, pero se debe tomar como referencia la mano del niño y no la nuestra. Una forma de no cometer errores importantes a la hora de valorar el porcentaje de SCTQ es: calcular la extensión de piel quemada de una zona determinada (extremidad superior, extremidad inferior, etc.) y a continuación calcular la extensión de piel no quemada de esta misma zona. (*Formación Médica Continuada en Atención Primaria Protocolos 3/20101*)

2.2.4 TÉCNICAS

2.2.4.1 TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA DIRECTA: PRINCIPIOS, FUNDAMENTOS Y TÉCNICA EN TUBO, TÉCNICA EN PLACA, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ilustración 17 Tipificación directa en placa



Fuente: <http://mesa8labd.blogspot.com/2009/10/pruebas-pretransfusionales.html>

Fundamento y principios

Grupo ABO. Se utiliza la técnica de la solución a temperatura ambiente. RhD.

El método depende del reactivo anti-D disponible, algunos Anti-D monoclonales operan en solución salina a temperatura ambiente, pero otros requieren incubación a 37° C o agregado de albúmina.

Interpretación de resultados:

Tabla 10. Resultados de pruebas

Grupo	Anti-A	Anti-B	Anti-AB
A	+	-	+
B	-	+	+
O	-	-	-
AB	+	+	+

(UNACH-2010 DP. JARAMILLO Fernando G. docente Esc. Tecn. Medica Técnicas inmunohematológicas pág. 1-15).

Materiales

- ◆ Tubos de ensayo
- ◆ Gradillas.
- ◆ Demográfico.
- ◆ Pipetas Pasteur.
- ◆ Glóbulos rojos reactivos o en estudio suspendidos 1:20
- ◆ Antisueros: Anti-A, Anti-B, Anti-AB, Anti-D.

Procedimiento

- ◆ Rotular tubos con las letras A-B-AB-D
- ◆ Poner 50 ul o una gota de células en suspensión en tubo rotulado.
- ◆ Agregar una gota de antisueros a cada tubo correspondiente
- ◆ Centrifugar, a 3600 rpm por 2 minutos.
- ◆ Observar la aglutinación y la intensidad de los mismos valiéndose de una lámpara de luz blanca.
- ◆ Validar los resultados.

Ventajas:

- ◆ Es una prueba rápida que muy importante para poder determinar el grupo sanguíneo.
- ◆ No es necesario ninguna preparación del paciente o de la muestra antes de realizar la prueba.

Desventajas:

- ◆ Si no se realiza correctamente el lavado puede tener resultados falsos positivos y/o negativos, debido a antígenos irregulares posibles.
- ◆ Si no se verifica la fecha de caducidad también puede tener resultados falsos. (UNACH-2010 DP. JARAMILLO Fernando G. docente Esc. Tecn. Medica Técnicas inmunohematológicas pág. 1-15).

2.2.4.2 TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA INDIRECTA: FUNDAMENTOS Y TÉCNICA EN TUBO, TÉCNICA EN PLACA, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ilustración 18 Reactivos usados en Inmunohematología



Fuente: <http://ingemeci.com/productos.htm>

Fundamentos y principios.

Se basa en la reacción de anticuerpos y antígenos naturales presentes en el torrente sanguíneo, la técnica se basa en enfrentar los anticuerpos del paciente a células preparadas en el laboratorio o comerciales y se lo interpretará de acuerdo a la aglutinación obtenida.

Tabla 11. Interpretación de resultados:

Suero	Células A	Células B	Células O
A	-	+	-
B	+	-	-
AB	-	-	-
O	+	+	-

(UNACH-2010 DP. JARAMILLO Fernando G. docente Esc. Tecn. Medica Técnicas inmunohematológicas pág. 1-15).

Materiales

- ◆ Tubos de ensayo
- ◆ Gradillas.

- ◆ Demográfico.
- ◆ Pipetas Pasteur.
- ◆ Glóbulos rojos suspendidos 1:20
- ◆ Suero reactivo o en estudio.

Procedimiento

1. Rotular tubos con las letras A-B-AB-D
2. Poner 100 ul o dos gotas del suero reactivo o en estudio
3. Agregar una gota de células A-B-O. en cada tubo correspondiente
4. Centrifugar, a 3600 rpm por 2 minutos.
5. Observar la aglutinación y la intensidad de los mismos valiéndose de una lámpara de luz blanca.
6. Validar los resultados. (*UNACH-2010 DP. JARAMILLO Fernando G. docente Esc. Tecn. Medica Técnicas inmunohematológicas pág. 1-15*).

2.2.4.3 TEST ANTIGLOBULINICO DIRECTO; FUNDAMENTOS Y TÉCNICA EN TUBO, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Fundamento y principio

Se basa en que el reactivo antiglobulina induce la aglutinación in vitro de hematíes sensibilizados (anticuerpos ligados sobre su membrana). Después que los hematíes son lavados para remover las proteínas libres del plasma, son enfrentados a un reactivo conteniendo anti-IgG y anti-C3d (poliespecífico). También puede usarse reactivos monoespecíficos anti-IgG, anti-IgM, anti-IgA, anti-C3c y anti-C3d individualmente.

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

1. Adicionar una gota de hematíes del receptor o paciente. Se puede correr por duplicado.
2. Lavar 3 veces con Solución Salina fisiológica al 0,9 %.
3. Se llena el tubo hasta cerca al borde en solución salina al 0.9%. Se centrifuga a 3500 r.p.m., durante 1 minuto.
4. Se decanta todo, se adiciona 1 a 2 gotas de solución salina, se resuspende el botón,
5. Agregar 2 gotas de Antiglobulina humana poliespecifico. Mezclar
6. Centrifugar a 3500 r.p.m. durante 15 segundos.
7. Leer la graduación de las reacciones y anotar los resultados
8. 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. *(UNACH-2010 DP. JARAMILLO Fernando G. docente Esc. Tecn. Medica Técnicas inmunohematológicas pág. (1-15).*

2.2.4.4 TEST ANTIGLOBULINICO INDIRECTO, FUNDAMENTOS Y TÉCNICA EN TUBO, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Fundamentos y principios

La prueba antiglobulinica indirecta consiste en enfrentar los anticuerpos libres de tipo IgG en suero o plasma del paciente y se lo interpreta en 3 fases que son: la salina, liss, coombs. En la fase salina se puede identificar inmunoglobulinas de tipo IgG. En la fase liss mejoramos el potencial para inmunoglobulinas de tipo IgM e IgG.

Material.

- ◆ Tubos de Vidrio
- ◆ Suero reactivo o en estudio
- ◆ Glóbulos rojos reactivos o en estudio pantallas I, II, III
- ◆ Reactivo de antiglobulina humana Liss
- ◆ Células control coombs

Método

1. Rotular tres tubos con los números I, II, III
2. Colocar 2 gotas del suero problema
3. Colocar 1 gota de las células en estudio (Pantallas I;II;III)
4. Centrifugar 20 segundos y leer, anotar resultados de acuerdo a la intensidad.
5. Colocar Liss dos gotas en cada tubo e incubar 37°C por 15 minutos o 30 minutos si es Albúmina bovina al 22 % (dos gotas) o al 30% (una gota)
6. Centrifugar 20 segundos y leer resultados
7. Lavar los tubos tres veces con solución salina
8. Agitar los tubos y añadir 2 gotas de AHG
9. Centrifugar 20 segundos y leer

10. Si la prueba es negativa añada 1 gota de células control coombs

11. Centrifugue 20 segundos y lea el resultado

Ventajas:

- ◆ Se puede determinar de fondo cuales son las inmunoglobulinas que producen la reacción que por lo general es la enfermedad hemolítica del recién nacido.
- ◆ Determinamos la inmunoglobulina específica.

Desventajas:

- ◆ El tiempo de las incubaciones es muy larga y las reacciones pueden traer consigo consecuencias letales. *(UNACH-2010 DP. JARAMILLO Fernando G. docente Esc. Tecn. Medica Técnicas inmunohematológicas (pág. 1-15).*

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Alogénico; Relación genética de desigualdad entre dos individuos de la misma especie. Usado para describir fenotipos genéticamente diferentes presentes en individuos de la misma especie, como los antígenos de los grupos sanguíneos o los alotipos de las inmunoglobulinas.

Aloinmunización: Proceso de carácter activo manifestado por incompatibilidad al sistema Rh en la que posterior al estímulo de un antígeno derivado de un miembro de la misma especie, el sistema inmuno competente origina la formación específica de anticuerpos.

Albuminemia: Presencia de albúmina en la sangre. Tasa de suero albúmina en la sangre; en condiciones normales constituye el 55% de las proteínas.

Amnionitis: Es una inflamación aguda de las membranas de la placenta (Amnios y Corion) que se acompaña de la infección del contenido

amniótico; esto es, feto, cordón umbilical y líquido amniótico. Se origina típicamente por el ascenso de múltiples bacterias, presentándose con mayor frecuencia en pacientes con ruptura prematura de membranas y parto pretermino espontáneo.

Citaféresis: Procedimiento de aféresis destinado a la obtención de un componente sanguíneo celular, como los hematíes, los leucocitos o las plaquetas.

Coombs: También conocida como prueba de antiglobulina) es un examen de sangre que se usa en inmunología y hematología. Este análisis puede detectar la presencia de anticuerpos en suero que reaccionan con antígenos en la superficie de los glóbulos rojos. Hay dos tipos distintos de la prueba de Coombs: el directo y el indirecto. La prueba de Coombs directa detecta anticuerpos ya unidos a la superficie de los glóbulos rojos, y la prueba de Coombs indirecta detecta anticuerpos libres que pueden reaccionar in vitro con glóbulos rojos que tienen antígenos específicos.

Cianógenas: Del griego kyanós, azul, y gennán. Engendrar, producir, que produce cianosis) es un compuesto químico con la fórmula $(CN)_2$.

Citomegalovirus: Es una forma de herpes virus; en humanos es conocido como Human herpes virus 5 (HHV-5). Pertenece a la subfamilia Betaherpesvirinae de la familia

Citometría: Es una técnica de análisis celular que implica medir las características de dispersión de luz y fluorescencia que poseen las células conforme se las hace pasar a través de un rayo de luz.

Coagulopatía: Consiste en un trastorno del sistema de la coagulación que funciona deficientemente (hipocoagulabilidades congénitas, como la hemofilia o la enfermedad de Von Willebrand; hipocoagulabilidades adquiridas

Crioaglutininas: Son auto-anticuerpos IgM cuya presencia en el suero provoca la aglutinación de los hematíes propios a bajas temperaturas. Las crioaglutininas se encuentran en muchas personas normales e interfieren en las tipificaciones dando reacciones cruzadas con mucha frecuencia.

Crioprecipitado: Es la parte insoluble en frío del plasma que resulta de la descongelación entre 1 y 6° C del PFC.

Drepanocítica: Es un trastorno hereditario de los glóbulos rojos, que hace que las células adopten una forma de media luna u hoz, y se vuelvan rígidas, en lugar de tener forma de disco y ser flexibles.

Disfibrinogenemia: Enfermedad que se caracteriza por una alteración funcional del fibrinógeno, heredada generalmente de modo autosómico dominante. Se han descrito alrededor de 300 fibrinógenos anormales.

Desmopresina: Hormona polipeptídica generada en la neurohipófisis cuya secreción y función están reguladas por la sed y determina la ingesta y la evacuación de líquidos en el organismo.

Estriol: Es un metabolito del estradiol. Pertenece a la categoría de hormonas sexuales, subcategoría de los estrógenos. Se ha aislado un isómero 16beta a partir de la orina de mujeres embarazadas.

Esfingomielina: Fosfolípido propio del sistema nervioso, donde actúa como material aislante y favorece la transmisión del impulso nervioso. Está formado por una molécula de esfingosina, un ácido graso, un ácido fosfórico y alcohol colina.

Exanguineotransfusión: Es el recambio de un volumen sanguíneo determinado, por plaquetas globulares o sangre total en pequeñas fracciones, bajo estricta técnica estéril y monitoreo de los signos vitales.¹ Es una técnica que se utiliza principalmente para mantener la bilirrubina sérica por debajo de los niveles de neurotoxicidad

Fotoféresis: Procedimiento mediante el cual se extrae sangre del cuerpo y se trata con luz ultravioleta y medicamentos que se activan con la exposición a la luz. Luego, la sangre se reinyecta en el cuerpo. Se encuentra en estudio para el tratamiento de algunas enfermedades de la sangre y la médula ósea, y de injerto contra huésped (GVHD, por sus siglas en inglés).

Fibronectina: Es una glicoproteinadimérica presente en la matriz extracelular (MEC) de la mayoría de los tejidos celulares animales compuesta por dos subunidades muy largas unidas por puentes disulfuro situados cerca del extremo carboxilo.

Funiculocentesis: Intervención obstétrica en que se extrae una pequeña cantidad de sangre del cordón umbilical para su análisis en el laboratorio como medida diagnóstica complementaria de posibles anomalías fetales.

Fetología: Rama de la medicina que se ocupa del feto situado en el útero, incluido el diagnóstico de las anomalías congénitas, la prevención de las influencias teratógenas y el tratamiento de ciertos trastornos.

Hiperleucocitosis: Aumento considerable del número de glóbulos blancos en la sangre.

Hipernatremia: Es un trastorno hidroelectrolítico que consiste en un elevado nivel del ion sodio en la sangre (lo contrario de la hiponatremia, que significa bajo nivel de sodio).

Hemofiltración: Es una terapia de reemplazo renal similar a la hemodiálisis que es usada casi exclusivamente en las instalaciones de cuidado intensivo. Así que casi siempre se usa para la falla renal aguda.

Es una terapia lenta y continua en la cual las sesiones duran usualmente entre 12 a 24 horas y son realizadas por lo general diariamente

Hiperbilirrubinemias: Se refiere a la acumulación excesiva de bilirrubina en la sangre y se caracteriza por la ictericia, es decir la coloración amarillenta en la piel y de otros órganos.

Hipofibrinogenemia: Deficiencia de fibrinógeno plasmático, un factor de la coagulación de la sangre. Este trastorno puede presentarse como una complicación del

Isoinmunización: Proceso de formación de anticuerpos en un individuo portador de un antígeno que procede de otro individuo de la misma especie

Intraventricular: Que está o se realiza en el interior de un ventrículo cerebral o cardíaco.

Leucorreducción: Es la disminución de los leucocitos, en los componentes celulares, a valores menores a 5×10^6 por unidad de GR o una dosis terapéutica de plaquetas para un adulto.

Liss: Es el rompimiento de la membrana celular. Todas las células tienen una membrana hecha de fosfolípidos que separan el contenido celular del ambiente extracelular. Los fosfolípidos son anfipáticos y tienen embebidas las proteínas de membrana. La naturaleza de los lípidos y las proteínas varía dependiendo del tipo de célula.

Poliglobulia.- Es un aumento del volumen total de hematíes en sangre. Se realiza estudio en los pacientes que presentan de forma mantenida una cifra de hematocrito superior al 55% en varones y al 50% en mujeres, o un valor de hemoglobina mayor de 18,5 g/dl en varones y de 17,5 g/dl en mujeres

Metaloporfirinas: Proteínas que tienen un anillo compuesto de 4 pirroles, llamado porfirina, que encierra un átomo metálico por enlaces coordinados), del tipo hemo, es decir, es el hierro, cuyo estado de oxidación varía de +3 a +2, el que forma parte del anillo.

Normovolémicos: Volumen sanguíneo total (volemia) normal.

Necrosante: Es una infección aguda que se extiende por el tejido celular subcutáneo y la fascia, produciendo una rápida necrosistisular, con grave afección del estado general.

Neurosensorial: Son enfermedades que afectan los órganos de los sentidos. Por ejemplo, las enfermedades cocleares (la cóclea se encuentra en el oído interno y es donde están todos los receptores que mandan la señal de audición)

Oxitocína: La hormona de los mimosos, es una hormona relacionada con los patrones sexuales y con la conducta maternal y paternal que actúa también como neurotransmisor en el cerebro.

Plasmaféresis: Es un método mediante el cual se extrae completamente la sangre del cuerpo y se procesa de forma que los glóbulos blancos y rojos se separen del plasma. Las células de la sangre se devuelven luego al paciente sin el plasma, el cual el organismo sustituye rápidamente.

Pregnandiol: Metabolito de la progesterona que se elimina por la orina. Aparece después de la ovulación, al formarse el cuerpo lúteo productor de progesterona

Policitemia: También conocida como plétora o eritrocitos, es un trastorno en el cual aumenta el hematocrito, es decir, la proporción de glóbulos rojos por volumen sanguíneo, debido a un aumento del número de eritrocitos o a una disminución del plasma sanguíneo policitemia absoluta o relativa, respectivamente

Refractariedad: Propiedad de los tejidos excitables que determina la proximidad con la que pueden producirse dos potenciales de acción.

Trombocitopénica: Es cualquier trastorno en el cual hay una cantidad anormalmente baja de plaquetas, que son partes de la sangre que ayudan a coagularla. Esta afección algunas veces se asocia con sangrado anormal.

Trombocitémia: Elevación anormal del número de plaquetas en la sangre
trombocitémia esencial hemorrágica Síndrome mieloproliferativo crónico, que se caracteriza por la proliferación predominante de una célula pluripotente, que conduce a un incremento absoluto de la cifra de plaquetas.

SIGLAS:

RPT: Recambio Plasmático Terapéutico

Fc: Fracción c de la inmunoglobulina

PTT: Púrpura Trombocitopénica Trombótica

C.G.R: Concentrado de Glóbulos Rojos

CPD: Citrato-Fosfato-Dextrosa

CPDA- 1: Citrato-Fosfato-Dextrosa-Adenina

Ht: Hematocrito

GR: Glóbulos Rojos

PFC: Plasma Fresco Congelado

CE: Concentrado Eritrocitario

ST: Sangre Total

VIH: Virus de la inmunodeficiencia humana

HVB: Virus de la Hepatitis B

HVC: Virus de la Hepatitis

CPH: Células Progenitoras Hematopoyéticas

PTI: Púrpura Trombocitopénica Inmunológico

AVE: Accidente Vascular Encefálico

EHRN: Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido

PCR: Proteína C Reactiva

ADN. Ácido Desoxirribonucleico

TIU: Intrauterinas

RN: Recién Nacido

SF: Sufrimiento Fetal

SFC: Sufrimiento Fetal crónico

SFA: Sufrimiento Fetal Agudo

CIM: Concentración Inhibitoria Mínima

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

RAP: Riesgo atribuible poblacional síndrome de dificultad respiratoria (SDR)

VK: Vitamina K

EHDVKE Enfermedad hemorrágica por déficit de vitamina k

2.4 HIPÓTESIS

Con la aplicación del test antiglobulínico, se puede valorar la sensibilización post transfusional, al administrar componentes plasmáticos fraccionados por aféresis manual. Esto se puede comprobar en el cuadro.

COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

DONADOR PLASMAS	CANTIDAD DE FRACCIONADOS MEDIANTE AFERESIS	TRANSFUSION A RECEPTORES O	PCm COMPATIBLE	PAD POST TRASNFSION N	CONTROL COOMBS
A	56	56	56	56	56
B	14	14	14	14	14
AB	10	10	10	10	10
TOTAL	80	80	80	80	80

POBLACIÓN ESTUDIADA	ENSAYOS
80 PACIENTES	TIPIFICACIÓN 496
	PAD PRE TRNASFUSIÓN 126
	COMPATIBILIDAD 80
	CONTROL DE COMPATIBILIDAD 80
	TOTAL DE ENSAYOS: 782

2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.

Test antiglobulínico

2.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE.

Sensibilización post transfusional.

2.4.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	ESCALA	VALOR
Independiente: Test antiglobulínico	Prueba Inmunoematológica que valora in vitro la sensibilización o reacción hemolítica causada por anticuerpos irregulares o inespecíficos	Prueba Inmunoematológica	Reacción de hemaglutinación positiva o negativa	Nominal: ♦ Positivo ♦ Negativo	Aglutinación. Presencia de aglutinación; Positivo 1+, 2+, 3+ 4+ Ausencia de aglutinación; Negativo
Dependiente: Sensibilización post transfusional	Efecto ocasionado por transfusiones de sangre o derivados y por embarazos, que marcan a los hematíes del receptor para provocar reacciones inmunológicas tardías, al exponerse con antígenos específicos.	Reacciones transfusionales	Prueba in vitro con resultados de Reacción de hemaglutinación positiva o negativa	Nominal: ♦ Positivo ♦ Negativo	Guía de observación. Técnicas para la realización de las pruebas pretransfusionales.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODO CIENTÍFICO:En esta investigación se emplea el método lógico y está destinado a descubrir la verdad y confirmarla mediante las técnicas usadas en el laboratorio de Inmunohematología y mediante conclusiones ciertas y firmes.

En la presente investigación se utiliza el método deductivo – inductivo con un procedimiento analítico, sintético y explicativo, con el fin de lograr los objetivos de la investigación.

METODO DEDUCTIVO- INDUCTIVO: Utilizamos este método ya que nos ayudara al estudio de cada uno de los casos de los pacientes para obtener resultados generales que nos lleva a sacar conclusiones particulares de nuestro tema de investigación.

LA APLICACIÓN DEL MÉTODO ANALÍTICO nos permitió analizar las muestras tanto del donador como del receptor de los componentes o derivados sanguíneos.

LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO SINTÉTICO nos permitió unificar todos los conceptos y los diversos elementos para formular una teoría.

CON LA APLICACIÓN DEL MÉTODO EXPLICATIVO manifestamos las causas y consecuencias de nuestro tema de estudio.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

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

DESCRIPTIVA Porque una vez que se realiza el primer estudio profundo de la problemática a investigarse describimos con fundamentos de causa y consecuencia.

EXPLICATIVA Porque sobre la base del procedimiento de la información recopilación de textos, libros, folletos, llegamos a establecer las causas y consecuencias por las que se realizan las pruebas de compatibilidad.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de campo no experimental

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

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

La presente investigación está constituida por el total de ensayos que se realizara durante el tiempo planteado en la investigación, con un total de 80 pacientes valorados entre neonatos pediátricos.

3.2.2 MUESTRA

Se obtendrá de acuerdo a la población encontrada con un valor de muestra total de 80 de nuestra población.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICAS

- ◆ Observación
- ◆ Análisis documental.
- ◆ Recopilación bibliográfica
- ◆ Técnicas para la realización de las pruebas de laboratorio

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

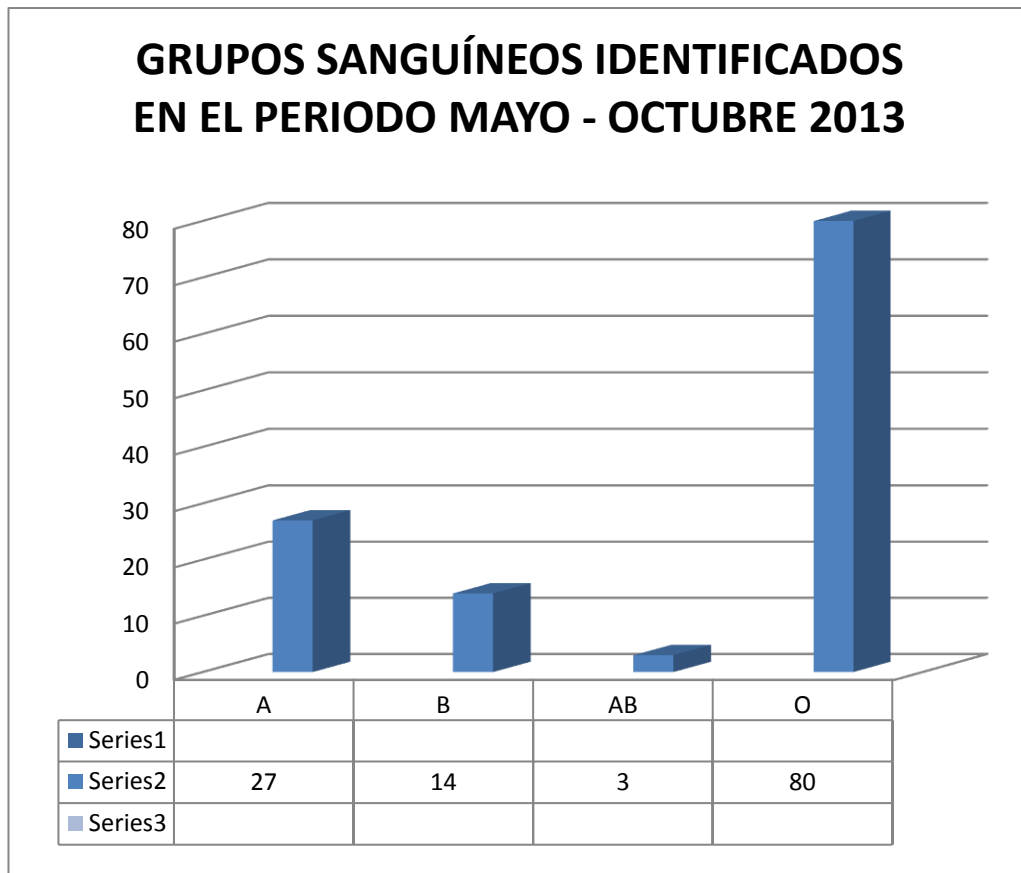
4.1 CONCLUSIONES

- ◆ Los fenotipos tipificados en grupo y factor indispensable para la selección del grupo de hemoderivado a transfundirse para evitar reacciones transfusionales inmediatas.
- ◆ Las pruebas PAD permite descartar la presencia de Ac irregulares con resultados negativos para una buena práctica transfusional sea hemática o plasmática.
- ◆ Conclusión la PCm garantiza la compatibilidad de componentes plasmáticos sobre todo en pacientes neonatos en cuanto su título por su edad Ac roturder.
- ◆ El estudio de la sensibilidad posible asociado al transfundir plasma fraccionado de un donante único fue descartado con el empleo del PAD.

4.2 RECOMENDACIONES

- ◆ Para las muestras de RN y pediátricos lavar hematíes 6 veces y utilizar solución salina isotónica para garantizar la limpieza de hematíes previa a la tipificación sanguínea.
- ◆ Emplear suero de coombs anti-IgG con inhibidor de complemento para evaluar presencia de Ac de tipo IgG.
- ◆ Muestras de recién nacidos compatibilizar siempre del despacho de componentes plasmáticos para descartar reacción in vivo.
- ◆ Puede emplear plasma de un donante único a varios pacientes neonatos siempre y cuando se descarte en el receptor Ac inespecíficos.

CUADROS ESTADÍSTICOS

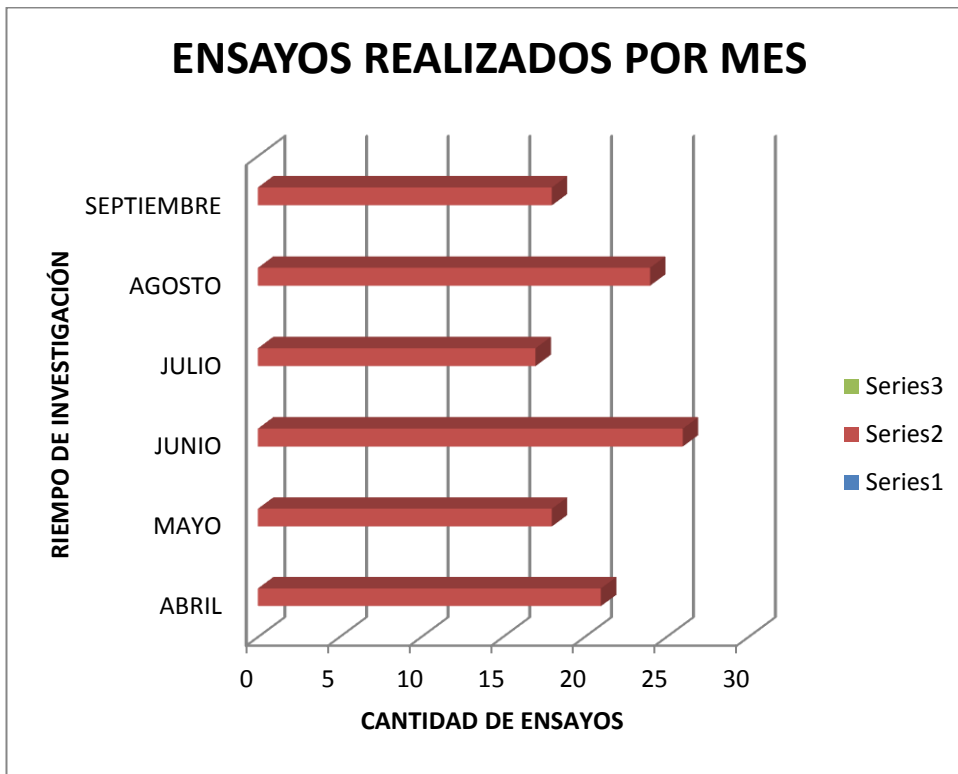


Fuente: Resultado de la investigación realizado por: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

INTERPRETACIÓN.- En muestras de sangre de pacientes del área de neonatología y pediatría del HPGDR, se identificaron grupos ABO, se analizaron 27 ensayos correspondientes al grupo A Rh positivo, 14 al grupo B rh positivo, 3 al grupo AB rh positivo y 80 del grupo O rh positivo, el grupo de mayor demanda es el grupo O y el de menor demanda el grupo AB.

GRUPO	CANTIDAD
A	27
B	14
AB	3
O	80
TOTAL	124

Fuente: Resultado de la investigación realizado por: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay



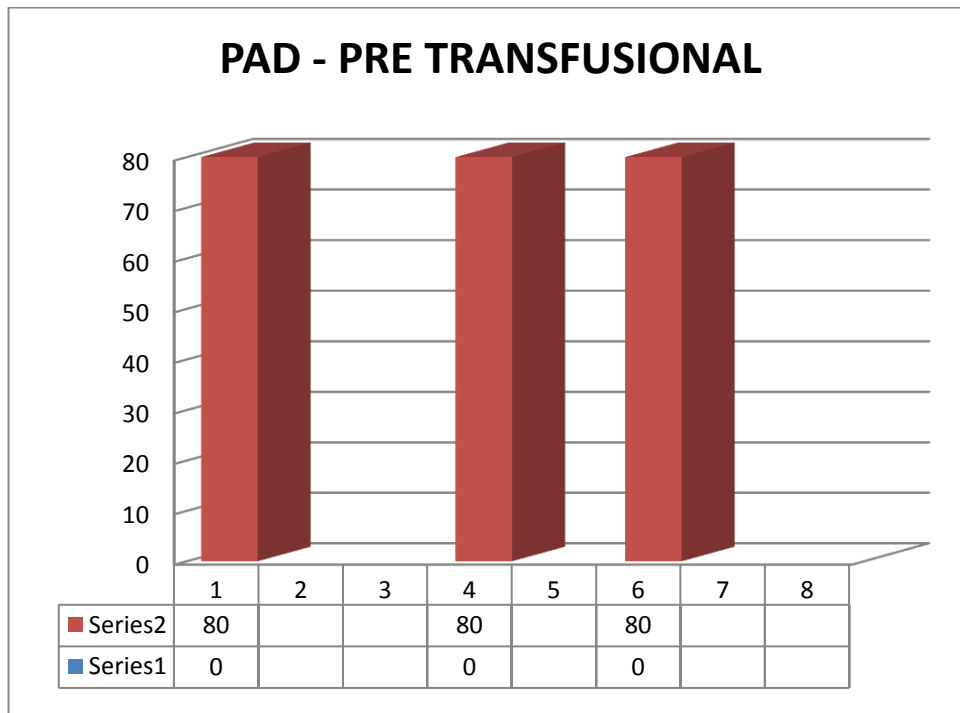
Fuente: Resultado de la investigación realizado por: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

INTERPRETACIÓN.- Durante el periodo de la investigación se identificaron 124 ensayos, el mes en el que se registra más determinaciones de grupos realizados fue en Junio, una cantidad mínima a relación de los demás meses fue en julio esta tabla ayuda a identificar la cantidad de determinaciones de grupos sanguíneos realizados para efectuar pruebas antiglobulínicas y pruebas de compatibilidad al administrar plasmas en los pacientes neonatos y pediátricos

MES	ENSAYOS
MAYO	21
JUNIO	18
JULIO	26
AGOSTO	17
SEPTIEMBRE	24
OCTUBRE	18

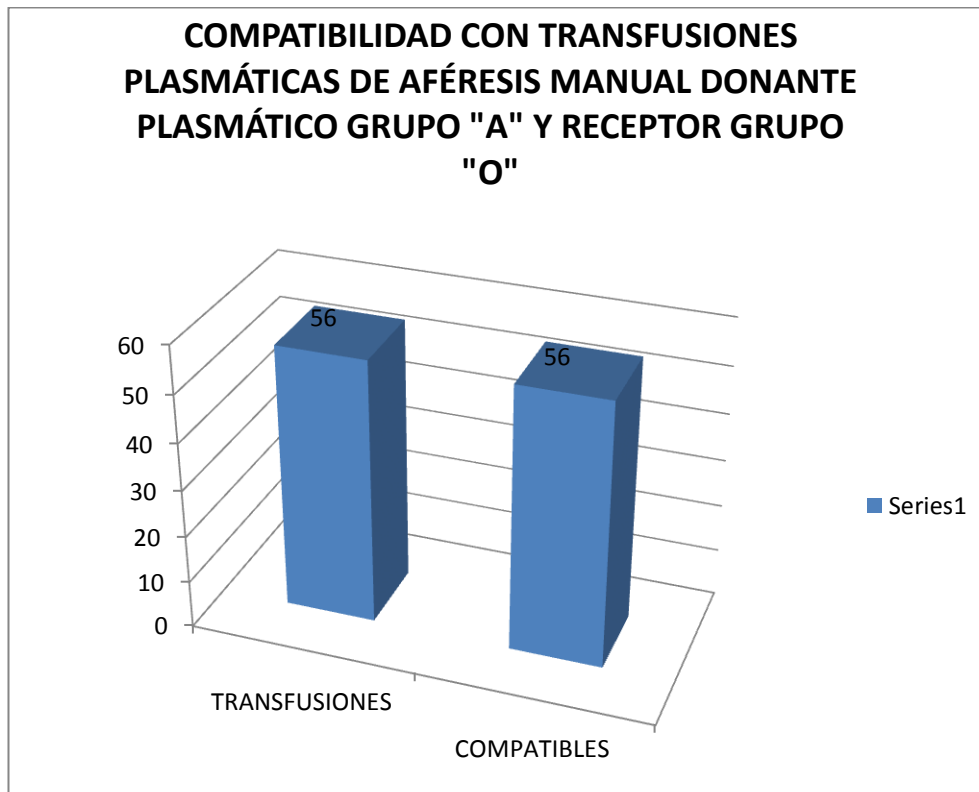
ENSAYOS ANTIGLOBULÍNICOS DIRECTOS PRE TRANSFUSIONAL A MUESTRAS GRUPO O RhD POSITIVAS

NUMERO DE ENSAYOS	PAD NEGATIVOS	CONTROL ANTIGLOBULÍNICO
80	80	80



Fuente: Resultado de la investigación realizado por: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

INTERPRETACIÓN.- Se escogen a las 80 muestras de grupo O RhD positivas, para evaluar la presencia de anticuerpos posibles antes de la transfusión de plasma, para evitar complicaciones transfusionales inmediatas o tardías, los ensayos registran resultados para anticuerpos inespecíficos negativos, son validados los ensayos con el control de coombs.



Fuente: Resultado de la investigación realizado por: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

INTERPRETACIÓN.- Los plasmas despachados a pacientes de neonatología y pediatría son del grupo A y los receptores son de grupo O, se demuestra el principio de compatibilidad enfrentado los anticuerpos de donante y los hematíes del receptor, los resultados son negativos para la reacción, debido a que el plasma A contienen un anticuerpos similar al del grupo O y además el receptor no contienen antígenos para la reacción por anticuerpos anti-a o anti-b.

TRANSFUSIONES	COMPATIBLES
56	56

DONADOR

GRUPO	Ag	Ac
A	A	anti-b

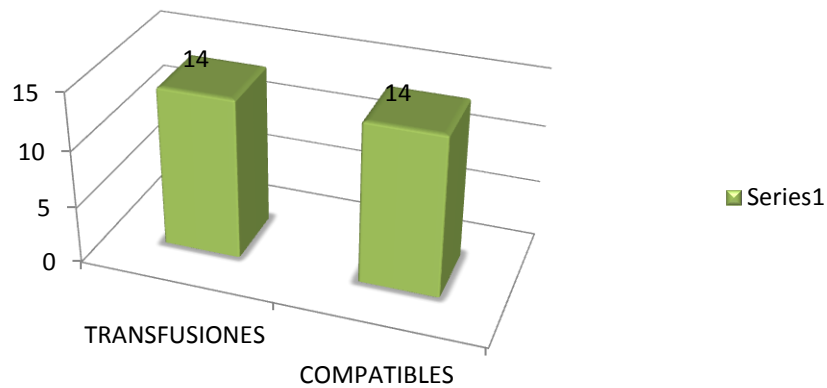
RECEPTOR

GRUPO	Ag	Ac
O	O	anti-a y anti-b

PCm = PD + GR

DONANTE	RECEPTOR	RESULTADO
anti-b	O	COMPATIBLE

COMPATIBILIDAD CON TRANSFUSIONES PLASMÁTICAS DE AFÉRESIS MANUAL DONANTE PLASMÁTICO GRUPO "B" Y RECEPTOR GRUPO "O"



Fuente: Resultado de la investigación realizado por: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

INTERPRETACIÓN.- Los plasmas despachados a pacientes de neonatología y pediatría son del grupo B y los receptores son de grupo O, se demuestra el principio de compatibilidad enfrentado los anticuerpos de donante y los hematíes del receptor, los resultados son negativos para la reacción, debido a que el plasma B contienen un anticuerpos similar al del grupo O y además el receptor no contienen antígenos para la reacción por anticuerpos anti-a o anti-b.

TRANSFUSIONES	COMPATIBLES
14	14

DONADOR

GRUPO	Ag	Ac
B	B	anti-a

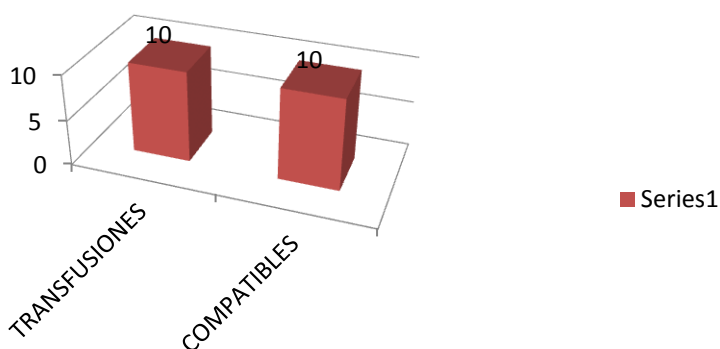
RECEPTOR

GRUPO	Ag	Ac
O	O	anti-a y anti-b

PCm = PD + GR

DONANTE	RECEPTOR	RESULTADO
anti-a	O	COMPATIBLE

COMPATIBILIDAD CON TRANSFUSIONES PLASMÁTICAS DE AFÉRESIS MANUAL DONANTE PLASMÁTICO GRUPO "AB" Y RECEPTOR GRUPO "O"



Fuente: Resultado de la investigación realizado por: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

INTERPRETACIÓN.- Los plasmas despachados a pacientes de neonatología y pediatría son del grupo AB y los receptores son de grupo O, se demuestra el principio de compatibilidad enfrentado los anticuerpos de donante y los hematíes del receptor, los resultados son negativos para la reacción, debido a que el plasma AB no contienen anticuerpos y el grupo O del receptor no contienen antígenos para la reacción por anticuerpos anti-a o anti-b.

TRANSFUSIONES	COMPATIBLES
10	10

DONADOR

GRUPO	Ag	Ac
AB	A Y B	NINGUNO

RECEPTOR

GRUPO	Ag	Ac
O	O	anti-a y anti-b

PCm = PD + GR

DONANTE	RECEPTOR	RESULTADO
NINGUNO	O	COMPATIBLE

BIBLIOGRAFIA

- ◆ ANTUNOVIC Adrián Federico, Gustavo Esteban Salmoral, Oscar Hernán Reyes & Dr. Edgardo Lionel Reguera, Revista de Posgrado del 16 a VIa Cátedra de Medicina. N° 172 – Agosto 2007 eritroblastosis fetal
- ◆ BARBOLLA, Luz. (1987) *Transfucion de sangre en medicina clínica*. Barcelona: Editorial Reverte
- ◆ BARBOLLA L. & Contreras E. & Pujol M.M; Manual práctico de medicina transfusional.
- ◆ CASTELAZO Ayala Luis Dr., Profesor de Obstetricia Teórica de la Escuela Nacional de Medicina, Universidad Nacional. 2009
- ◆ CÁCERES Hugo Muñoz Dr. Enfermedad hemolítica del recién nacido
- ◆ COLOMER López Sastre, A. Ramos Aparicio A. Ibáñez Fernández Servicio de Neonatología Hospital Universitario Central de Asturias Sepsis del recién nacido
- ◆ CABAÑAS Juana M^a Guzmán, Elena Gomez Guzmán, M^a Dolores Martínez Jiménez*, M^a Dolores Ruiz González, M^o José Párraga Quiles, Unidad de Neonatología, Unidad de Cardiología Pediátrica .H.U. Reina Sofía Córdoba Protocolos actualizados al año 2008.
- ◆ DAVILA. MIGUEL ALFARO DR Jefe Unidad Nacional de Quemados Jefe Servicio Cirugía Plástica del Hospital San Juan de Dios Profesor Universidad de Costa Rica 2003
- ◆ DVORKIN Daniel P. CARDINALi, Mario, Roberto LERMOLI. (2010) Bases Fisiologicas de la Practica Medica editorial Medica Panamericana
- ◆ DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS, Unidad de atención Medica, coordinación de Unidades Médicas de Alta especialidad,
- ◆ ESPINOZA José R. DR. Rev. Chilena Pediatría, Vol. 44, N9 6, 1973.
- ◆ Formación Médica Continuada en Atención Primaria Protocolos 3/20101
- ◆ MONROY Jaime Burgos Dr. Prematurez 2001

- ◆ MOLINA Virginia Callao Dra. Servicio de Inmunohematología Centro de Transfusión de Valencia, Inmunohematología y embarazo Actualización en la Enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido Abril 2012
- ◆ Manual simplificado de atención en salud infantil Edición 2001
- ◆ NADIA Cuba Velásquez, Arequipa, Perú ncuba81@yahoo.com.mx
- ◆ OSVALDO Freddi & Guillermo Kestens, Dr. Carlos Lovesio, Editorial El Ateneo, del Libro Medicina Intensiva, Buenos Aires 2001
- ◆ PÉREZ. Paul Tejada Dr. Profesor Instructor de la Cátedra de Clínica Anestesiológica Universidad Central de Venezuela, Hospital Universitario de Caracas Miembro Titular Sociedad Venezolana de Anestesiología (SVA) Miembro del Capítulo de Anestesia Obstétrica de la SVA Sufrimiento Fetal Agudo.
- ◆ RODRIGUEZ, Moyano. Hector. (2004) *El banco se sangre y la medicina Transfusional*. Mexico D.F.: Editorial Panamericana.
- ◆ REVISTA MÉDICA del IMSS Artículo: Enfermedad Hemolítica del recién nacido, Instituto Mexicano de seguro social.
- ◆ SERVICIO DE NEONATOLOGÍA. Hospital Infantil La Paz. Departamento Pediatría Universidad Autónoma. Madrid) (Servicio de Hematología y Hemoterapia. Hospital La Paz Protocolos actualizados al año 2008
- ◆ SALAZAR Mauricio Guías la transfusión de sangre y sus componentes, RevPanam Salud Publica/Pan Am J PublicHealth 13(2/3), 2003
- ◆ Secretaría de Salud Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C. Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología, A.C. Guía para el uso clínico de la sangre.
- ◆ UNACH-2010 DP. JARAMILLO Fernando G. docente Esc. Tecn. *Medica Técnicas inmunohematologicas*.
- ◆ http://www.basesmedicina.cl/hematologia/15_11_hemoderivados/contenidos_INTERIOR.htm
- ◆ <http://www.aferesol.com/que-es-la-aferesis>

ANEXOS

IMAGENES DEL PROYECTO

Ilustración 19 Serofuga materiales de laboratorio



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab. Medicina Transfusional

Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

Ilustración 20 reactivos usados en laboratorio



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab. Medicina Transfusional

Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

Ilustración 21 reactivo antiglobulina humana



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab. Medicina Transfusional

Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

Ilustración 22 Reactivo Anti-A lectin



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab. Medicina Transfusional

Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

Ilustración 23 Albumina bovina



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab.Medicina Transfusional

Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

Ilustración 24 Reactivos de tipificación



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab.Medicina Transfusional

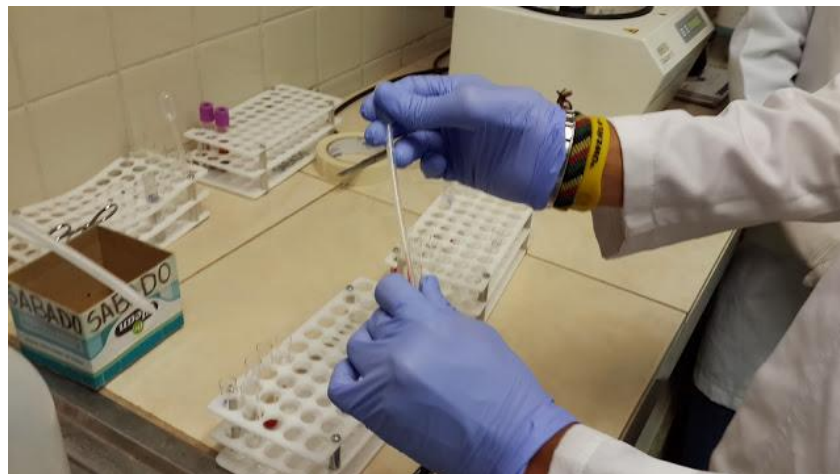
Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

Ilustración 25 tipificación indirecta



*Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab.Medicina Transfusional
Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay*

Ilustración 26 Lavado de células



*Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab.Medicina Transfusional
Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay*

Ilustración 27 colocación de albumina bovina



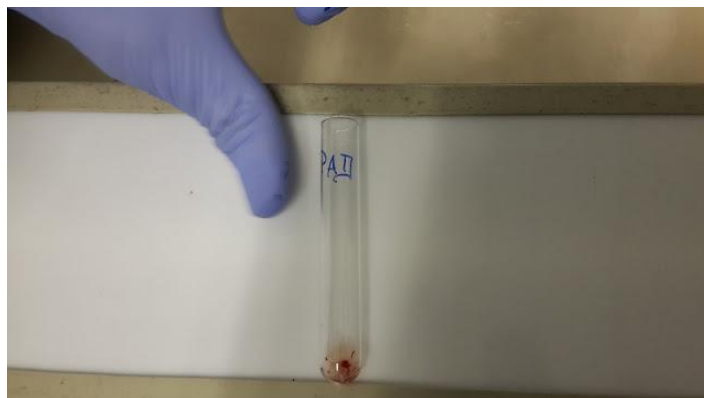
Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab.Medicina Transfusional
Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

Ilustración 28 colocación de células control coombs



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab.Medicina Transfusional
Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

Ilustración 29 Lectura de PAD



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba Lab.Medicina Transfusional
Autores: Marcelo Carvajal y Byron Sagñay

CERTIFICADO

Luego de haber revisado las correcciones y sugerencias emitidas en la defensa privada de grado por el Señor Marcelo Javier Carvajal Orna con C.I. 0603320458 certificamos que se ha dado cumplimiento emitido en la misma y se encuentra apto para solicitar fecha y hora de la defensa pública.

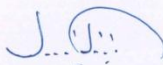
Riobamba 24 de Febrero de 2014

Atentamente:



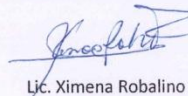
Lic. Elena Brito

Presidenta



Lic. Fernando Jaramillo

Tutor



Lic. Ximena Robalino


Miembro

CERTIFICADO

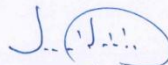
Luego de haber revisado las correcciones y sugerencias emitidas en la defensa privada de grado por el Señor Byron Fernando Sagñay Guacho certificamos que se ha dado cumplimiento emitido en la misma y se encuentra apto para solicitar fecha y hora de la defensa pública.

Riobamba 24 de Febrero de 2014

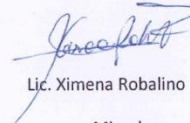
Atentamente:



Lic. Elena Brito
Presidenta



Lic. Fernando Jaramillo
Tutor



Lic. Ximena Robalino
Miembro