



MANUAL DE HEMOTERAPIA EN ZONA DE OPERACIONES

SUBSECRETARÍA DE DEFENSA
INSPECCIÓN GENERAL DE SANIDAD DE LA DEFENSA

MANUAL DE HEMOTERAPIA EN ZONA DE OPERACIONES

**CENTRO DE TRANSFUSIÓN DE LAS FAS
ABRIL 2013**

Autores

Col. médico D. Javier Povo Castilla
Tcol. médico D. José Antonio Núñez Pedraza
Tcol. médico D. Antonio Córdoba Quintana
Tcol. farmacéutico D. José Manuel de Prádena Lobón
Tcol. médico D. Francisco Mellado del Rey

Colaboradores

Cte. médico D. Ricardo Navarro Suay

Secretaria

Alicia Monente Cruz

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Edita:



<http://publicaciones.defensa.gob.es/>

© Autor y editor, 2014

NIPO: 083-14-081-0

Depósito legal: M-8277-2014

Fecha de edición: junio 2014

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad del autor de la misma.
Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del © Copyright.

Índice

Prólogo	7
Tema I. Inmunoematología básica	9
Tema II. Sistemas sanguíneos	13
Tema III. Pruebas de compatibilidad	19
Tema IV. Componentes sanguíneos	23
Tema V. Solicitud de componentes sanguíneos: protocolo normalizado ..	31
Tema VI. Práctica transfusional	35
Tema VII. Criterios de transfusión de sangre y componentes sanguíneos	43
Tema VIII. Reacciones postransfusionales	51
Tema IX. Trazabilidad y hemovigilancia	57
Tema X. Registros	63
Tema XI. Recursos materiales y humanos	65
Tema XII. Procedimientos, técnicas y metodología	71
Tema XIII. Alternativas a la transfusión alogénica	83
Tema XIV. Transfusión masiva	91
Anexo I. Protocolo de donación de emergencia	103
Anexo II. Guía rápida para tomar decisiones en medicina transfusional	105
Anexo III.	111
Anexo IV.	115
Anexo V. Registro médico de transfusión de sangre o hemoderivados	117
Anexo VI. Ejemplo de pulsera de seguridad	120
Anexo VII. Siglas utilizadas en el manual	121
Bibliografía	123

Prólogo

Prologar un trabajo como el que tenemos ante nosotros no solo es un placer como médico, sino además la constancia de que una de nuestras queridas especialidades, la hematología, hoy acompañada por otras especialidades médicas y farmacéuticas, continúa trabajando por el bien de nuestras Fuerzas Armadas.

La hemoterapia en el ámbito militar español ha gozado de prestigio desde su nacimiento, sobresalen los bancos de sangre creados, en ambos bandos, durante la contienda civil, donde personalidades como los doctores Durán Jordá o Carlos Elósegui destacan sobremanera. Continuando esta senda marcada se crea en 1952, en las instalaciones del Instituto de Medicina Preventiva Ramón y Cajal, el Servicio Central de Hematología y Hemoterapia del Ejército, que tras diversas vicisitudes, entre las que cabe destacar su paso por el Parque Central de Sanidad Militar y Hospital Gómez Ulla o la inauguración de nuevas instalaciones en el recinto del Hospital Militar Gómez Ulla en mayo de 1991, culmina con su transformación, el 17 de marzo del 2007, en el Centro de Transfusión de las FAS (CTFAS). Queda posteriormente integrado en la Red Sanitaria Militar, bajo la dependencia orgánica de esta Inspección General de Sanidad y con la finalidad de garantizar la “autosuficiencia en sangre y hemoderivados de las FF. AA. y la seguridad del donante y del receptor allí donde se hallase”.

Pues sobre esta seguridad del receptor, allí donde se encontrase, se centra el presente manual de hemoterapia en campaña.

Las misiones españolas en el extranjero tienen antecedentes más recientes en 1965, cuando médicos españoles acudieron a la guerra de Vietnam, pero es la misión en Bosnia-Herzegovina, en 1992, la que inicia una pléyade de actuaciones donde la Sanidad Militar se incluye en las unidades desplegadas. Así, hoy mismo se encuentra desplegada en Herat (Afganistán), en el Líbano o embarcada en las costas de Somalia.

En todas aquellas misiones en las que el escalón médico desplegado lo requería (ROLE 2 o superior), el hoy CTFAS se ha encargado de asegurar que este recurso logístico (clase 8d0) tan valioso y escaso estuviera a disposición del personal sanitario, en el lugar apropiado y en el momento oportuno. Hoy, con el presente manual, se trata de dotar al personal sanitario desplegado de una herramienta útil en la gestión sanitaria de los componentes sanguíneos, especialmente de aquellos que no utilizan en su entorno habitualmente (las plaquetas congeladas); en el conocimiento de los requisitos de hemovigilancia legalmente establecidos; y como recordatorio de técnicas analíticas menos automatizadas que las de nuestros hospitales. En fin, trata de dotar de un auxilio, de una referencia que en los momentos precisos se pueda consultar. También nace con una idea formativa y de normalización que sirva para las nuevas generaciones como guía en el necesario conocimiento de la hemoterapia en campaña.

Espero que este manual de hemoterapia no sea flor de un día ni isla en el océano, sino el inicio de un trabajo que con la aportación de todos, independientemente del empleo o titulación, haga que, revisión tras revisión, consigamos, de este manual, una obra de referencia para nuestra sanidad militar en este campo.

*General de división don Luis Hernández Ferrero
Abril 2013*

Tema I Inmunohematología básica

Inmunohematología

Disciplina cuya finalidad principal es el estudio:

- De los grupos sanguíneos (eritrocitario, linfocitario y plaquetario).
- De las anemias autoinmunes.
- De las inmunizaciones postransfusionales o debidas al embarazo.

Sistema inmunológico

Función:

- Defender la integridad del organismo de una forma específica.

Características:

Reconocimiento de lo extraño.

- Capacidad de responder.
- Respuesta más eficaz en 2.º contacto con el mismo antígeno.

Antígeno (Ag)

Es una sustancia capaz de provocar una respuesta por parte del sistema inmune, ya sea humoral o celular.

- Sustancias de bajo peso molecular y con poca capacidad antigénica, si son transportadas por otra de mayor peso molecular, *carrier*. Reciben el nombre de *hapteno*.

- **Determinante antigénico:** parte de la molécula a la que se une la inmunoglobulina.
- **Reacción cruzada:** capacidad del anticuerpo de reconocer determinantes antigénicos parecidos pero no idénticos a los que les han dado origen. Existencia de determinantes antigénicos comunes en moléculas distintas.

Anticuerpo (Ac)

Concepto:

Son las sustancias producidas por los organismos vivos en respuesta a la introducción en ellos de Ag.

Tipos:

- *Naturales:* que existen sin que al parecer se dé un estímulo previo.
- *Inmunes:* que precisan estímulo antigénico previo para producirse.
- *Regulares:* que están siempre que se carece del Ag correspondiente.
- *Irregulares:* que pueden aparecer o no aparecer incluso en ausencia de estímulo antigénico.
- *Aglutinantes:* es decir, que no necesitan modificar el medio salino in vitro para que se produzca aglutinación.
- *Sensibilizantes:* que necesitan una previa modificación del medio para poder aglutinarse.

Características de los anticuerpos naturales e inmunes

CARACTERÍSTICAS	NATURALES	INMUNES
Clase inmunoglobulina	IgM	IgG general
Medio salino	Aglut. +++	–
Medio m. sérico	No aumenta	Sí aumenta
Aumento con antiglobulinas	No	Sí
Temp. optim.	4 °C	37 °C
Se destruyen 2-mercaptoetanol	Sí	No
Fijan complemento	Muchas	Algunas
Paso/placentaria	No	Sí

Metodología en banco de sangre

Técnicas en banco de sangre

Cómo visualizamos todo lo que ocurre (o pudiera ocurrir) en la circulación del enfermo.

Técnicas:

- Aglutinación.
- Sensibilización: técnica de Coombs.
- Elución.
- Adsorción.

Anticuerpos IgM

- Ac del sistema ABO, P, MNS, I y Lewis.
- Producen aglutinación directa in vitro.
- Reactivos principalmente a temperatura ambiente y en frío (4 °C).
- Rara vez actúan a temperatura corporal.
- Son más efectivos para ligar y activar complemento[®] hemolisis intravascular cuando tienen rango térmico.
- Son importantísimos y cruciales el anti-A y el anti-B.

Anticuerpos IgG

- Ac del sistema Rh, Kell, Kidd, Duffy y ABO.
- No producen aglutinación directa in vitro.
- Reactivos principalmente a temperatura corporal.
- Debido a su tamaño atraviesan la barrera placentaria[®] enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN).
- Pueden ligar complemento, pero no lo suelen activar[®] hemolisis extravascular.
- Tienen importancia desde el punto de vista clínico.

Prueba cruzada

Tiene como finalidad detectar cualquier posible Ac importante que pueda estar presente en el suero del paciente contra Ag de los hematíes que se le van a transfundir.

- *Prueba cruzada mayor (PCM)*: suero paciente frente hematíes donante.
- *Prueba cruzada menor*: suero donante frente hematíes paciente.

Se realiza en medio:

- Salino a temperatura ambiente.
- Proteico a temperatura de 37 °C.

- Prueba de Coombs.
- Escrutinio Ac irregulares.

Hemantígeno

Pool de Ag conocidos e importantes.

Globulina antihumana (suero de Coombs)

- Preparada a partir de suero de animales (por ejemplo, conejos o ratones) inmunizados con IgG humana purificada o componentes del complemento (C3b, C3d).
- Anti-IgG monoespecífica o anti-C3b-C3d detectará uno, pero no los dos.
- Anti-IgG y anti-C3b-C3d pueden ir conjuntamente en un antisuero reactivo como globulina antihemofílica poliespecífica.

Detectará tanto IgG como C3b-C3d unido a los glóbulos rojos.

- Suero antigammaglobulina humana. El que contenga Ac contra todas las inmunoglobulinas y contra el complemento, se llama de amplio espectro.
- Sirve para detectar Ac irregulares.

Test de Coombs

Test de Coombs directo (DAT)

- El hematíe está sensibilizado/cubierto con Ac (in vitro). Reacciones de transfusión, fármacos, autoanticuerpos.
- Sirve para detectar Ac incompletos ya fijados a los hematíes en la circulación del paciente.

Test de Coombs indirecto (IAT)

- El hematíe se ha sensibilizado en el tubo de test (in vitro) con Ac libres en el suero del test. La reacción se detecta añadiendo la globulina antihumana.
- Screening e identificación de Ac y prueba cruzada.
- Sirve para detectar Ac existentes en el suero de un individuo no fijados a sus hematíes.
- *Adsorción*: es el proceso de unión de un Ac con el Ag correspondiente situado en la superficie del hematíe.
- *Elución*: es el proceso de separación de un Ac del correspondiente Ag situado en la superficie del hematíe.

Tema II

Sistemas sanguíneos

Antígenos y anticuerpos de grupos sanguíneos

- Sistema ABO: A, B.
- Sistema Rh: D, C, c, E, e.
- Sistema Kell: K, k, Kpa, Kpb, Jsa, Jsb.
- Sistema Kidd: Jka, Jkb.
- Sistema Duffy: Fya, Fyb.
- Sistema MNS: M, N, S, s.
- Sistema P: P1, P, Pk, Tja.
- Sistema Lewis: Lea, Leb.

Grupo sanguíneo ABO

- Único.
- Los Ac del grupo sanguíneo están presentes en el suero de cada persona que no tiene el Ag correspondiente.
- Ac “esperados”.

Características de los anticuerpos

- Naturales.
- Aglutinantes.
- Regulares.

ANTÍGENOS	ANTICUERPOS
A	Anti-B
B	Anti-A
AB	---
O	Anti-A y anti-B

HEMATÍES	SUERO	GRUPO
Ag	Ac	
A	Anti-B	A
B	Anti-A	B
AB	---	AB
O	Anti-A y anti-B	O

Determinación del grupo sanguíneo ABO

Puede determinarse por dos procedimientos:

- Hemático: se conocen los sueros, no los Ag.
- Sérico: se conocen los hematíes, no los Ac.

Condiciones:

- Los resultados de ambos deben coincidir.
- Cualquier discrepancia debe ser investigada.
- No se transfundirá hasta solucionarla.

Hemático

ANTI-A	ANTI-B	ANTI-AB	GRUPO-ABO
++	—	++	A
—	++	++	B
++	++	++	AB
—	—	—	O

Sérico

HEMATÍES A	HEMATÍES B	GRUPO ABO
—	++	A
++	—	B
—	—	AB
++	++	O

Motivo de la discrepancia

GRUPO HEMÁTICO	GRUPO SÉRICO ANTI-A y ANTI-B		MOTIVO DE LA DISCREPANCIA
A	+	+	Subgrupo de A (A_2 , con anti- A_1)
AB	-	+	“B adquirido”, el enfermo es realmente A
O	+	-	Anciano del grupo O con título bajo de anti-A o anti-B. El anti-A suele ser detectado por tener mayor título que el anti-B

GRUPO HEMÁTICO	GRUPO SÉRICO ANTI-A y ANTI-B		MOTIVO DE LA DISCREPANCIA
O	-	-	Neonatos que no han desarrollado anti-A o anti-B
O	-	-	Hipogammaglobulinemia
A	+	+	Panaglutinina fría potente (anti-I)
A	+	+	Formación de rouleaux que simula aglutinación por proteinemia alta o por dextranos

Compatibilidad de hematíes

GRUPO RECEPTOR	UNIDAD COMPATIBLE
A	A/O
B	B/O
AB	AB/A/B/O
O	O

Frecuencia

GRUPO	FRECUENCIA %
A	43
B	9
AB	4
O	44

Frecuencia de los haplotipos del Rh

HAPLOTIPO		FRECUENCIA %		
Fischer-Race	Wiener	Europeos	Africanos	Asiáticos
cDe	R ⁰	4	44	2
CDe	R ¹	42	17	44
cDE	R ²	14	11	34
CDE	R ^Z	0,2	0	6
cde	r	37	26	6
Cde	r*	2	2	2
cdE	r**	1	0	6
Cde	r ^y	0	0	0

Sistema Rh

- Sistema complejo con 45 Ag.
- Gen RHD → Ag D.
- Gen RHCE → antígenos C, c, E, e.
- El Ag D es el más inmunogénico de todos los Ag no ABO, y el anti-D causa reacción transfusional hemolítica (RTH) extravasculares y EHRN grave. Sus Ac son frecuentes.
- Dos nomenclaturas:
- Fisher-Race: Dd, Cc, Ee.
- Wiener: R1, R2, r.
- R1: DCe, R2: DcE, r: dce.
- DCCee R1 R1 DCcee R1 r.

Frecuencia

Rh(D) pos.: 85%	Expresan D en los eritrocitos. Gen RHD presente.
Rh(D) neg.: 15%	No expresan D en los eritrocitos. Gen RHD ausente.

Qué es el d^u

Expresión débil del Ag D: normal, variantes.

Características de los anticuerpos

- Sensibilizante.
- Irregular.
- Inmune.

Determinación Rh (D)

- Se enfrentan los hematíes del problema con suero anti-D.
- Si aglutinan son positivos.
- Si no aglutinan son negativos.

Determinación CDE

- Se enfrentan los hematíes problema con suero anti-CDE.
- Si aglutinan presentan algún Ag.
- Si no aglutinan no presentan ningún Ag.

Sistema Kell

- 20 Ag diferentes: K, k, Kpa, Kpb, Jsa, Jsb.
- Solo son más inmunogénicos que el Kell el AB y el D.
- El 9% de la población en K+ y prácticamente el 100% k+.

FENOTIPO

K+	k-	0,2%
K+	k+	8,8%
K-	k+	91%
K-	k-	Muy raro

Anticuerpos

Son IgG inmunes que se detectan en fase de antígeno hepatitis (AGH). Producen RTH y EHRN.

Sistema Kidd

- Sus Ag son Jka y Jkb

FENOTIPO		Ag	
Jk(a+b-)	28%	Jk ^a	77%
Jk(a+b+)	49%	Jk ^b	72%
Jk(a-b+)	23%		
Jk(a-b-)	Muy raro		

- Sus Ac son el anti-Jka y el anti-Jkb, son inmunes y fijan complemento: producen RTH y EHRN.
- A diferencia de otros Ac, son evanescentes, es decir, tras la inmunización inicial no es raro que el título descienda hasta hacerse indetectable.
- A pesar de ser débilmente detectables o indetectables pueden producir RTH aguda.
- Muestran efecto de dosis marcado, reaccionan solamente con hematíes homocigotos.
- Se potencian con el uso de enzimas.

Sistema Duffy

- Sus Ag son Fya y Fyb.
- Su presencia en la membrana de los eritrocitos facilita la infección por *Plasmodium vivax*.
- Los Ag son destruidos por las enzimas proteasas.

FENOTIPO	% EUROPEOS	% AFRICANOS
Fy(a+b-)	17%	9%
Fy(a+b+)	49%	1%
Fy(a-b+)	34%	22%
Fy(a-b-)	Muy raro	68%

- El anti-Fya y el anti-Fyb son IgG inmunes, que se detectan por la prueba de antiglobulina indirecta.
- Son clínicamente significativos y producen RTH y EHRN.
- También presentan un intenso efecto de dosis, de tal manera que muestras débiles solo son reactivas con eritrocitos homocigotos.

Sistema P

Tiene un único Ag, el P1. Las personas cuyos eritrocitos expresan en Ag P1 tiene el fenotipo P₁, y las que carecen de él, el P₂.

FENOTIPO	% EUROPEOS	% AFRICANOS
P ₁	79%	94%
P ₂	21%	6%

- El anti-P1 es generalmente una IgM natural que se encuentra en personas P2 activo a temperatura ambiente o fría, sin interés clínico por no estar relacionada ni con RTH ni con EHRN.
- Sin embargo, a veces se presenta como un anti-P1 IgG activa a 37 °C.

Determinación de grupos sanguíneos

- Sistema ABO: hemático/sérico.
- Sistema Rh(D). (CDE).

Tema III

Pruebas de compatibilidad

Pruebas de compatibilidad entre donante y receptor

- Grupo ABO y Rh.
- Escrutinio de Ac irregulares (EAI).
- Identificación de Ac irregulares.
- Estudios de compatibilidad.

Escrutinio (screening) de anticuerpos irregulares

- La prueba de EAI se utiliza para detectar la presencia en el suero de aloanticuerpos inesperados dirigidos contra Ag que no sean del grupo ABO (por ejemplo, contra Ag del sistema Rh, Duffy, Kidd, Kell...).
- El plasma (suero) del paciente se analiza usando hematíes comerciales (dos o tres células) de grupo de composición antigénica conocida.
- Se realiza su estudio mediante técnica de antiglobulina indirecta.
- Es decir, necesita de un primer paso de sensibilización en el que el posible Ac se uniría in vitro a los hematíes.
- Posteriormente detectaríamos la aglutinación resultante de esta unión mediante reactivo de Coombs.
 - Reacción es pos. = Ac está presente.
 - Reacción es neg. = Ac no está presente.
- La pruebas de EAI incluyen dos (tres) fases:
 - Centrifugación inmediata: Ac. fríos / IgM.
 - Fase de incubación a 37 °C: sensibilización de Ac. IgG (30-60 min / LISS).
 - Fase de antiglobulina: aglutinación.
- Una vez determinado el grupo ABO y el Rh del paciente se selecciona la unidad o unidades de sangre de grupo ABO y Rh compatibles y se procede a realizar la prueba cruzada y el EAI.
- En ambos procedimientos interviene la prueba indirecta de la antiglobulina.

Compatibilidad

- Se define como la falta de reacción inmune entre Ag y Ac de donantes y receptor.
- Hematíes del donante se mezclan con suero del paciente y la mezcla se incuba:
 - Medio salino / temperatura ambiente / 15 min.
 - Medio LISS / temperatura 37 °C / 15 min.
 - Reactivo antiglobulina a las de medio LISS.

Escrutinio Ac irregulares

- El suero del paciente se enfrenta a pool de Ag eritrocitarios conocidos (hemantígenos).
 - Medio LISS / 37 °C / 15 min.
 - Reactivo antiglobulina.

Estudio de compatibilidad sistemática

- Pacientes con solicitud de CH por 1.^a vez:
 - Hacer grupo ABO-Rh + EAI.
 - EAI negativo: PCM en salino vs. comprobación del grupo de paciente y bolsa.
 - EAI positivo: identificación, fenotipar bolsa y PCM completa.

Typelscreen

- Grupo ABO. Hemático/sérico.
- Grupo Rh (D). Control. CDE.
- EAI.

Nota: Salina. Aumenta la seguridad transfusional.

Interpretación

ESCRUTINIO ANTICUERPOS IRREGULARES	PRUEBA CRUZADA	CAUSA	COMPATIBLE TRANSF.
++	-	Ac/Ag Hemantígeno	Sí
—	+	Error TDC(+) Ac. baja frecuencia	No
++	+	Ac/Ag Hematíes del donante y hemantígeno	No
—	-	No Ac	Sí

- La extracción de la muestra será reciente (menos de 7 días conservada en nevera) y, si el enfermo tiene antecedentes de gestación o transfusión en los últimos 3 meses, inferior a 72 h.
- En función del grado de urgencia y estudios previos se podrán realizar:
 - PCM completa.
 - PCM en medio salino.

Prueba cruzada mayor completa

- Investiga la existencia de Ac frente a Ag ABO, así como de los restantes sistemas antigénicos.
- El tiempo necesario para ello es de unos 45 min, ya que incluye el examen de la aglutinación en fase de antiglobulina.

Prueba cruzada mayor en medio salino

- Evita la fase de antiglobulina, examinando la aglutinación en medio salino.
- El tiempo de realización es de 2-3 min.
- Comprueba la presencia (sí o no) de Ac, generalmente IgM. Determina la compatibilidad ABO.

Pacientes con solicitud de CH y transfusiones repetidas

- Muestra postransfusional cada 48 h + EAI en dicha muestra.
 - EAI negativo: PCM en salino vs. comprobación del grupo de paciente y bolsa.
 - EAI positivo: identificación, fenotipar bolsa y PCM completa.

Casos de extrema urgencia

- Enviar bolsa ABO compatible si existe ficha de inmunohematología del servicio de transfusión. Si no sabemos el grupo, enviar un CH O negativo.
- Solicitar muestra urgente o comprobar de urgencia el grupo ABO en tubo/gel.
- Comenzar con el EAI.
- Mientras se finaliza el EAI, enviar sangre isogrupo realizando PC en salino vs. comprobación.
- Una vez finalizado el EAI, proceder como en casos rutinarios.

Tema IV

Componentes sanguíneos

Componentes sanguíneos: fraccionamiento de la sangre

La sangre como tejido líquido íntegro raramente es transfundida; aunque todos, en el lenguaje más o menos coloquial, hablamos de transfusión de sangre, realmente nos referimos a alguno de sus componentes.

La sangre no es fabricable, solo el organismo es capaz de producirla, y es de allí, a partir de la donación altruista de las personas, de donde se puede conseguir. Es, por tanto, un bien escaso y que nace de la voluntad de cederla por parte del donante.

La sangre donada en los centros de transfusión, en nuestro caso el de las Fuerzas Armadas, se trata en un proceso llamado fraccionamiento, en la cual, por medios físicos (centrifugación y filtración fundamentalmente), separamos los elementos celulares útiles (glóbulos rojos y plaquetas) de los no utilizables (glóbulos blancos), así como del plasma utilizable.

De una donación podemos obtener tres tipos de los llamados *componentes sanguíneos (CS)*: glóbulos rojos o hematíes, plasma fresco y plaquetas.

Los glóbulos rojos o hematíes son células cuya misión es el transporte de oxígeno a todo el organismo. Lo realizan gracias a un pigmento que contienen llamado hemoglobina. La falta de estas células produce la asfixia celular y la muerte del individuo, por lo que cuando su pérdida alcanza unos valores determinados es preciso reponerlas por transfusión.

El componente de uso transfusional lo encontramos en bolsas de algo más de 300 ml suspendidas en una solución nutritiva que alarga su vida útil (hasta 42 días

desde la donación). Son los *concentrados de hematíes en solución aditiva (CH)*, vulgarmente conocidos como bolsas de sangre.

Estos concentrados de hematíes precisan ser almacenados en refrigeración a $4 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (2-6 $^\circ\text{C}$) y no deben superar durante su transporte o almacenamiento la temperatura de 10 $^\circ\text{C}$.

Existe una forma de alargar la vida de los glóbulos rojos o hematíes: la congelación. Esta permitiría llegar hasta los 10 años, pero para ello precisa una sustancia, el glicerol, tóxica en las concentraciones que se necesitan.

Previas a la congelación se precisan técnicas automatizadas de incorporación del mismo, y antes de su transfusión, un proceso eficaz que asegure su eliminación. Todo ello requiere personal especialmente instruido y un equipamiento específico, lo que lo hace poco práctico para su uso en nuestras unidades desplegadas.

Las otras células de uso transfusional son *las plaquetas*, su función fisiológica es intervenir en el proceso de la coagulación sanguínea junto con los llamados factores de coagulación.

Las plaquetas se obtienen, bien a partir del fraccionamiento de varias donaciones normales (un pool precisa entre 4 y 6 donaciones), bien de un único donante de una donación especial llamada plaquetoféresis.

La bolsa con la *suspensión de plaquetas* contiene un volumen de 250 a 350 ml en una solución nutritiva especial para plaquetas (distinta de la de los hematíes).

El almacenamiento de estas suspensiones se realiza a $22 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, en agitación suave (50 ciclos/s) y tiene una vida útil máxima de 7 días desde la donación.

Dada su corta vida, la posibilidad de uso en unidades desplegadas es nula; por ello se ha procedido a su congelación, con lo que se obtiene un producto con una vida útil de un año. Este *criopreservado* tiene la ventaja de no precisar altos niveles de glicerol. La sustancia aquí utilizada es otra (dimetil sulfóxido) y está a muy baja concentración, por lo que no es tóxica al ser transfundida, lo que permite hacerlo directamente tras su descongelación.

Para su almacenamiento se utilizan congeladores especiales que mantienen estos componentes a una temperatura inferior a $-70 \text{ }^\circ\text{C}$, teóricamente, y para su transporte se utiliza hielo seco.

La suspensión de plaquetas, una vez descongelada, tiene una vida máxima de 24 h. A partir de las dos primeras horas necesita ser almacenada a $22 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, en agitación suave (50 ciclos/s), pero si no se utiliza en la primera sufre más rápida aglutinación y pérdida de los mismos.

El plasma es el líquido sanguíneo donde se encuentran suspendidos los elementos celulares y disueltas distintas sustancias: proteínas, factores de coagulación, Ac...

El plasma como componente de uso transfusional tiene interés por las sustancias disueltas que porta, destacan sobre todo los factores de coagulación.

El plasma que contiene todos los factores de coagulación en niveles adecuados se conoce como *plasma fresco*, y es el único de uso transfusional.

Las bolsa de plasma fresco contiene un volumen aproximado de 250 ml, y para asegurar los factores de coagulación se congela en las primeras 18 h tras la donación a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se almacena congelado a una temperatura inferior a $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. En estas condiciones su vida útil puede llegar hasta los 36 meses.

El plasma es el único componente que precisa un tratamiento para asegurar la no transmisión a través de él de algunas enfermedades víricas. Para ello se somete a distintas técnicas de inactivación de virus, entre ellas destaca la del azul de metileno. La cantidad de esta sustancia aquí presente es tan baja que no tiene efecto ninguno sobre el receptor de la transfusión y, por el contrario, nos da seguridad contra los virus. El plasma que ha recibido este tratamiento se conoce como *plasma fresco inactivado*.

Por todo lo anterior las FAS españolas, para asegurar la absoluta eficacia del plasma, han reducido su vida útil a 12 meses, con lo que se alcanza el equilibrio entre disponibilidad logística y eficacia clínica y seguridad transfusional.

Almacenamiento de componentes sanguíneos

En el apartado anterior se indicó qué condiciones térmicas eran las adecuadas para cada componente. En la siguiente tabla figuran los componentes de uso en misiones, la temperatura normal de almacenamiento (fijada en el equipo) y los límites que no se debe sobrepasar.

COMPONENTE SANGUÍNEO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	CONDICIONES LÍMITES EN EL ALMACENAMIENTO
Concentrados de hematíes en solución aditiva	$2-6\text{ }^{\circ}\text{C}$	$1-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
Suspensión de plaquetas criopreservada (congelada)	$-75\text{ }^{\circ}\text{C}$	No superior a $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$
Plasma fresco inactivado	$-35\text{ }^{\circ}\text{C}$	No superior a $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$
Suspensión de plaquetas ya descongelada (máximo 24 h)	$20-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, en agitación suave	$20-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, en agitación suave

Los equipos, en cuanto a su cantidad, deberían estar al menos pareados. Así se podrán realizar las actividades periódicas de limpieza y descontaminación de los mismos y tener capacidad de respuesta ante averías. Se ha de disponer de capacidad de almacenamiento tal que la pérdida de un equipo sea absorbida por el resto.

Los equipos para el almacenamiento de componentes *deben disponer todos* de una serie de accesorios que nos aseguren el control de las condiciones de almacenamiento; estos son:

- Indicador digital de temperatura: permite leer la temperatura del equipo.
- Registrador gráfico de temperatura: dibuja en un papel específico la temperatura de almacenamiento durante un periodo, normalmente una semana. Es sustituido al completarse (en el envés del papel se anota fecha de inicio y de fin y la persona que lo realizó), se archiva y se aporta como soporte documental sobre el correcto almacenamiento.
- Sistema de alarma óptica y acústica: se disparan al superar un valor prefijado, normalmente unos grados antes de llegar al valor límite.
- Sistema de programación de las distintas temperaturas, almacenamiento y alarmas.

Excepciones

- El plasma fresco, cuya temperatura de almacenamiento es < -25 °C, se puede almacenar a -18 °C, pero su vida útil se reduce a 3 meses desde la fecha de donación, es decir, se acorta su vida a la cuarta parte.
- Existen equipos de campaña para el almacenamiento de hematíes (RCB 42) que tienen la temperatura y las alarmas prefijadas* (no ajustables por el operador). Disponen de un serie de luces que nos indican su estado (normal: verde; alarma alta o baja: roja) así como de alarma acústica, pero carecen de registrador gráfico de temperatura. Para asegurar el control continuo durante el almacenamiento precisará incluir un sistema de control electrónico de temperatura con memorización de los datos (data logger). Existen distintos en el mercado y presuntamente todos son útiles. El CTFAS dispone para el apoyo a unidades desplegadas del sistema TINYTAG, del que suministraría el software, manual de uso, cable de comunicación y registradores. Debe disponer la unidad apoyada de un PC con puerto COM o USB libre.

* Dadas las características de estos equipos, requieren un control de la calibración, al menos anual, y un ajuste, si se precisara, realizado por un servicio técnico autorizado. Esto nos asegura los valores de temperatura de almacenamiento y alarma una vez desplegados.

La utilización de otros sistemas de control, como tiras químicas termosenesibles o termómetros de máxima/mínima, es aconsejable como medida de apoyo, pero no como único sistema de control. Exige además una supervisión periódica y la anotación de las temperaturas medidas con fecha y hora.

Se desaconseja, salvo en situaciones de suma necesidad, el uso de frigoríficos domésticos o de cualquier otro sistema de frío no diseñado para el almacenamiento de CS. Está prohibido el almacenamiento de CS con medicamentos o alimentos.

Transporte de componentes sanguíneos

Concentrados de hematíes

El transporte de unidades de concentrado de hematíes (UCH) se realiza en un contenedor isoterma, Electrolux RCB 25U, que permite hasta 26 bolsas. Se utilizan 2 bolsas de 4 kg (8 kg) de hielo en cubitos como sistema de mantenimiento de la temperatura. Esto permite, cerrado, mantener la temperatura adecuada ($< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) los 7 días.

Preparación del envío

Las unidades de concentrado seleccionadas se introducen en bolsas de plástico rotuladas para suministro de CS y se precintan con una brida de plástico (hasta 13 bolsas de UCH por bolsa). Se introducen en un contenedor isoterma, al que previamente se le ha añadido una bandeja inferior metálica (que separa las bolsas de la posible agua de deshielo). Se cubren las bolsas de hematíes con una lámina de plástico de burbuja. Se colocan encima 2 bolsas de 4 kg (8 kg) de hielo en cubitos, asegurando que el plástico de burbuja impide un contacto directo entre la superficie de la bolsa de hielo y la de las UCH.

La documentación se incluye en el portadocumentos de la tapa, en el interior del contenedor:

- Albarán correspondiente al envío con la identificación de las bolsas (número de donación, grupo, fecha de caducidad...), el número de precinto que cierra el contenedor y el número de registrador.
- Hoja de aviso de cómo leer el control químico de temperatura activada.
- Setas de las bolsas de hematíes suministradas (tarjetas de esta forma, coloreadas según grupo, que se utilizan para el control de almacén).
- Instrucciones a seguir al abrir el contenedor.

El envío irá identificado con una hoja de transporte con el enunciado “Material sanitario (Clase 8D0)”, los datos del destinatario (nombre, dirección y teléfono) y del remitente (CTFAS, dirección y teléfono), y las observaciones, que se pegará en la tapa del contenedor, cerrando el contenedor isoterma y precintando el mismo.

Plasma congelado

El plasma fresco congelado (PFC) para suministro hospitalario se encuentra congelado a una temperatura $< -35\text{ }^{\circ}\text{C}$. El transporte se realiza en un contene-

dor isotermo, Electrolux RCB 25U, que permite hasta 20 unidades de plasma congelado en 20-30 kg de nieve carbónica. Esto permite, cerrado, mantener la temperatura adecuada ($< -25\text{ }^{\circ}\text{C}$) 4 días.

Preparación del envío

Las unidades de plasma elegidas y revisadas se empaquetarán como se hizo con las UCH; en una bolsa se utilizará el contenedor de transporte RCB 25U, al cual se le cubrirá el fondo con un lecho de nieve carbónica, se colocará la bolsa de componentes encima y se cubrirá totalmente con más nieve carbónica (hielo seco). Finalmente se tapa con una lámina de plástico de burbuja y, tras guardar toda la documentación, se cierra y precinta solo uno de los enganches, dejando el otro abierto para facilitar la evacuación de gases sublimados.

Todo se hará con las medidas de protección adecuadas: guantes para manipulación de congelados y gafas protectoras.

Control de temperatura: se utiliza solo un registrador electrónico de temperatura, que se colocará dentro de una de las bolsas por no existir tiras para estas temperaturas. Sin embargo, la presencia de nieve carbónica en el momento de la apertura del contenedor es prueba de que no se ha superado la temperatura límite.

La documentación se incluye en el portadocumentos de la tapa, en el interior del contenedor:

- Albarán correspondiente al envío con la identificación de las bolsas (número de donación, grupo, fecha de caducidad...), número de precinto que cierra el contenedor y número de registrador.
- Instrucciones a seguir al abrir el contenedor.

Finalmente se pegará en la tapa del contenedor una hoja de transporte formato COM-15-03 con el enunciado “Material sanitario (Clase 8D0)”, los datos del destinatario (nombre, dirección y teléfono) y del remitente (CTFAS, dirección y teléfono), y las observaciones.

Suministro de suspensión de plaquetas criopreservadas

Las suspensiones de plaquetas criopreservadas (SPC) están etiquetadas como tales y se encuentran congeladas a una temperatura $< -70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las bolsas de SPC están almacenadas en el interior de un “canister” metálico para su protección, forman un sistema único e inseparable hasta el momento de su uso. El transporte se realiza en un contenedor isotermo, Electrolux RCB 25U, con hasta 6 unidades de plaquetas criopreservadas y entre 30 y 40 kg de nieve carbónica. Esto permite, cerrado, mantener la temperatura adecuada ($< -65\text{ }^{\circ}\text{C}$) 4 días.

Los sistemas de SPC se empaquetan juntos dentro de un paquete de plástico de burbuja cerrado por cada 5-6 canisters. Se separara cada uno con una hoja del mismo plástico. En el interior de uno de estos paquetes se introducirá el registrador electrónico de temperatura. Este paquete se guarda en la bolsa rotulada de suministro de CS. El resto del proceso es igual al descrito para el plasma congelado.

Todo se hará con las medidas de protección adecuadas: guantes para manipulación de congelados y gafas.

Tema V

Solicitud de componentes sanguíneos: protocolo normalizado

Proceso de abastecimiento de componentes sanguíneos en zona de operaciones (ZO)

1. *Petición:* por la vía reglamentaria (Inspector General de Sanidad de la Defensa).
2. *Estudio:* lugar, fecha, transporte, cálculo de necesidades, tipo de componentes, medios materiales, metodología.
3. *Abastecimiento:* CS según protocolo establecido. Procedimiento estándar ad hoc.
4. *Recepción CS en ZO:*
 - 4.1. *Comprobación:* revisar el precintado del contenedor. No incidencias en material de transporte.
 - 4.2. *Apertura:* supervisar el embalaje, control de temperatura químico. Anotar hora.
 - 4.3. *Sacar CS:* cotejar albarán, CS y recuento. Anotar en el libro de registro.
 - 4.4. *Comprobación CH:* grupo ABO, Rh, seta, fecha de caducidad, grupo. Colocación panel de existencias (envío setas).
 - 4.5. *Control de temperatura:* leer en el ordenador la anotación “ojo”. Solo cuenta hasta la hora de apertura. Seguir manual del registrador.

5. *Cadena de seguridad transfusional.*
6. *Protocolo de residuos biológicos.*
7. *Trazabilidad:* informe mensual vía correo electrónico al CTFAS, ctfas@oc.mde.es (libro de registro).
8. *Incidencias:* notificar vía correo electrónico al CTFAS:
 - 8.1. Reacción postransfusional.
 - 8.2. Control de temperaturas.
 - 8.3. Transporte.
9. *Informe:* valoración de suministro, necesidades, incidencias y propuestas.

Cadena de seguridad transfusional

1. *Solicitud CS:* perfectamente cumplimentada. Firma del médico. Consentimiento informado.
2. *Pulsera de identificación.*
3. *Muestra:* firma del enfermero que realiza la extracción en tubos y en solicitud. *Colocación* de la pulsera.
4. *Servicio de transfusión:* recepción de la solicitud y la muestra y comprobación de datos. Si hay discrepancia, *devolución.*
5. *Aceptación* (inmunoematología): anotación en el libro de registro. Tarjeta de inmunoematología.

Procedimientos ABO / Rh / Pruebas cruzadas / EAI

1. *Anotación* de resultados en tarjeta de inmunoematología y pegatina de *prueba cruzada.*
2. *Salida CS/receptor:* anotación en libro de registro.
3. *Acto transfusional:*
 - 3.1. Identificación del receptor/CS (pegatina de prueba cruzada) y solicitud de la pulsera.

- 3.2. *Comprobación de ABO* (cabecera, sueros anti-A/anti-B).
 - 3.3. *Anotación en la solicitud*: constantes y grapar comprobante del grupo ABO.
 - 3.4. Firma del enfermero que realizó la comprobación y administración.
 - 3.5. Colocación de las pegatinas en la solicitud y archivo en la historia clínica (HCL).
 - 3.6. Devolución de la copia de la solicitud con las unidades vacías al servicio de transfusión.
4. *Si incidencias* durante el acto transfusional:
 - 4.1. Reacción postransfusional. Procedimiento.

Tema VI

Práctica transfusional

Prueba de compatibilidad

- Solicitud.
- Muestra de sangre.
- P. receptor. ABO/Rh.
- P. unidad. ABO/Rh.
- P. compatibilidad: medio salino / macro / Coombs.
- Cribaje Ac irregulares.
- Selección de sangre y CS para la transfusión.

Transfusión

- Identificación: comparación, ficha, unidad.
- Observación CS.
- Registro de la transfusión (unidad).
- Conservación de muestras.
- Administración: identificación del receptor.
- Vigilancia de la transfusión.
- Reacción postransfusional.

Registros

- CS.
- Archivo de pruebas y resultados.
- Trazabilidad/hemovigilancia.
- Reacciones postransfusionales.
- Manual de procedimientos.

Hemovigilancia

- Protocolo y documentación normalizada.
- Notificación al CTFAS.
- Control de equipamiento.
- Procedimientos en cuanto a recursos materiales.
- Procedimientos en cuanto a alarmas y registros gráficos.

Sistema de gestión de calidad

- Organización, personal y jerarquía.
- Locales e instalaciones.
- Adiestramiento personal y formación.
- Normas de seguridad e higiene.
- Manual de calidad.

Procedimiento para la seguridad de la transfusión

- Solicitud: médico prescriptor. Firma, razones médicas, consentimiento informado.
- Muestra de sangre pretransfusión: nombre de quien realiza la extracción, firma, fecha, hora.
- Datos del paciente/receptor y número de identificación.
- Registro: quien entrega la petición, hora, servicio de transfusión.

Recepción de la transfusión

- Hora y firma de quien realiza la recepción de la petición/muestra. Verificación de los datos de la petición y de la muestra; si no están bien cumplimentados o hay una discrepancia, devolución para comprobación o nueva muestra.

Servicio de transfusión

- Estudios correspondientes e informe/hoja autopegable de prueba de compatibilidad de la unidad (dos partes).
- Entrega de las unidades e impreso de recogida de CS. Hora y firma de salida de la unidad y firma de recepción de la unidad.

Acto de transfusión

- Etiqueta doble unidad. Una parte al historial.
- Comprobación, verificación. Número de unidad, número de identificación en la pulsera y nombre del paciente. Grupo de cabecera. Identificación de otras unidades del grupo.

- Devolución. Recipiente de la unidad terminada e impreso de hemoderivados cumplimentado.

Normas en cuanto a la muestra transfusional

- Muestra tubo EDTA sin anticoagulante.
- Identificación positiva y activa. Paciente/solicitud.
- Identificación inmediata de la muestra tras la extracción, firma de quien la realiza, nombre del paciente, pulsera con el número de identificación. Hora. No quitar la pulsera de identificación por ningún motivo.

Normas de reacción postransfusional

- Inmediatamente detener la transfusión.
- Mantener vía de infusión. Solución salina isotónica.
- Avisar al médico responsable.
- Verificar todos los registros identificativos.
- Control de constantes clínicas: temperatura, TA, pulso, diuresis y FR.
- Comunicar al servicio de transfusión mediante impreso y enviar unidad causante y nueva muestra para estudio.

Acto transfusional

- El papel de la enfermería es capital.
- Actuaciones previas: revisar órdenes médicas para confirmar la transfusión y la forma en la que ha de realizarse: componente, cantidad, ritmo y si se ha de administrar alguna premedicación.
- Establecer acceso venoso; si existe verificar su buen funcionamiento.
- Nunca añadir medicamentos o soluciones a través de la misma vía, en vías centrales previa limpieza con solución salina fisiológica.
- Controlar constantes: temperatura, TA y pulso. Antes del inicio.
- Informar al paciente de la necesidad de comunicar cualquier incidencia observada en el curso de la transfusión.

Administración

- Identificar activa e inequívocamente al receptor solicitando que nos diga su nombre y apellidos.
- Verificar: comprobar etiqueta CS, nombre del receptor y pulsera identificativa.
- Comprobar grupo ABO tanto del receptor como de la unidad en la cabecera del enfermo.
- Una vez iniciada, controlar al paciente unos minutos para verificar que no presenta ninguna reacción.

Normas generales

- El equipo especial de transfusión de sangre no se debe utilizar más de 6 h.
- No se calentarán las unidades.
- La velocidad de infusión al principio ha de ser lenta. Solo cuando se haya comprobado que no hay reacción se puede pasar a fluidez normal.

DURACIÓN TRANSF.		RITMO TRANSF.
CH	60-120 min	30-60 gotas/min
PFC	20-30 min	125-175 gotas/min
Plaquetas	20-30 min	125-225 gotas/min

Reacción transfusional

- Stop inmediato de la transfusión.
- Mantener vía con solución salina 0,9% intravenosa (IV).
- Chequear unidad/receptor.
- Constantes: TA, pulso, temperatura y orina.
- Avisar al médico responsable.
- Decisión.



PACIENTE
NOMBRE:
APELLIDO 1:
APELLIDO 2:
CLÍNICA:

SITUACIÓN
HABITACIÓN:
CAMA:
TRIAJE:
UCI:

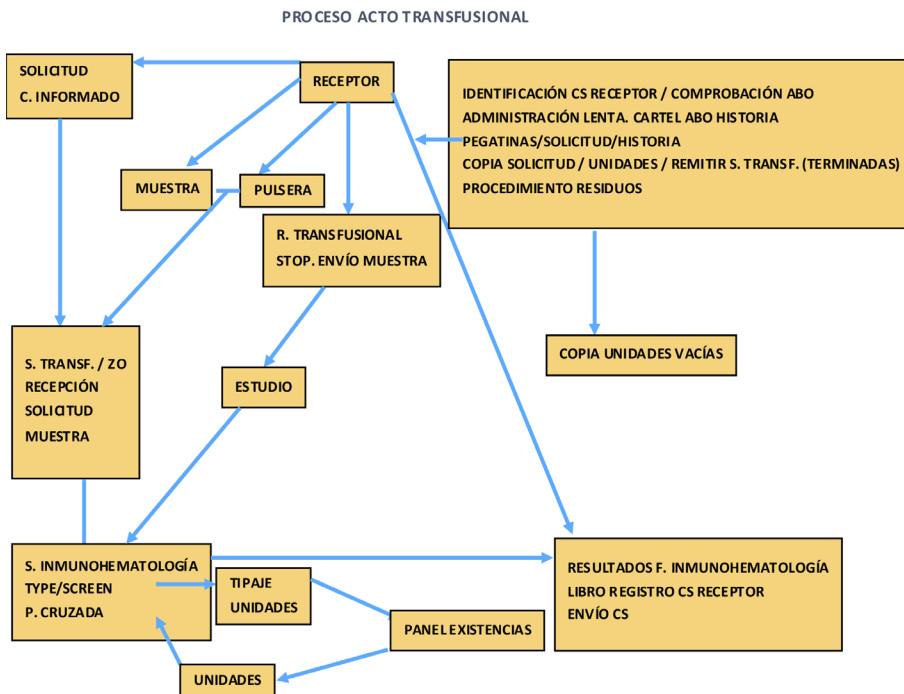
DIAGNÓSTICO
PREVISIÓN CIRUGÍA:
UNIDADES QUE SE PREVÉ CONSUMIR:
CIRUGÍA SIN PREVISIÓN HEMORRÁGICA: TYPE/SCREEN
FECHA: HORA:
D. ANALÍTICOS: Hb: PLAQUETAS: I. PROT.

PLAN USO
EXTREMA URGENCIA:
URGENCIA:

UNIDADES

PRODUCTO A TRANSFUNDIR
CH: PFC: PLAQUETAS:

MÉDICO QUE HACE LA SOLICITUD
DR. D.:
COLEGIADO:
FIRMA:
FECHA: HORA:



Cadena de seguridad transfusional

1. Solicitud CS: perfectamente cumplimentada. Firma del médico. Consentimiento informado.
2. Pulsera de identificación.
3. Muestra: firma del enfermero que realiza la extracción en tubos y en solicitud. Colocación de la pulsera.
4. Servicio de transfusión: recepción de la solicitud y la muestra y comprobación de datos. Si hay discrepancia, devolución.
5. Aceptación (inmunoematología): anotación en el libro de registro. Tarjeta de inmunoematología.

Procedimientos ABO / Rh / Pruebas cruzadas / EAI

1. Anotación de resultados en tarjeta de inmunoematología y pegatina de prueba cruzada.
2. Salida CS/receptor: anotación en libro de registro.

3. Acto transfusional:
 - 3.1. Identificación de receptor/CS (pegatina prueba cruzada) y solicitud de la pulsera.
 - 3.2. Comprobación de ABO (cabecera, sueros anti-A y anti-B).
 - 3.3. Anotación solicitud: constantes y grapar comprobante grupo ABO.
 - 3.4. Firma del enfermero que realizó la comprobación y administración.
 - 3.5. Colocación de las pegatinas en la solicitud y archivo en la HCL.
 - 3.6. Devolución de la copia de la solicitud con las unidades vacías al servicio de transfusión.
4. Si incidencias durante el acto transfusional:
 - 4.1. Reacción postransfusional. Procedimiento.

Tema VII

Criterios de transfusión de sangre y componentes sanguíneos

Transfusión de hematíes

La adecuada capacidad transportadora de O₂ compatible con el mantenimiento de la función cardiopulmonar se garantiza con hemoglobina (Hb) > 7 gr/dl (Hto 20%), siempre que la perfusión sea adecuada.

Síntomas de hipoxia tisular: fatiga, disnea, somnolencia, cefalea, agitación o nerviosismo, palpitaciones, angor y claudicación intermitente.

Signos y síntomas de hipovolemia: presión venosa ventral inferior a 3 cm de H₂O o tensión arterial sistólica (TAS) inferior a 90 mmHg, pulso > 100 lpm, con sed, debilidad, piel fría e hipotensión ortostática.

Efecto de la transfusión de hematíes

1. Inhibe la eritropoyesis.
2. Una unidad de ST o CH eleva la Hb en 1 gr/dl (Hto 3%) en un adulto de 70 kg. La máxima elevación se produce a las 24 h, cuando se normaliza la volemia.

Factores a valorar antes de indicar una transfusión de hematíes

1. Situación hemodinámica del paciente.
2. Causa y velocidad de instauración de la anemia.
3. Edad y patología asociada, especialmente cardiopulmonar.

Crterios de indicaci3n

1. Signos y sntomas de hipoxia tisular.
2. No existencia de terapias especficas de la anemia.
3. Refractariedad al tratamiento especfico.
4. Situaci3n clnica del paciente que requiera inmediata reposici3n de la masa eritrocitaria.

Es necesario documentar la cantidad de volumen sanguneo perdido respecto al volumen sanguneo total (m1s de 1.000 ml o 25%) o la velocidad de descenso de la Hb > 2 g/dl/24 h.

Indicaciones

1. Concentrado de hematies (CH)

ANEMIA AGUDA HEMORR1GICA:

Hb inferior a 9 gr/dl (Hto 25%), disminuci3n de Hb > 2 g/dl/24 h o cambios ortost1ticos en la tensi3n sangunea > 30 mm Hg o 20 pm en frecuencia cardiaca (FC).

ANEMIA CR3NICA:

- A. Cuando fracasa el tratamiento especfico y Hb < 7 g/dl.
- B. Entre 7 y 10 gr/dl valorar estado cardiopulmonar del paciente o enfermedad isqu1mica cerebral.

Factores de riesgo: Hto 24-30%.

Valorar:

1. Dolor tor1cico no filiado o angina de pecho en \geq 24 h.
2. *Antecedentes* de enfermedad coronaria.
3. Electroencefalograma con signos de isquemia aguda.
4. Insuficiencia respiratoria aguda.
5. Enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC).
6. Descenso Hto \geq 6 puntos en 24 h.

7. Edad \geq 75 años, Hto 30%. Edad $<$ 75 años, si algún factor de riesgo.
- C. Anemia por quimioterapia antineoplásica si Hb $<$ 8 g/dl.
- D. Pacientes renales en estado terminal si Hto $<$ 25%.

No transfundir si la Hb es $>$ 10 gr/dl.

2. Transfusión de hematíes en cirugía programada

Indicado con Hb $<$ 10 gr/dl si la intervención precisa sangre. Hb 9,0-8,5 g/dl si la intervención no precisa sangre.

Sobretransfusión posquirúrgica: un paciente se considera transfundido innecesariamente si el hematocrito (Hto) posquirúrgico es $>$ 33%.

Albúmina

1. Reemplazar volumen en caso de pérdidas severas por encima del 30%.
2. Quemaduras extensas.
3. Shock séptico \pm hipoproteinemia.
4. Severa hipoalbuminemia

Plaquetas

Indicaciones

1. Toda hemorragia en paciente trombocitopénico.
2. En pacientes con cifra de plaquetas inferior a 10.000-15.000/ml de origen no inmune y riesgo de hemorragia.
3. Contraindicada en trombopenias de origen periférico, por Ac (púrpura trombocitopénica inmune, PTI), salvo hemorragia aguda de riesgo vital.
4. En cirugía siempre que la cifra de plaquetas sea inferior a 50.000-60.000/ml.
5. Trombopatía.

Dosis

Una unidad de concentrado de plaquetas por cada 10 kg de peso o un pool de plaquetas por transfusión.

Indicaciones de la transfusión de plasma fresco congelado

1. Indicaciones en las que su uso está establecido y demostrada su eficacia

- Púrpura trombótica trombocitopénica.
- Púrpura fulminante del recién nacido, secundaria a deficiencia congénita de la proteína C o de la proteína S, siempre que no se disponga de concentrados específicos de dichos factores.
- Exanguinotransfusión en neonatos, para reconstituir el CH cuando no se disponga de sangre total (ST).

2. Indicaciones en las que su uso está condicionado a la existencia de una hemorragia grave y alteraciones de las pruebas de coagulación

- Pacientes que reciben transfusión masiva.
- Trasplante hepático.
- Reposición de los factores de la coagulación en las deficiencias congénitas, cuando no existan concentrados de factores específicos.
- Situaciones clínicas con déficit de vitamina K que no permiten esperar la respuesta a la administración de vitamina K endovenosa o no respondan adecuadamente a esta: malabsorción, enfermedad hemorrágica del recién nacido, etc.
- Neutralización inmediata del efecto de los anticoagulantes orales.
- Hemorragias secundarias a tratamientos trombolíticos.
- Coagulación intravascular diseminada (CID) aguda.
- Cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.
- Pacientes con insuficiencia hepatocelular grave y hemorragia microvascular difusa o hemorragia localizada con riesgo vital.
- Reposición de los factores plasmáticos de la coagulación deplecionados durante el recambio plasmático, cuando se haya utilizado albúmina como solución de recambio.

3. Indicaciones en las que su uso está condicionado a otros factores

En ausencia de clínica hemorrágica será suficiente la alteración de las pruebas de coagulación para indicar la transfusión de plasma fresco en:

- Pacientes con déficit congénito de la coagulación, cuando no existan concentrados de factores específicos, ante la eventualidad de sangrado por una actuación agresiva: cirugía, extracciones dentarias, biopsias u otros procedimientos invasivos o traumáticos.
- Pacientes sometidos a anticoagulación oral que precisen cirugía inminente y, por consiguiente, no puedan esperar el tiempo necesario para la corrección de la hemostasia con vitamina K endovenosa (6-8 h).

4. *Situaciones en las que existe controversia sobre su efectividad*

Los datos que existen son insuficientes para apoyar el uso sistemático de plasma fresco en las siguientes situaciones:

- Prevención de la hemorragia microvascular difusa en enfermos que, tras haber sido transfundidos masivamente, tengan alteraciones significativas de las pruebas de coagulación, aunque no presenten manifestaciones hemorrágicas.
- Como profilaxis de la hemorragia en pacientes con hepatopatías agudas y crónicas y trastornos importantes de la coagulación que deben ser sometidos a una intervención quirúrgica o a cualquier otro procedimiento diagnóstico o terapéutico invasivo.
- En los pacientes críticos por quemaduras, en la fase de reanimación, no puede recomendarse su utilización sistemática.

5. *Situaciones en las que su uso no está indicado*

En general, siempre que no exista una indicación formal ni condicionada, se considerará que la administración de plasma fresco está contraindicada, por los riesgos potenciales que conlleva y ante la necesidad del uso racional de un producto de origen humano de disponibilidad limitada.

- Todas aquellas situaciones que puedan resolverse con terapéuticas alternativas o coadyuvantes (medidas físicas, concentrados específicos, antifibrinolíticos, desmopresina –DDAVP–).
- Como expansor de volumen o para la recuperación o mantenimiento de la presión oncótica o arterial.
- Como parte integrante de esquemas de reposición predeterminados (por ejemplo: una unidad de PFC por cada dos o tres CH).
- En la prevención de la hemorragia intraventricular del recién nacido prematuro.
- Como aporte de inmunoglobulinas.
- Como uso profiláctico en pacientes diagnosticados de hepatopatía crónica con alteración de las pruebas de coagulación, que van a ser sometidos a procedimientos invasivos menores.
- En pacientes con hepatopatía crónica e insuficiencia hepatocelular avanzada en fase terminal.
- Como aporte nutricional o para la corrección de la hipoproteïnemia, ni en alimentación parenteral prolongada o inespecíficamente en el paciente séptico. Tampoco debe utilizarse como aporte de componentes del complemento ni como aporte de factores de coagulación en el recambio plasmático, excepto en los casos aclarados anteriormente.
- Para la corrección del efecto anticoagulante de la heparina.

- Para la reposición del volumen en las sangrías en el recién nacido con policitemia.
- Para el ajuste del Hto de los concentrados de hematíes que van a ser transfundidos a los recién nacidos.

Componentes del plasma fresco congelado

El volumen aproximado de la unidad de plasma fresco es de 200 ml.

Los dos tipos de plasma fresco disponibles son:

- Plasma fresco inactivado viralmente con azul de metileno (color azulado verdoso).
- Plasma fresco sometido a cuarentena (color amarillo claro).

Ambos tipos tienen las mismas indicaciones.

Dosificación del plasma fresco congelado

Se objetivará su necesidad con pruebas de coagulación alteradas:

- Tiempo de protrombina inferior al 50% (INR > 1,7).
- Tiempo de tromboplastina parcial activado > 1,5 veces control.

La dosis dependerá de la indicación. Como dosificación general se emplean 10-20 ml por kg de peso corporal.

Se debe comprobar su efecto repitiendo las pruebas de coagulación.

Normas de transfusión sanguínea

1. Cumplimentar la petición de sangre y hemoderivados. Debe aparecer la firma del médico peticionario y, en su ausencia, la del médico de guardia. El nombre será legible. Se detallarán las razones médicas.
2. En situación de urgencia vital acompañar el impreso, motivo y firma del médico prescriptor.
3. Muestra de sangre, fecha y firma de quien realiza la extracción en la cabecera del enfermo; verificar nombre de la petición y muestra. En caso de que surjan dudas, nueva muestra.
4. Enviar las peticiones de carácter *no* urgente a este servicio antes de las 13 h del día de la petición, para la preparación de CS.

5. Acompañar las peticiones urgentes sin pruebas de compatibilidad de una muestra de sangre del paciente, con el fin de determinar el grupo sanguíneo y el Rh.
6. Se entregarán las unidades de una en una a las salas. En caso de urgencia, a los servicios de UCI y anestesia se entregarán según necesidades.
7. Tipaje quirúrgico en preoperatorio para cirugía mayor. Partes quirófano. Salas de cirugía.
8. Sangre y hemoderivados: identificar al paciente con la unidad recibida para dicho receptor, *comprobación inequívoca*:
 - Identificación del paciente.
 - Identificación de la unidad.
 - Anotación del número de unidades en la HCL.
 - Pulsera.
9. No calentar las unidades.
10. Permanecer al lado del paciente durante los primeros minutos de la transfusión de sangre y hemoderivados.
11. En caso de reacción postransfusional: avisar al médico responsable, detener la unidad, rellenar el protocolo de reacciones postransfusionales, enviar la unidad y una nueva muestra del paciente al banco de sangre y perpetuar la vía con suero de mantenimiento.
12. Anotar los datos clínicos antes de comenzar: fecha y hora de comienzo de la transfusión, tensión arterial (TA), pulso y temperatura.
13. Duración de la unidad: no más de 4 h. No usar bombas.
14. Firmar la petición tanto en el banco de sangre a la entrega de las unidades cruzadas como en las salas, en el espacio reservado de las bolsas transfundidas.
15. En caso de no transfundir el CH estando en sala, devolverlo al banco de sangre lo antes posible.

Tema VIII

Reacciones postransfusionales

Efectos adversos de la transfusión

Agudos: aparecen durante el acto transfusional o poco tiempo después (hasta 24 h).

Retardados: tienen lugar más allá de las 24 h después del inicio de la transfusión.

PRINCIPALES EFECTOS ADVERSOS DE LA TRANSFUSIÓN
<i>Complicaciones agudas de origen inmunológico</i>
• Reacción hemolítica aguda
• Reacción febril no hemolítica
• Reacción alérgica
• Lesión pulmonar aguda asociada a transfusión (TRALI)
• Aloinmunización con destrucción plaquetaria inmediata

PRINCIPALES EFECTOS ADVERSOS DE LA TRANSFUSIÓN
<i>De origen no inmunológico</i>
• Contaminación bacteriana
• Sobrecarga circulatoria
• Reacciones hipotensivas
<i>Complicaciones retardadas</i>
<i>De origen inmunológico</i>
• Reacción hemolítica retardada

• Aloinmunización frente a Ag eritrocitarios, plaquetarios, leucocitarios o proteínas plasmáticas
• Púrpura postransfusional
• Enfermedad del injerto contra el huésped postransfusional
• Inmunomodulación
De origen no inmunológico
• Transmisión de agentes infecciosos
• Hemosiderosis postransfusional

CAUSAS MÁS FRECUENTES DE ERROR ASOCIADO CON REACCIONES TRANSFUSIONALES
• Identificación no correcta del paciente en la solicitud
• Equivocación en la toma de la muestra
• Error de transcripción
• Error técnico en el banco de sangre
• Confusión en la distribución del CS
• Confusión en la administración del CS

Tipos de reacciones agudas a la transfusión

TIPO DE REACCIÓN	SIGNOS Y SÍNTOMAS
Hemolítica intravascular aguda	Fiebre, catarro, disnea , hipotensión, taquicardia, vómitos, dolor de espalda, hemoglobinuria, hemoglobinemia, shock
Hemolítica extravascular aguda	Fiebre, hiperbilirrubinemia indirecta, incremento postransfusional del Hto más bajo que el esperado
Reacción febril	Fiebre, catarro
Alérgica (suave)	Urticaria, prurito, erupción
Anafiláctica	Disnea, broncoespasmo, hipotensión, taquicardia, shock
Hipervolémica	Disnea, taquicardia, hipertensión, dolor de cabeza, distensión venosa
Séptica	Fiebre, catarro, hipotensión, taquicardia, vómitos, shock
TRALI	Disnea, disminución de la saturación de oxígeno, fiebre, hipotensión

Reacciones hemolíticas a la transfusión: presentación serológica

TIPO	Ac INICIALMENTE DETECTABLE	TIPO DE Ac PRIMARIO	GRADO DE UNIÓN AL COMPLEMENTO	EJEMPLO
Intravascular aguda	Sí	IgM	Completo (c1-9)	Sistema ABO
Extravascular aguda	Sí	IgG	Ninguno/parcial	Sistema Rh
Retrasada intravascular	No	IgG	Completo (c1-9)	Sistema Kidd
Retrasada extravascular	No	IgG	Ninguno/parcial	Sistema Duffy

Clasificación clínica de reacciones adversas agudas

SEÑALES Y SÍNTOMAS CLÍNICOS	CAUSAS PROBABLES	ACCIÓN INMEDIATA	CLARIFICACIÓN INMEDIATA
Urticaria Prurito	Reacción alérgica	1. Interrumpir la transfusión 2. Examen clínico 3. Considerar terapia antihistamínica 4. Continuar transfusión si no se agrava	Ninguna
Urticaria Prurito Fiebre Rigidez Agitación, taquicardia, ansiedad Palpitaciones Disnea suave Dolores de cabeza	Reacciones alérgicas febriles Reacción a la transfusión por contaminación bacteriana del componente	1. Interrumpir la transfusión 2. Examen clínico 3. Considerar terapia antihistamínica/ paracetamol 4. Monitorizar al paciente 5. En caso de que la transfusión sea urgentemente necesaria, transfusión de componentes adicionales (no del componente causante), la cual debería ser monitorizada a intervalos cortos	Exclusión de hemólisis sección 11.2.1. Exclusión de contaminación bacteriana sección 11.2.4.

SEÑALES Y SÍNTOMAS CLÍNICOS	CAUSAS PROBABLES	ACCIÓN INMEDIATA	CLARIFICACIÓN INMEDIATA
Fiebre Rigidez Alteración en la presión sanguínea Hemorragia anormal Dolores de pecho Dolores de costado y espalda Dolores en el lugar de la inyección Dolores de cabeza Disnea	A. Sin síntomas respiratorios cardinales: hemólisis aguda intravascular, shock en caso de contaminación bacteriana, anafilaxis B. Con síntomas respiratorios cardinales: hipervolemia TRALI	1. Interrumpir transfusión 2. Examen clínico 3. Tomar medidas de emergencia de acuerdo a los síntomas cardinales (circulación, tracto respiratorio...)	Exclusión de la mezcla de arriba, si es necesario, repetir en la cabecera test de exclusión de hemólisis sección 11.2.1. Exclusión de contaminación bacteriana sección 11.2.4. Con síntomas respiratorios cardinales exclusión de TRALI (sección 11.1.2 + sección 11.2.5.)

Diagnósticos diferenciales clínicos en reacciones agudas a la transfusión con síntomas cardinales pulmonares

SATURACIÓN O ₂	RAYOS X (OBLIGATORIO)	SÍNTOMAS ADICIONALES IMPORTANTES	CONEXIÓN TEMPORAL CON TRANSFUSIÓN	DIAGNOSIS CLÍNICAMENTE SOSPECHOSAS
< 90%	Infiltración pulmonar bilateral; síntomas cardíacos no visibles		Inmediatamente arriba 6 h después de la transfusión	TRALI
	Infiltraciones pulmonares; síntomas de descompensación cardíaca	Taquicardia Hipertensión	Inmediatamente arriba 12 h después de la transfusión; posiblemente seguir transfusión masiva	Transfusión asociada a la sobrecarga circulatoria
	No infiltrar			Transfusión asociada a la disnea
	No infiltrar	Cianosis Stridor	Arriba 24h después de la transfusión	Disnea alérgica

El diagnóstico TRALI está excluido si no se encuentra uno de los criterios.

Tratamiento de los accidentes transfusionales inmediatos

Insuficiencia cardiaca congestiva	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enlentecer o parar la transfusión 2. Inyección endovenosa de 40 mg de furosemida
Urticaria aislada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Difenhidramina o tripeleennamina 50 mg en inyección intramuscular 2. Se puede reiniciar la transfusión después de 15-30 min 3. Considerar la posibilidad de administrar antihistamínicos y sangre lavada antes de la próxima transfusión
Fiebre sin hemolisis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ácido acetil salicílico 600 mg o acetaminofén 650 mg, oral 2. No reiniciar la transfusión 3. Considerar la administración profiláctica de antipiréticos y la administración de sangre desleucocitada en la próxima transfusión
Anafilaxia, asma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administración endovenosa de 0,1 ml de epinefrina diluida en 10 cc de suero salino en 5 min, si el shock es severo
Hemoglobinuria, shock, oliguria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para prevenir fallo renal: <ol style="list-style-type: none"> a) 100 ml 0,9 ClNa en 1-2 h b) Terapéutica con diuréticos (furosemida, 20 a 80 mg, endovenoso) c) Continuar con la administración de fluidos y diuréticos para mantener el flujo de orina sobre los 100 cc/h d) Prevenir hiperhidratación si la diuresis desciende por debajo de 100cc/h
Si la sangre ABO incompatible transfundida supera los 200 cc y existen síntomas de hemorragia difusa	<ol style="list-style-type: none"> 2. Para prevenir o tratar la CID: <ol style="list-style-type: none"> a) Determinar diagnóstico biológico de CID b) Administrar heparina, 5.000 unidades de entrada y después 1.500 u/h, mediante infusión constante durante 6 a 24 h Utilizar albúmina al 5% (fracción proteína plasmática) para mantener la presión sanguínea. Administrar plaquetas o plasma fresco si es necesario por el síndrome de consumo

Tema IX

Trazabilidad y hemovigilancia

Introducción

Los centros y servicios de transfusión deben tener la capacidad para identificar al receptor de cada componente sanguíneo y a todos los donantes que han intervenido en la transfusión de un determinado paciente.

La trazabilidad debe garantizar la confirmación en el punto de destino de que el paciente ha sido finalmente transfundido con el componente previsto para él.

Los documentos empleados durante el proceso incluyen información adecuada y suficiente de cualquier efecto adverso inmediato, incidente o casi incidente que pudiera producirse o detectarse antes, durante o inmediatamente después de la transfusión.

El centro de transfusión debe disponer de los datos personales de cada donante, así como de un sistema que le permita identificarlo y localizarlo de forma rápida e inequívoca.

La identificación del donante y de los componentes debe estar claramente interrelacionada a través de un número inequívoco de donación y la fecha de extracción.

El servicio de transfusión debe conocer la identidad completa de cada receptor y la de los componentes que le han sido transfundidos.

El centro de transfusión proveedor debe tener registro del destino de cada componente sanguíneo suministrado al servicio de transfusión, y del día de la entrega de los mismos.

El centro de transfusión debe asegurarse de que puede acceder al conocimiento del día en que fue realizada la transfusión, si fuera necesario.

El centro de transfusión es el responsable del registro de los donantes, de las donaciones, de los CS producidos y de los hospitales a los que se envían estos componentes.

El servicio de transfusión es responsable del registro de los componentes transfundidos y del de los pacientes que los reciben.

Protocolo

Con el fin de cumplir con el Programa Estatal de Hemovigilancia y cumplir la normativa sobre centros de transfusiones (R. D. 1088/2005 y Orden SCO/322/2007), para así facilitar el seguimiento y control del abastecimiento de hemoderivados, en la ZO se recibirá la siguiente documentación:

1. Anexo I del Procedimiento de Hemovigilancia n.º 2 (impreso de hemovigilancia 01), donde se indica cómo rellenar los documentos necesarios para la trazabilidad por parte del responsable del recurso de hemoderivados.
2. Libro de hemovigilancia en ZO.
3. Documentos 1 y 2 del Programa Estatal de Hemovigilancia.
4. Hoja de instrucciones del mantenimiento de las unidades durante el transporte.

Consideraciones generales

Los procedimientos de hemovigilancia (HV) permitirán la detección, registro y análisis de la información relativa a los incidentes y a los efectos adversos e inesperados de la transfusión sanguínea a lo largo de toda la cadena transfusional.

Los procedimientos de HV garantizarán que toda la información generada en torno a incidentes o efectos adversos e inesperados de la transfusión sanguínea sea lo más completa, rigurosa y objetiva posible.

Notificación de incidentes y efectos adversos

Deben notificarse como mínimo todos los incidentes y efectos adversos graves que pueden producirse a lo largo de toda la cadena transfusional.

El sistema de HV debe contemplar la necesidad de registrar y de notificar de forma rápida cualquier incidente, efecto adverso o inesperado que pudiera afectar a otros pacientes o donantes.

Si el efecto adverso observado puede estar relacionado con el componente transfundido, el servicio de transfusión lo notificará tan pronto como sea posible al centro de transfusión para que este pueda implementar las medidas oportunas.

Se deben detectar y registrar los incidentes y efectos adversos e inesperados que acontecen en torno a la donación de sangre y a los donantes, como mínimo los de carácter más grave.

Se debe notificar cualquier incidente relacionado con el material y los equipos empleados para el fraccionamiento y la preparación de CS, en especial aquellos que pueden tener trascendencia para los pacientes.

Hemovigilancia en las donaciones potencialmente infecciosas

Los servicios de transfusión deben notificar al centro de transfusión el hallazgo de pruebas de laboratorio positivas o de signos clínicos en cualquier paciente transfundido, cuando exista la sospecha de que el componente/s transfundido puede transmitir la hepatitis B o C o el VIH.

El centro de transfusión puede recabar del servicio de transfusión toda la información que considere relevante en torno al paciente potencialmente infectado, al curso de la enfermedad y a otros factores de riesgo de infección que pudieran existir.

El centro de transfusión excluirá temporalmente a todos los donantes implicados en un caso de transmisión de infección, y bloqueará temporalmente o colocará en cuarentena todos los componentes procedentes de estos donantes, cuando lo considere apropiado.

Si se confirma que el donante es portador del virus responsable de la transmisión, será excluido definitivamente de la donación, todos sus componentes serán desechados, se iniciará el procedimiento de look-back para investigar la potencial transmisión de la infección en donaciones anteriores y se informará al hospital que emitió la notificación.

Pacientes potencialmente infectados por donaciones anteriores (look-back)

El centro de transfusión y el servicio de transfusión dispondrán de procedimientos para la investigación de potenciales infecciones transmitidas a pacientes transfundidos con componentes procedentes de donantes infectados que en la donación anterior pudieran encontrarse en periodo de ventana.

El centro de transfusión notificará este incidente al hospital y solicitará la puesta en marcha del procedimiento de look-back, y se informará al médico res-

ponsable del paciente respecto al riesgo potencialmente infeccioso de la transfusión que fue realizada.

El médico responsable del paciente le informará de esta situación.

El centro de transfusión debe ser informado de los resultados de los análisis del paciente, se realicen o no en el hospital.

Información necesaria en las notificaciones

La información incluida en las notificaciones deberá cumplir con los criterios de confidencialidad establecidos por el sistema de HV y la normativa legal vigente.

La información se registrará en los formularios de notificación diseñados por el sistema de HV estatal.

El paciente

La identificación del paciente debe incluir, al menos, la fecha de nacimiento, el sexo y un número de identificación exclusivo.

Deben registrarse los principales signos y síntomas de los diversos efectos adversos conocidos, las pruebas de laboratorio realizadas para documentar la reacción y, finalmente, la evolución del paciente.

El componente

Debe notificarse la identificación numérica del donante y de la donación, el tipo de componente (hematíes, plaquetas, plasma u otros), la procedencia (de ST, de aféresis), otras características (irradiado, desplasmatizado), y las condiciones y duración del almacenamiento antes de la transfusión.

La gravedad

La gravedad debe expresarse con arreglo a una escala de grados de gravedad: ausencia de signos (0); signos inmediatos sin riesgo vital para el paciente y resolución total de la complicación (1); signos inmediatos con riesgo vital (2); morbilidad de larga duración (3); y muerte del paciente (4).

Imputabilidad

Se establece el grado de relación entre el efecto adverso observado y el componente transfundido con arreglo a una escala de grados de imputabilidad:

- *Sin relación* (0): el efecto adverso observado está aparentemente relacionado con la transfusión, pero hay evidencia de que el componente no es el responsable.
- *Posible* (1): el efecto adverso observado está aparentemente relacionado con la transfusión, pero podría ser, o no, debido a otra causa distinta a la transfusión.
- *Probable* (2): el efecto adverso observado no parece explicable por otra causa distinta a la transfusión.
- *Seguro* (3): se ha probado que el efecto adverso observado se debe o puede ser muy probablemente debido a la transfusión.

Tema X

Registros

Generalidades

Se dispondrá de un sistema de recogida de datos, informático preferiblemente, manual si no es posible el sistema informático, o una combinación de ambos. Estos estarán en lugares seguros y accesibles para los empleados que necesiten su consulta.

El sistema de recogida de datos debe garantizar el seguimiento de una unidad de cualquier componente sanguíneo desde el origen hasta el punto final, y en todos los casos del proceso.

Existirán procedimientos escritos de los registros que se deben guardar, y de cómo, dónde y durante cuánto tiempo deben permanecer. (Listados de los registros de calidad, operativos, hemovigilancia y protección de datos de carácter personal).

Los registros serán legibles e indelebles, identificarán a la persona directamente responsable de cada tarea e incluirán la fecha.

Los registros deben resguardarse y protegerse para evitar el deterioro.

Se deberá establecer y seguir un sistema de confidencialidad de datos.

El acceso a los ordenadores tiene lugar mediante nombre de usuario y contraseña personal, con lo que se garantiza el acceso controlado a los ficheros informatizados. El acceso a los ficheros en papel está limitado por encontrarse ubicados en local cerrado dotado de llave bajo el control de personas autorizadas, según lo previsto por la Ley Orgánica de Protección de Datos.

Sistemas informáticos

Se garantizará la confidencialidad, integridad y exactitud de los datos, así como la protección de los datos de los donantes y de los receptores.

Existirán procedimientos que expliquen el manejo del programa o un manual de usuario.

Se mantendrá el registro de las diferentes versiones y de las fechas de utilización de las mismas.

Debe realizarse una validación inicial del programa y validaciones periódicas para comprobar que el sistema permite mantener la trazabilidad y seguridad de los CS. Se registrarán dichas validaciones.

Todas las modificaciones en el sistema deben ser autorizadas, documentadas y validadas.

Se realizarán copias de seguridad diarias utilizando alternativamente, al menos, dos soportes (uno para los días pares y otro para los impares), y se almacenarán en lugar diferente a aquel en que se encuentran los equipos informáticos.

Tema XI

Recursos materiales y humanos

Recursos de la unidad sanitaria: diseño del hospital de campaña (HC), unidad de hemoterapia

Infraestructura

1. Administración y oficina: (registros) poc. común.
2. Laboratorio de inmunohematología.
3. Almacén de CS.
4. Obtención (camillas y fêresis).

Recursos materiales y fungibles (farmacia, almacén general).

5. Distribución y recepción.

Flujo de componentes sanguíneos en el hospital de campaña

1. Recepción de CS (TN o colab. países aliados)
 2. Almacén de CS Oficina/administración
 3. Distribución de CS
- }

HC distribución

Niveles de alerta

Interno

Externo

ROLE 2

Servicio transf. HC

ROLE 2 o más

TN/HC-----HC (uso propio)

U. despliegue

ROLE 2

ROLE 2 o más

Niveles de almacén / nivel de emergencia

Medidas de reposición----- TN (CTFAS, ZO, países aliados)

Plan de reserva para crisis

Reserva CS congelados

Plan de donación de emergencia (panel de donantes)

Programa fêresis (plaquetas líquidas)

Fijar ad hoc (convenio) con países aliados o ZO

Recursos materiales / productos sanitarios---- farmacia

Asistencia

(Jefe HC) Definir el plan de emergencia

Conexión con laboratorios de análisis clínicos

Quirófanos/UVI/asistencial (anestesia)

Unidad de hemoterapia

Problemas a resolver

1. Objetivos del HC, unidad sanitaria.
2. Capacidad sanitaria del HC, unidad sanitaria.
3. Cobertura a las unidades dependientes.

4. Recursos humanos de la unidad de hemoterapia.
5. Plan de trazabilidad y hemovigilancia.
6. Infraestructuras:
 - Aplicación informática.
 - Recursos materiales: inventariable.
 - Recursos materiales: fungible.
 - Mantenimiento.
 - Flujo de la comunicación.
7. Protocolo de transfusión masiva (tromboelastografía).
8. Plan de identificación inmunohematológica.
9. Protocolo de donación de emergencia.

Recursos humanos de la unidad de hemoterapia

1. Transfusor: Enfermero
 Curso de 6 meses CS transfusión
 Laboratorio Rotem®, Tromboelastografía
 Féresis
 Protocolo Donación de emergencia
 Herramientas Hemovigilancia
 Adiestramiento y actualización en ZO
 Gestión
2. TEL: técnico de laboratorio
 Curso:
 - Trazabilidad e inmunohematología.
 - Hemovigilancia.
 - Almacén y gestión.
 - Comunicación.
 - Laboratorio Rotem®.

Unidad de hemoterapia: 1 transfusor + 1 TEL.

HC: definir unidad de hemoterapia.

ROLE (2 más) – unidad de hemoterapia ROLE 2 (no).

Laboratorio de inmunohematología

Inventariable

1. Serofuga.
2. Centrífuga tubos.
3. Baño María 37 °C.
4. Gradillas.
5. Pipetas.
6. Microscopio.
7. Visualizadores.
8. Cronómetro.
9. Tijeras.
10. Centrífuga Diana.
11. Incubadora Diana.
12. Portatarjetas.
13. Pipetas Diana.
14. Dispensador.
15. Baño María CS.
16. Congelador (-80 °C) (PFC/plaquetas) (2).
17. Armario CS CH (2).
18. Aplicación informática.
19. Armarios distribuidos de CS (para ROLES).

Fungible

1. Tubos de ensayo.
2. Pipetas Pasteur.
3. Reactivos.
4. Portas.
5. Dispensador salino.
6. Tarjeta.
7. DG SOL (1 y 2).

20. Controladores de temperatura.
21. Tromboelastografía.
22. Coagulómetro para laboratorio de análisis clínicos.
23. Féresis.
24. Camillas de extracción.
25. Balanzas mezcladoras.
26. Selladores.
27. Lavador de DH congelados.
28. Equip. unión esterilización.

Personal de la unidad de hemoterapia

1. Perfil transfusor

Enfermero titulado.

Contenido:

- Reanimación.
- Manejo de CS.
- Tromboelastografía.
- Inmunoematología.
- Gestión.

2. Perfil técnico de laboratorio (TEL)

Título: técnico de laboratorio.

Contenido:

- Inmunoematología.
- Conocimiento de CS.
- Tromboelastografía.
- Gestión.

Unidad de hemoterapia: unidad encargada de manejar la medicina transfusional en ZO, la transfusión de CS y el estudio inmunoematológico. La componen un transfusor y un TEL.

Tema XII

Procedimientos, técnicas y metodología

Metodología manual

Grupos sanguíneos

1. Grupo hemático (tipaje)

Se enfrentan hematíes del individuo a antisueros conocidos A y B.

- Grupo hemático en *lámina*:
 - En un porta colocar una gota de suero anti-A (azul) en un extremo (izquierdo), y en el otro extremo, una gota de suero anti-B (amarillo).
 - Colocar al lado de cada gota de suero una gota de sangre.
 - Con las esquinas de otro porta mezclar homogéneamente hasta formar un círculo de 2 cm de diámetro.
 - Agitar el porta sin calentar durante 2 min máximo.
 - Los grupos O se confirmarán con suero anti-AB, por si en realidad son grupos AB débiles.
 - Los grupos A y AB se confirmarán con suero anti-A₁ por si son en realidad subgrupos A₂ o A₂B.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

ANTI-A	ANTI-B	ANTI-AB	ANTI-A ₁	GRUPO HEMÁTICO
-	-	-	-	O
+	-	+	+	A
-	+	+	-	B
+	+	+	+	AB
+	-	+	-	A ₂
+	+	+	-	A ₂ B

Aglutinación (+)
No aglutinación (-)

- Grupo hemático en *tubo*:
 - Lavar hematíes tres veces y preparar una suspensión al 2-4%.
 - Colocar una gota de suero anti-A en un tubo y añadir una gota de la suspensión, agitar y mezclar el contenido. Proceder igual en otro tubo con anti-B.
 - Centrifugar 1 min. Desprender los hematíes de la pared.

2. Grupo sérico (retipaje)

- Se enfrentan sueros del individuo con hematíes conocidos A₁, A₂ y B.
- En caso de aparición de hemolisis para destruir el complemento se inactivará el suero en baño a 56 °C durante 10 min.
 - Colocar en cada tubo 2 gotas de suero y 1 gota de hematíes: A₁ y B.
 - Mezclar y centrifugar 1 min.
 - Observar si se produce hemolisis y realizar la lectura de posible aglutinación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

HEMATÍES A ₁	HEMATÍES B	HEMATÍES A ₂	GRUPO
+	+	+	O
-	+	-	A
+	-	+	B
-	-	-	AB

Discrepancias entre las pruebas hemática y sérica

1. Repetir ambas pruebas.
2. Hacer una prueba auto con suero y hematíes del propio paciente, para detectar un posible autoanticuerpo.
3. Si la prueba hemática resulta grupo A o AB, hacer subgrupos.
4. Si la prueba hemática resulta grupo O, hacer la prueba anti-AB potente.
5. Repetir prueba sérica con hematíes A₁, A₂, B y O.
6. Hacer prueba de Ac irregulares.
7. Las causas más frecuentes de discrepancia son:
 - Existencia de autoanticuerpos fríos.
 - Existencia de anti-A₁ en individuos A₂ o A₂B.
 - Existencia de anti-H en individuos A₁ y A₁B.
 - Existencia de Ac irregulares.
 - Variantes débiles de A o B.
 - Hipogammaglobulinemia.
 - Formación de rouleaux.
 - Anti-B débil en individuo A.

HEMÁTICA					SÉRICA		
GRUPO	Anti-B	Anti-A	Anti-AB	Anti-A ₁	Hem. A ₁	Hem. A ₂	Hem. B
A ₁	–	+++	+++	+++	–	–	+
B	+++	–	+++	++	++	++	
O	–	–	–	–	+++	+++	++
A ₁ B	+++	+++	+++	+++	–	–	

Factor Rh

1. Determinación en lámina

- En un porta se colocan 2 gotas de ST (si hay anemia), se centrifuga y se retira plasma para conseguir un Hto del 50% (es necesario asegurarse de que la suspensión no contiene coágulos).
- Añadir 1 o 2 gotas de suero anti-D (anti-Rh0).
- Mezclar y extender por la mayor parte del porta.
- Colocar sobre un visualizador caliente (40-50 °C).
- Oscilar atrás y adelante, observando la aglutinación durante un tiempo máximo de 2 min.

CONTROL DE ALBÚMINA:

- En otro porta colocar 2 gotas de sangre y 1 o 2 gotas de albúmina, procediendo como en el caso anterior para evitar los falsos positivos.

2. Determinación en tubo

- Poner en un tubo 2 gotas de suero anti-D.
- Poner en otro tubo 2 gotas de albúmina (para control de albúmina).
- Añadir 2 gotas de una suspensión de hematíes al 2% en su prosuero o en salina a cada tubo.
- Mezclar bien y dejar reposar de 2 a 5 min.
- Centrifugar durante 1 min y observar la posible aglutinación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

ANTI-D	ALBÚMINA	FACTOR Rh (D)
+	-	+
-	-	-
+	+	Rouleaux, autoanticuerpos Aglutininas frías

3. Determinación del genotipo

Es obligatoria su determinación a todos los anti-D negativos.

Incluye prueba con anti-CDE (en caso de ser positivo se determinará con sueros específicos anti-C, anti-E, anti-c y anti-e).

CLASIFICACIÓN DE CONTROLES:

ANTI-D	ANTI-CDE	SUERO PACIENTE	ALBÚMINA	SANGRE
Fuerte	Fuerte	-	-	Normal
Negativo	Negativo	-	-	Normal
Fuerte	Fuerte	Fuerte	Débil	Rouleaux
Moderado	Moderado	Fuerte	Débil	Rouleaux
Fuerte	Fuerte	Débil	Débil	Aglutininas frías
Moderado	Moderado	Fuerte	Moderado	Aglutininas frías

4. Determinación del D^w (Rh D positivo débil)

- Colocar 1 gota de ST a investigar (o 2 gotas de una suspensión de hematíes lavados al 2%).

- Añadir 2 gotas de suero anti-D.
- Mezclar e incubar a 37 °C durante 30 min.
- Centrifugar y leer (si es positivo se considerará Rh D+).
- En caso contrario lavar 3 veces.
- Añadir 2 gotas de suero antihumano (Coombs).
- Mezclar y centrifugar durante 45 s.
- Observar si hay o no aglutinación.

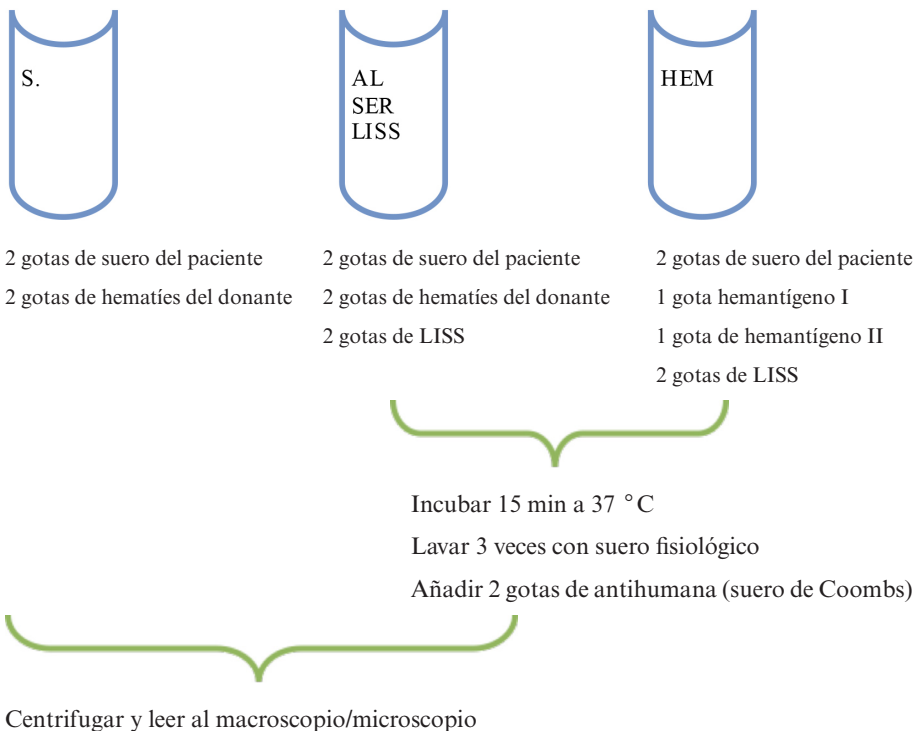
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

- Si encontramos aglutinación será Du positivo (D débil).
- Si no encontramos aglutinación será Du negativo.

Los D^u positivos se considerarán donantes positivos.

PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD:

- Centrifugar la sangre del paciente.
- Separar el suero.
- Determinar el grupo y Rh del paciente.
- Preparar una solución de hematíes del donante al 2% en suero fisiológico.



Coombs indirecto

Determina Ac incompletos no unidos a hematíes.

- Poner 2 gotas de suero a estudiar en 2 tubos I y II.
- Añadir 1 gota de hemantígeno I, en el tubo rotulado I; y una gota de hemantígeno II, en el tubo rotulado II (o una gota de hematíes al 2% con los que queramos ver una posible sensibilización).
- Centrifugar y leer (Coombs en medio salino, temperatura ambiente).
- Añadir 2 de LISS.
- Centrifugar y leer (Coombs albúmina inmediata).
- Incubar a 37 °C durante 15 min.
- Centrifugar y leer (Coombs a 37 °C).
- Lavar 3 veces con suero fisiológico.
- Añadir 2 gotas de suero de Coombs.
- Mezclar y centrifugar durante 4 s y leer.

Si el resultado es negativo realizar control de hematíes sensibilizados. El resultado debe ser positivo, pues en caso contrario debemos pensar en un error de técnica.

Es conveniente realizar a la vez un control con hematíes del propio paciente (prueba auto).

Coombs directo

Sirve para detectar Ac incompletos unidos a hematíes. (EHRN, anemias hemolíticas autoinmunes, reacciones transfusionales, etc.).

- Poner una gota de hematíes en suspensión salina al 2%.
- Añadir 2 gotas de suero de Coombs (suero antihumano).
- Agitar para que se mezcle bien y centrifugar durante 45 s.
- Leer la existencia o no de aglutinación.

Si el resultado es negativo, realizar control añadiendo una gota de hematíes sensibilizados (Coombs control). Debe dar resultado positivo (aglutinación), en caso contrario deberá repetirse la prueba.

También puede realizarse en lámina utilizando una suspensión de hematíes lavados al 40-50%.

Normas para la transfusión de sangre y plasma no isogrupo

Transfusión de sangre

- Siempre se empleará CH con un título de aglutinas bajo.
- Cuando se transfundan dos o más unidades, las transfusiones siguientes se efectuarán con el mismo grupo y no con las del grupo del receptor.

- Podrá transfundirse sangre isogrupo, transcurrido un mes de la transfusión no isogrupo y siempre que la prueba cruzada en medio salino sea negativa.
- En los receptores de los grupos A o B, se transfundirá con sangre del grupo O, pero en todos los casos con el mismo Rh que el receptor.
- En los receptores del grupo AB, se comenzará a transfundir con sangre del grupo A, se continuará con el grupo B y solamente al final si fuera preciso se empleará la del grupo O. Como en el caso anterior, debe mantenerse el mismo Rh del receptor.
- Cuando se transfunda sangre no isogrupo, esta circunstancia deberá hacerse constar en el volante de petición, ficha de pruebas cruzadas, y se deberá avisar de tal eventualidad al médico solicitante de la transfusión.

Transfusión de plasma

- Debe seguir las mismas normas generales que la transfusión de sangre.
- En los receptores del grupo O puede emplearse plasma de cualquier grupo, teniendo en cuenta el Rh del receptor.
- En caso de receptores del grupo A o B, se empleará plasma de grupos AB; después del grupo O, siempre que el título de aglutininas sea inferior a 1:50.
- En receptores del grupo AB se empleará plasma del grupo A, B o O, en este orden, siempre que los mismos sean de bajo título.

Normas para la transfusión de unidades de plasma

Siempre que sea posible será isogrupo.

- Plasma AB: puede utilizarse para pacientes de cualquier grupo.
 Plasma A: puede utilizarse para pacientes de cualquier grupo A y O.
 Plasma B: puede utilizarse para pacientes de cualquier grupo B y O.
 Plasma O: puede utilizarse para pacientes de cualquier grupo O.

Los pacientes Rh negativo deben recibir plasma de donantes Rh negativo.

La unidad, una vez descongelada, debe transfundirse con la mayor brevedad posible.

Nota: el PFC que se remitirá a la ZO es del grupo A, título anti-B < 1:50. No hematíes residuales.

Este se podrá transfundir a cualquier receptor.

Procedimiento de administración

Para su transfusión el plasma será descongelado a una temperatura controlada de 30-37 °C (en un baño María o calor seco) en un tiempo aproximado de 20 min (bolsa doble, que asegure que no se contamina la bolsa de CS con agua

del baño María). El plasma debe ser transfundido inmediatamente una vez descongelado, o conservado a 1-6 °C durante no más de 24 h, procurando que sea transfundido antes de las 6 h, para garantizar el aporte correcto de los factores de coagulación lábiles.

La transfusión se comenzará lentamente, a un ritmo de 10 gotas/min, vigilando la aparición de posibles efectos adversos: la infusión se mantendrá posteriormente a la velocidad que tolere la situación cardiovascular del paciente.

Habitualmente, para un adulto sin disfunción cardiovascular, una unidad de plasma de un volumen de 200-300 ml se transfundirá en 20-30 min.

Dado que para la mayoría de los equipos de transfusión la equivalencia se sitúa en 15 gotas = 1 ml, ello supone un ritmo de infusión de 125 a 175 gotas/min. En pacientes con insuficiencia cardiaca o con riesgo de padecerla, cardiópatas, pacientes oligoanúricos y personas de edad avanzada, será necesario disminuir el ritmo de infusión. En cualquier caso, el tiempo de transfusión nunca excederá las 2 h, para preservar los factores lábiles de la coagulación.

Normas para la transfusión de concentrados de plaquetas

- Las unidades deben ser isogrupo y Rh compatibles.
- En su defecto se procederá como para la ST.

Metodología gel

ABO/RH (D) grupo sérico

Material:

- DianaGel ABO-Rh / grupo sérico.
- Muestra del paciente:
 - Hematíes.
 - Plasma o suero.
- Serigrup Diana A1, A2, B.
- Diluyente: DG Sol.

Método:

1. Identificar la tarjeta.
2. Dispensar 1 ml DG Sol en el tubo de ensayo.
3. Añadir 50 ul de muestra (hematíes sin lavar).
4. Dispensar en los 6 primeros microtubos 10 ul de la suspensión de hematíes.

5. Dispensar 50 ul de Serigrup Diana en los últimos microtubos.
6. Dispensar 50 ul de plasma o suero en los últimos pocillos. Incubar 15 min a temperatura ambiente.
7. Centrifugar 9 min.
8. Leer.

Investigación de anticuerpos (Coombs)

Material:

- DianaGel AGH poliv. (Coombs).
- DianaGel combinada.
- Muestra del paciente: suero o plasma.
- Serascan Diana I + II.
- Serascan Diana I + II + III.

Método

1. Identificar la tarjeta.
2. Dispensar 50 ul de los hematíes Serascan Diana.
3. Dispensar 25 ul de suero o plasma del paciente.
4. Incubar 15 min a 37 °C.
5. Centrifugar.
6. Leer.

Pruebas cruzadas (Coombs)

Material:

- DianaGel poliv. (Coombs)
- Muestra del paciente: suero o plasma.
- Hematíes del donante (s).
- DG Gel SOL.

Método:

1. Identificar tarjeta.

2. Dispensar 1 ml de DG SOL en un tubo de ensayo. } Suspensión de
3. Añadir 10 ul de sedimento de hematíes de la bolsa. } Hematíes
4. Dispensar 50 ul de la suspensión de hematíes.
5. Dispensar 25 ul de suero o plasma del paciente.
6. Incubar 15 min a 37 °C.
7. Centrifugar 9 min.
8. Leer.

Pruebas cruzadas (temperatura ambiente o 4 °C)

Material:

- DianaGel Neutra.
- Muestra del paciente: suero o plasma.
- Hematíes del donante (s).
- DG SOL.

Método:

1. Identificar tarjeta.
2. Dispensar 1 ml de DG SOL en un tubo de ensayo. } Suspensión de
3. Añadir 10 ul de sedimento de hematíes de la bolsa. } hematíes
4. Dispensar 50 ul de la suspensión de hematíes.
5. Dispensar 25 ul de suero o plasma del paciente.
6. Incubar 15 min a la temperatura adecuada:
 - Temperatura ambiente.
 - Nevera (4 °C).
7. Centrifugar 9 min.
8. Leer.

Coombs directo

Material:

- DianaGel AGH poliv. (Coombs).
- Muestra del paciente: hematíes.
- DG SOL.

Método:

1. Identificar tarjeta.
2. Dispensar 1 ml de DG SOL en un tubo de ensayo.
3. Añadir 10 ul de muestra (hematíes sin lavar).
4. Dispensar 50 ul de la suspensión de hematíes en los microtubos.
5. Centrifugar 9 min.
6. Leer.

Tema XIII

Alternativas a la transfusión alogénica

La exposición de pacientes a una transfusión alogénica puede ser minimizada mediante técnicas de conservación de sangre (autotransfusión preoperatoria, hemodilución aguda normovolémica, recuperación celular), corrección de la anemia preoperatoria con agentes eritropoyéticos (hierro o eritropoyetina –EPO–) y empleo de agentes farmacológicos como concentrados de factores de la coagulación (factor VII recombinante) y antifibrinolítico.

En general una práctica transfusional restrictiva es más beneficiosa que una estrategia liberal.

Principios fundamentales del tratamiento con hemoderivados en cirugía

- Formular un plan individual para cada paciente que incluya una estimación de las pérdidas sanguíneas potenciales, dependiendo del procedimiento y anticipación de posibles complicaciones.
- Emplear técnicas de ahorro de hemoderivados.
- Tratar la anemia preoperatoria.
- Consultar con el especialista de hematología para establecer la técnica de ahorro de sangre idónea en cada paciente y estar al corriente de posibles complicaciones preoperatorias.
- Restringir el empleo de hemoderivados de acuerdo con la situación clínica y los datos de laboratorio.
- Evitar, siempre que sea posible, el uso de fármacos que alteren la hemostasia en el periodo preoperatorio.

Técnicas de ahorro de sangre

- Preoperatoriamente:
 - Corrección de la anemia (empleo de agentes eritropoyéticos).
 - Autotransfusión.

- Intraoperatoriamente:
 - Técnica quirúrgica y hemostasia cuidadosas.
 - Hemodilución aguda normovolémica.
 - Recuperación sanguínea (por ejemplo, campo quirúrgico).
 - Estrategias farmacológicas:
 - Factores de coagulación.
 - Antifibrinolíticos.
- Posoperatoriamente:
 - Restricción de pruebas analíticas.
 - Recuperación sanguínea (por ejemplo, drenajes).
 - Estrategias farmacológicas:
 - Factores de coagulación.
 - Antifibrinolíticos.

Estrategias farmacológicas de ahorro de sangre

- Agentes eritropoyéticos:
 - Hierro oral o parenteral (IV).
 - EPO.
- Agentes hemostáticos:
 - Fibrinógeno.
 - Factor VII (rFVIIa).
 - Concentrado de factores de coagulación.
 - DDAVP.
 - Antifibrinolíticos.
 - Ácido ϵ -aminocaproico (EACA).
 - Ácido tranexámico (AMCHA).
 - Aprotinina.

MEDIDAS PARA EL AHORRO DE SANGRE EN CIRUGÍA (TEMPO)	
Preoperatorias	EPO Autodonación predepósito Retirada de la antiagregación Ferroterapia
Intraoperatorias	Hemodilución normovolémica Aprotinina Ácido ϵ -aminocaproico Ácido tranexámico DDAVP Recuperadores celulares Circuitos heparinizados Nuevos sistemas de coagulación quirúrgica Plaquetoféresis Coagulantes tópicos
Posoperatorias	Autotransfusión de la sangre del drenaje posquirúrgico Ferroterapia

Alternativas farmacológicas para aumentar la capacidad transportadora de la sangre

Perfluorocarbonados

Son soluciones de reemplazo del volumen intravascular con capacidad para fijar gases (O_2 , CO_2 , NO y NO). No contienen productos biológicos.

La concentración total de la mezcla de sangre tejido PFC está en función de la concentración de O_2 disuelto en el plasma, del O_2 unido a la Hb (oxihemoglobina), del Hto y del O_2 disuelto en la emulsión de PFC, de que depende de la concentración del O_2 , inspirado de la concentración del PFC y de su capacidad para mediar O_2 .

Se ha usado en situaciones de emergencia y junto con hemodilución (segunda generación). Se precisan nuevos estudios controlados y metaanálisis cualificados antes de indicar su recomendación.

Hemoglobinas sintéticas

Idealmente un buen transportador de O_2 debería contribuir al mantenimiento de la volemia, incrementar el flujo en la microcirculación y contribuir al mantenimiento del equilibrio ácido-básico.

La mayoría de los sustitutos artificiales de los hematíes derivados de la Hb presenta una buena capacidad de transporte de O_2 , aunque persisten sus efectos adversos y su seguridad aún no está totalmente garantizada.

Ventajas e inconvenientes de las soluciones de hemoglobina

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Alta capacidad de transporte de O_2 y CO_2	Aclaramiento plasmático rápido
Funcionalidad a pO_2 , fisiológica	Toxicidad renal
Presión osmótica coloidal elevada	Vasoactividad (hipertensión)
Ausencia de Ag eritrocitarios	Autooxidación
Vida media prolongada	Potenciación de sepsis
Posibilidad de esterilización	

Autodonación de sangre

Optimización del uso de la sangre

La sangre es un recurso terapéutico que en ocasiones plantea problemas por su escasez, por lo que se impone una optimización de su uso.

Para evitar las situaciones de retraso o anulaciones de intervenciones quirúrgicas, se propone:

Autodonación

Recuperación

Situación en la que un candidato a intervención quirúrgica se convierte en donante de sangre para sí mismo.

Razones positivas:

Para el paciente:

- Disminución de la probabilidad de adquirir enfermedades infecciosas.
- La incompatibilidad por aloanticuerpos queda eliminada.
- Efectos indeseables como los siguientes quedan eliminados:
 - Alergia.
 - Incompatibilidad.
 - Enfermedad del injerto contra el huésped.
 - Sensibilización a Ac.

Para el banco de sangre:

Menor dependencia de las donaciones de sangre.

Razones negativas:

Para el banco de sangre:

La relación coste-beneficio ha sido puesta en duda, si bien dadas las dificultades para la obtención de donantes y la carencia de donaciones, los criterios economicistas deben quedar a un lado.

Para el donante:

- Incomodidad para el donante-paciente (desplazamiento, flebotomía).
- Riesgo de extracción de sangre en condiciones clínicas marginales.
- Pérdida del anonimato y la confidencialidad de los resultados de pruebas para enfermedades infecciosas.

DEPÓSITO PREOPERATORIO DE SANGRE

Procedimiento mediante el cual se extraen varias unidades de sangre de un paciente antes de una intervención programada, con reserva y almacenamiento para su uso posterior durante la cirugía planificada.

HEMODILUCIÓN AGUDA NORMOVOLÉMICA

Método de transfusión autóloga consistente en extraer de 2 a 4 unidades de sangre en el periodo inmediato a la intervención, restableciendo la volemia con sustitutos del plasma.

RECUPERACIÓN DE SANGRE INTRAOPERATORIA

Consiste en la reinfusión al paciente de la sangre perdida durante el acto quirúrgico; la sangre es recogida del campo operatorio por aspiración, posterior filtrado y reinfusión al paciente.

RECUPERACIÓN POSOPERATORIA

Se trata de recoger la sangre acumulada en el área quirúrgica o en la cavidad operatoria durante el periodo posoperatorio inmediato, y su reinfusión.

DEPÓSITO PREOPERATORIO DE SANGRE

Esta modalidad terapéutica viene contemplada en el R. D. 1088/2005, de 16 de septiembre, de Requisitos Técnicos y Condiciones Mínimas de la Hemodonación y Centros y Servicios de Transfusión, del Ministerio de Sanidad y Consumo (BOE 225/2005 de 20 de septiembre).

Es el procedimiento de uso más extendido, por su fácil aceptación por el paciente, bajo coste y el empleo de soluciones conservadoras de la sangre que permiten mantener su viabilidad durante 42 días, sin más requerimientos técnicos que el de una donación de sangre homóloga.

Son candidatos a formar parte de este protocolo de autotransfusión los pacientes de cirugías programadas que requieran un aporte “moderado”(a cubrir con donaciones previas) y constante de sangre, es el caso de la cirugía ortopédica, cardiovascular, plástica, urológica y ginecológica, y de la neurocirugía.

Es imprescindible para que este programa de autodonación con depósito preoperatorio de sangre sea viable trabajar en estrecha comunicación con los servicios de hemodonación, bancos de sangre hospitalarios, cirugías y anestesia.

Cirujanos y anestelistas deben estar al tanto de las ventajas e inconvenientes de estos procedimientos, y deben ofrecer a sus pacientes la utilización de la autodonación como alternativa, dada la escasez de sangre, facilitarles la información necesaria y remitirlos a nuestro servicio para la valoración del paciente y el procedimiento a seguir.

RESPONSABILIDAD MÉDICA

El responsable último de la aceptación o no del paciente para la extracción de sangre para autotransfusión es el hematólogo; se realizará única y exclusivamente por prescripción médica, y este mismo especialista evaluará de forma individualizada y particular cada caso.

CONSENTIMIENTO Y AUTORIZACIÓN DEL PACIENTE

Además de la información proporcionada por los servicios quirúrgicos sobre los beneficios y riesgos del procedimiento, en términos inteligibles por el paciente, este deberá expresar por escrito su *consentimiento* para someterse al mencionado procedimiento.

Los riesgos de tipo médico del procedimiento que nos ocupa son, habitualmente, los mismos de la donación altruista y voluntaria de sangre, el paciente debe ser informado de las posibles complicaciones asociadas a la flebotomía.

PROCEDIMIENTO

- Conocer la necesidad de sangre.
- Conocer la fecha aproximada de la intervención.
- Disponer de la información aportada por el servicio solicitante.

CRITERIOS PARA LA DONACIÓN

En principio, las normas para los candidatos a la donación autóloga varían poco con respecto a las existentes para los donantes voluntarios y altruistas de sangre.

EDAD DEL DONANTE

No existen limitaciones; si fuera menor será necesaria la autorización del tutor.

PESO DEL DONANTE

En pacientes con menos de 50 kg de peso se disminuye el volumen de sangre a extraer en 8 ml por cada kg que falte.

NÍVEL DE HEMOGLOBINA

Previamente a cada flebotomía, la concentración de hemoglobina será como mínimo de 11 g/dl, equivalente a un Hto de 34%.

Con valores inferiores a estos niveles no es recomendable realizar extracciones.

EMBARAZO

El embarazo sin complicaciones no es una contraindicación para la donación predeposición en el tercer trimestre.

Es una práctica en mujeres con Ac frente a Ag de alta frecuencia, tanto para el tratamiento de la EHRN como en el caso de una hemorragia posparto.

Debe tenerse en cuenta el posible riesgo fetal durante la extracción (hipotensión brusca que ocasionaría insuficiencia placentaria secundaria). Este aspecto debe ser valorado como aceptable por la paciente, el obstetra y el hemoterapeuta, asegurándose de que le ha llegado información suficiente a la madre sobre los posibles efectos adversos para el niño.

FRECUENCIA DE LAS EXTRACCIONES:

Será establecida por el médico hematólogo con relación a las necesidades de sangre para el acto quirúrgico programado.

Estableciéndose un margen de 72 h para la síntesis y movilización de proteínas y la normalización del volumen plasmático, las extracciones se espaciarán un mínimo de 7 días, y la última extracción deberá realizarse al menos 72 h antes de la cirugía.

Las extracciones se realizarán con antelación a la fecha prevista para la intervención, teniendo en cuenta que entre la primera donación y el acto quirúrgico no se deben sobrepasar los 42 días.

La extracción de varias unidades de sangre en fechas próximas a la intervención ocasiona anemia ferropénica.

La ferroterapia se puede iniciar desde una semana antes de la primera extracción hasta varios meses después de acabado el protocolo de autodonación.

Tema XIV

Transfusión masiva

Transfusión masiva (TxMx)

Concepto: se considera TxMx cuando se transfunden 10 o más UCH.

Requiere un equipo rápido, coordinado y multidisciplinar.

Abordaje terapéutico

1. Reconocimiento precoz.
2. Resucitación inicial y prevención del sangrado adicional:
 - A. Normalizar y mantener la volemia.
 - B. Restaurar la homeostasis.
 - C. Manejar la *hemorragia y coagulopatía*.
3. Diagnóstico y control precoz de la hemorragia.
4. Monitorización de la hemostasia.

Aspectos adicionales

1. Reconocimiento precoz.

Inicio del protocolo

Quién inicia el protocolo:

- Anestesiólogo: es llamado por quien identifica la hemorragia masiva.
- Automática: cuando se solicitan > 8 CH en ≤ 3 h.

Actuación en quirófano:

1. Llamar al responsable de quirófano o al anestesiólogo de guardia.
2. Contactar con el banco de sangre.

Actuación fuera de quirófano:

1. Llamada urgente al anestesiólogo de guardia.
2. Contacto con el banco de sangre. Servicio de transfusiones.
3. Traslado a UCI o quirófano para monitorización y reanimación.
4. Resucitación inicial y prevención del sangrado adicional.

Actuaciones del anestesia:

- Acceso venoso: 2 catéteres cortos de calibre $\geq 16G$. Valorar vía central de volumen y monitorización (catéter de diálisis).
 - Extraer sangre para tipaje EAI y PCM, hemograma, pruebas de coagulación / Rotem® (cada 30 min) y gases sanguíneos venosos (cada 15 min).
 - Fluidoterapia y valorar transfundir sangre sin cruzar (O, Rh-).
 - Hemocare®, con filtros de 140 m.
 - Calentamiento activo del paciente: manta térmica.
 - Valorar uso del sistema de recuperación, en quirófano.
 - Valorar con el cirujano o médico la posibilidad de avisar a cirugía vascular, a radiología intervencionista...
 - Importante mantener una comunicación continua en el equipo.
2. Resucitación inicial y prevención del sangrado adicional

Normalizar y mantener volemia.

TAS entre 80 y 100 mm/Hg.

- Cristaloides: albúmina humana y coloides (dextrans).
- Coloides.
- Albúmina.
- CH según situación entre 8 y 10 g/dl de Hb.

Actuaciones del banco de sangre:

- Preparar 12 CH, mínimo, y enviar 4 CH inicialmente.
- Hasta pruebas cruzadas dar O Rh(-), si lo solicita el anestesiólogo.
- Preparar PFC (600 ml, luego "a demanda"), después de los primeros 4 CH.

3. Manejo de la hemorragia y coagulopatía

Preparar/suministrar hemoderivados adicionales, según pruebas de coagulación y criterios generales:

- Si ratio internacional normalizada (INR) o TTPA > 1,5 normal: PFC, 10-20 ml/kg.
- Si fibrinógeno < 100 mg/dl: Haemocomplettan®, 2-4 g IV.
- Si plaquetas < 50.000 mm³: plaquetas, 1 unidad aféresis.

Información y asesoramiento: expectativas, administración de fármacos coadyuvantes, circunstancias especiales...

Evaluación de la respuesta al tratamiento

Criterios de eficacia

- Normalización de parámetros clínicos y analíticos:
 - PAS > 90, FC < 120, lpm Hb > 9g/dl.
- Valorar coagulación (algunos autores promueven la regla 1:1:1 (CH:PFC: plaquetas):
 - Disminución de requerimientos transfusionales y débito pérdidas.
- Vigilar la aparición de complicaciones:
 - Hemorragia por reanimación, edemas, daños por reperfusión...

Fin del protocolo

Éxito del tratamiento: cuando hemorragia < 500 ml/h, con normalización de parámetros clínicos analíticos.

- Se comunica al hematólogo o banco de sangre para disminuir la provisión de hemoderivados.
- Administración posterior según controles analíticos.

Fracaso terapéutico; fin del protocolo por anestesiólogo primario: criterio general (> 4 CH cada 15 min durante > 3 h sin lograr el control de la hemorragia) ± circunstancias particulares.

- Se comunica inmediatamente al hematólogo o banco de sangre.
- Se devuelven todos los hemoderivados no utilizados.

Conclusiones

- Actualización, con revisiones periódicas.
- Tratamientos más homogéneos:
 - En el departamento de anestesiología.
 - En todo el hospital.

- Mejora de la comunicación con el servicio de transfusiones.
- Implantación de medidas para mejorar resultados:
 - Organización del trabajo, pautas de tratamiento...
 - Monitorización de la coagulación.
 - ¿Consumo de hemoderivados?
 - ¿Concienciación?

Protocolo de transfusión masiva

Imprescindibles:

- Abordaje multidisciplinar.
- Adaptación a las características de cada centro.
- Auditorías periódicas:
 - Actuaciones y responsabilidades de anestesiólogos y enfermeros.
 - Actuaciones y responsabilidades del hematólogo y el banco de sangre.
 - Fin del protocolo.

Tipos de hemorragia: signos y síntomas

	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
Pérdida sanguínea				
Porcentaje (%)	< 15	15-30	30-40	> 40
Volumen (ml)	750	800-1.500	1.500-2.000	> 2.000
Presión arterial				
Sistólica	Sin cambio	Normal	Reducida	Muy baja
Diastólica	Sin cambio	Aumentada	Reducida	Indetectable
Pulso	Normal	100-120	120 (débil)	> 120 (muy débil)
Relleno capilar	Normal	Lento (> 2 s)	Lento (> 2 s)	Indetectable
Respiración (/min)	Normal	Normal	Taquipnea (> 20)	Taquipnea (> 20)
Diuresis (ml/h)	> 30	20-30	10-20	0-10
Extremidades	Normal	Pálidas	Pálidas	Pálidas y frías
Estado mental	Alerta	Ansioso	Ansioso/somnoliento	Somnoliento/confuso o inconsciente

Pautas de actuación ante la hemorragia masiva tras traumatismo

PAUTAS DE ACTUACIÓN ANTE LA HEMORRAGIA MASIVA TRAS TRAUMATISMO	EVIDENCIA
Disminución del tiempo entre el momento de la lesión y el inicio del control quirúrgico	1A
Empleo prehospitalario del torniquete para el control del sangrado en lesiones localizadas en las extremidades	1C
Valoración del mecanismo lesional, región anatómica afectada y características del paciente	1C
Control inmediato de la hemorragia, una vez localizada la causa	1B
No se recomienda la valoración del Hto como dato de laboratorio aislado	1B
Recomendación de la valoración del ácido láctico en sangre y del exceso de base como monitorización	1B
Monitorización rutinaria con INR, TTPA, fibrinógeno y plaquetas	2C
Control precoz del sangrado abdominal empleando hemostáticos o packing	1C
Empleo de damage control surgery en pacientes críticos con hemorragia y coagulopatía	1C
Recomendación de agentes hemostáticos tópicos en combinación con medidas quirúrgicas	1B
Recomendación de TAS entre 100 y 80 mmHg	1C
Fluidoterapia: cristaloides inicialmente / solución hipertónica inicial / coloides en paciente inestable	1B/2B/2C
Recomendación para el mantenimiento de la normotermia	1C
Inicio precoz de la monitorización de la coagulación	1C
Empleo de fibrinógeno y monitorización mediante tromboelastometría y laboratorio	2C
Administración de antifibrinolíticos	2C
Administración de rFVIIa	2C
Administración de complejo protrombínico para revertir la hemorragia secundaria a anticoagulantes	1B

Recursos

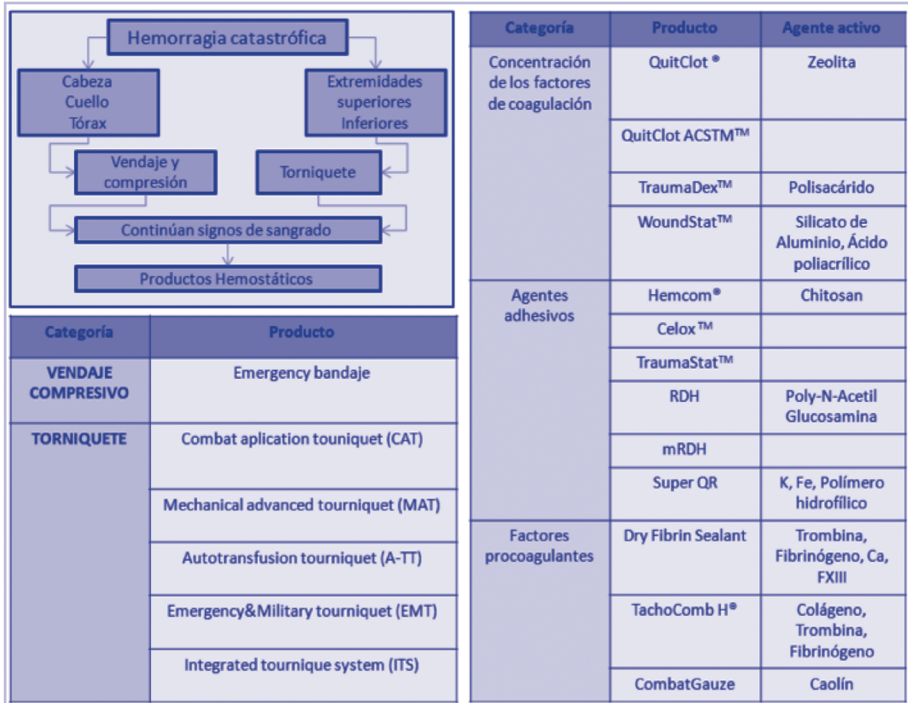
	DOSIS RECOMENDADAS
Fibrinógeno	3-4 g IV
Complejo protrombínico	Dosis individualizada dependiendo de cada fármaco
rFVIIa	100 µg/kg IV
Ácido tranexámico	10 mg/kg IV en bolo seguido de 1 mg/kg/h IV
Hemoglobina	Dosis necesaria para mantener la Hb entre 7 y 9 g/dl
PFC	10-15 ml/kg
Plaquetas	Dosis necesaria para mantener plaquetas > 50.0000

Cálculo de bajas

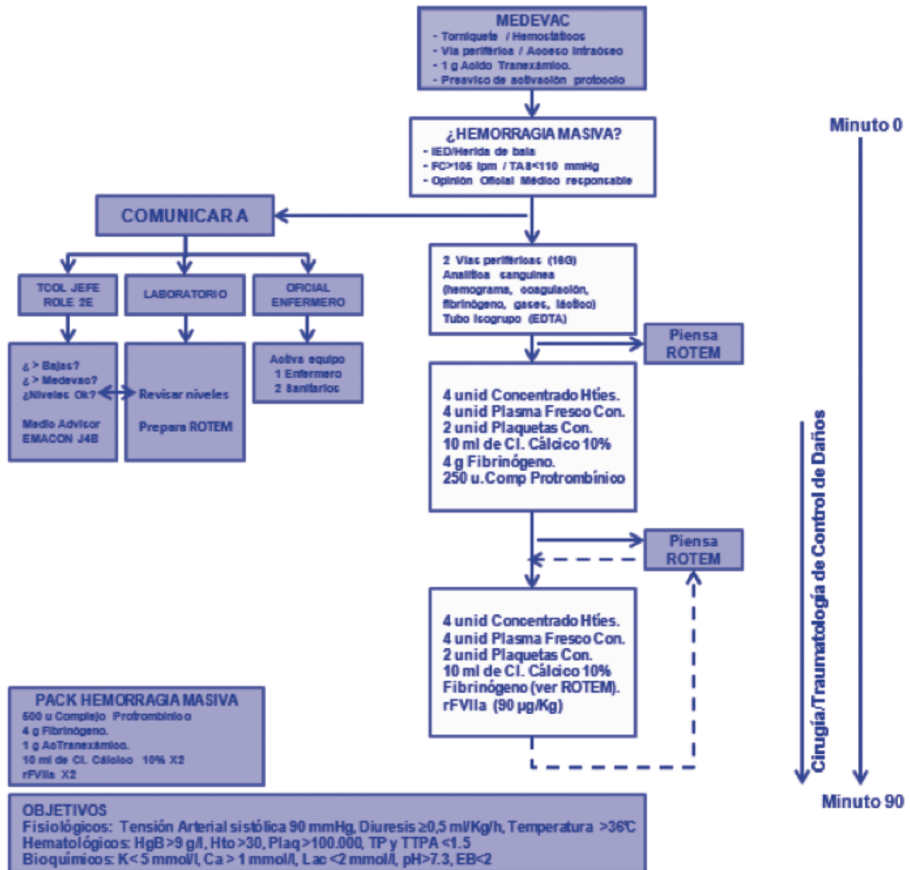
CÁLCULO EN OFENSIVA	Efectivos	Bajas estimadas	Bajas Extrema Urgencia	Bajas con hemorragia masiva	Volumen sanguíneo necesario por baja	Volumen sanguíneo necesario para total de bajas
1 ^{er} día de combate	10.000	470	10	5	2.100 ml	10.500 ml
2 ^o día/sucesivo de combate	9.530	238	5	3	2.100 ml	6.300 ml
CÁLCULO EN DEFENSIVA	Efectivos	Bajas estimadas	Bajas Extrema Urgencia	Bajas con hemorragia masiva	Volumen sanguíneo necesario por baja	Volumen sanguíneo necesario para total de bajas
1 ^{er} día de combate	10.000	250	5	3	2.100 ml	6.300 ml
2 ^o día/sucesivo de combate	9.750	141	3	2	2.100 ml	4.200 ml

OFENSIVA: Bajas estimadas primer día: 4,7% del total de efectivos. Bajas estimadas segundo y sucesivos días: 2,5% del total de ef.
DEFENSIVA: Bajas estimadas primer día: 2,5% del total de efectivos. Bajas estimadas segundo y sucesivos días: 1,45% del total de ef.
 Bajas de extrema urgencia: 2% del total de bajas estimadas.
 Bajas con hemorragia masiva: 50% del total de bajas de extrema urgencia.
 Volumen sanguíneo necesario para baja de 70 Kg: 2.100 ml. Para un peso de 70 Kg corresponde una volemia de 5.600 ml.
 Pérdida estimada 50% de la volemia: 2.800 ml. Reposición del 75% de la volemia perdida: 2.100 ml.

Protocolo



Protocolo



Hoja de trabajo



Nombre:
Apellidos:
Unidad Militar:
Empleo Militar:
Número de Historia Clínica:

Edad:
Peso:
Grupo Sanguíneo:
Fecha:
Hora:

Núm de unidad	Concentrado de Hemañes	Plasma Fresco Congelado	Plaquetas congeladas	Piensa en
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		FIBRINÓGENO <input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		C.PROTROMBINICO <input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CLORURO DE CALCIO <input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ROTEM <input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		FIBRINÓGENO <input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		CLORURO DE CALCIO <input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FACTOR VIIa <input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ROTEM <input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		CLORURO DE CALCIO <input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FACTOR VIIa <input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ROTEM <input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		CLORURO DE CALCIO <input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FACTOR VIIa <input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ROTEM <input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		CLORURO DE CALCIO <input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FACTOR VIIa <input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ROTEM <input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		AC. TRANEXÁMICO <input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FACTOR VIIa <input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ROTEM <input type="checkbox"/>

ANEXOS

Anexo I

Protocolo de donación de emergencia

1. Base de datos, panel de posibles donantes.
2. Estudio inmunohematológico (ABO, Rh, cribaje Ac irregulares).
3. Cribaje enfermedades infecciosas.
4. Jefe de unidad sanitaria. Aviso de necesidad de donantes. Búsqueda en base de datos. Llamada.
5. Protocolo de donación en TN (cuestionario, muestra ZO).
6. Extracción ST, fêresis.
7. Introducción de CS en la base de datos (trazabilidad e identificación).
8. Petición de transfusión. Registro CS. HC.
9. Muestra del paciente (pretransfusional /cribaje de enfermedades infecciosas). TN.
10. Registro de transfusión de donación de emergencia.
11. Envío de muestra de donante y paciente al TN.
12. Hemovigilancia. Seguimiento de datos y muestra en TN. Controles periódicos

Anexo II

Guía rápida para tomar decisiones en medicina transfusional

Glóbulos rojos

Pérdida aguda de sangre

1. Clasifique la hemorragia de acuerdo con el volumen sanguíneo perdido y los signos y síntomas del paciente.
2. Evalúe el riesgo isquémico en su paciente (antecedentes de IAM, EPOC y ECV).
3. Tenga en cuenta que la Hb *no* es el único parámetro para decidir la pertinencia de la transfusión (mida signos vitales, diuresis, SvO₂, lactato y BE).
4. Recuerde que todos los pacientes tienen grados variables de adaptación a la anemia. Individualice la terapia.
5. En choque hemorrágico, priorice la cirugía de control de daños. Minimice la administración de cristaloides.
6. En transfusión masiva, la relación CH:PFC: plaquetas debe ser lo más cercana a 1:1:1. Evite la hipotermia y la acidemia.

USUALMENTE INDICADA	ZONA GRIS	USUALMENTE NO INDICADA
Evidencia de choque hemorrágico – pérdida > 40% volemia	Pérdida rápida de 30%-40% de la volemia en pacientes previamente sanos	Pérdida aguda < 30% en pacientes previamente sanos
Hemorragia aguda + inestabilidad hemodinámica	Hb = 6-10 g/dl (considere el valor de las variables biológicas distintas a la Hb y los antecedentes patológicos de su paciente)	Hb > 10 g/dl en cualquier paciente
Hb < 7 g/dl (pacientes críticos, con ventilación mecánica, enfermedad cardíaca estable)		
Hb < 8 g/dl (síndrome coronario agudo)		

Anemia crónica

1. Los umbrales transfusionales son significativamente más bajos que en anemia aguda.
2. Identifique el tipo de anemia del paciente (Hb, VCM, HCM o reticulocitos).
3. Trate la deficiencia específica con agentes farmacológicos (EPO, hierro, ácido fólico, vitamina B12).
4. En ausencia de hemorragia aguda, transfunda unidades de una en una.
5. Transfunda si Hb < 5 g/dl en adultos o < 7 g/dl en pediatría.

Plasma fresco congelado

Uso profiláctico (sin sangrado + INR prolongado > 1,7)

1. Si va a realizar de urgencia un procedimiento invasivo (catéter central, toracocentesis, paracentesis, punción lumbar, endoscopia o radiología intervencionista) transfunda (10-15 ml/kg).
2. En sobreanticoagulación por acenocumarina/warfarina:
 - Suspnda la medicación. Si es posible espere hasta que el INR retorne al nivel terapéutico.
 - Si el manejo conservador no es efectivo, o en pacientes con alto riesgo de sangrado o INR > 9, administre dosis bajas de vitamina K (1-2,5mg VO).
 - Si la absorción intestinal está alterada o es necesaria una reversión más rápida de la anticoagulación, administre vitamina K, 0,5-1 mg IV.

Uso terapéutico (sangrado + INR prolongado > 1,7)

USUALMENTE INDICADA	NO INDICADA
Sangrado + deficiencias múltiples de los factores de la coagulación (fallo hepático, CID, deficiencia de vitamina K) cuando no se dispone de los concentrados específicos de factores	Tiempos de coagulación prolongados sin sangrado activo ni procedimiento invasivo urgente
Sangrado mayor o intracraneal +sobreanticoagulación por warfarina/acenocumarina, administre vitamina K ₁ 5-10 mg IV + concentrado de protrombina (primera opción) o PFC	Reemplazo y expansión de volumen o con propósitos nutricionales
Púrpura trombocitopénica trombótica o síndrome hemolítico urémico (a través de plasmaféresis terapéutica)	Si cuenta con factores específicos de la coagulación (complejo protrombínico, factor VII, V, VIII, IX, XI)

USUALMENTE INDICADA	NO INDICADA
Reconstitución de sangre completa en exanguinotransfusiones	Aporte de proteínas plasmáticas o inmunoglobulinas
Transfusión masiva con evidencia de sangrado microvascular	Deficiencia congénita de IgA

Crioprecipitado

Indicaciones

1. Pacientes hemofílicos con sangrado y en ausencia de factores específicos recombinantes.
2. Pacientes con deficiencias congénitas o adquiridas de factor XIII.
3. Pacientes con hemorragia e hipofibrinogenemia o disfibrinogenemia.
4. Pacientes con CID, si fibrinógeno < 100 mg/dl.
5. La dosis de crioprecipitado es 10-15 ml/kg.

Notas:

1. El PFC y el crioprecipitado se deben descongelar a una temperatura controlada de 37 °C en un baño termostático, evitando que la unidad entre en contacto directo con el agua.
2. Una vez descongeladas, las unidades pueden ser almacenadas hasta por 12 h a 4 °C.

Plaquetas

Transfusión profiláctica

INDICACIÓN DE TRANSFUSIÓN PROFILÁCTICA DE PLAQUETAS	UMBRAL (μl) / GRADOS DE RECOMENDACIÓN
Cirugía ocular o neurocirugía	100.000
Cirugía mayor, sin otros factores de riesgo de sangrado	50.000-100.000
Cirugía mayor en sitios no críticos	50.000
Punción lumbar, anestesia epidural, endoscopia, biopsia, colocación de catéter venoso central, biopsia hepática	50.000

1. Pacientes con trombocitopenia crónica clínicamente estables*, con sistema vascular intacto.

USUALMENTE INDICADA	ZONA GRIS	USUALMENTE NO INDICADA
< 10.000/ μ l	10.000-50.000/ μ l Transfunda a su paciente con base en el riesgo de sangrado mayor	> 50.000/ μ l

* Se refiere a pacientes sin fiebre, sepsis, aspergilosis invasiva, terapia con anfotericina B, desórdenes plasmáticos de la coagulación, cefalea, alteración de la conciencia, déficit neurológico, alteraciones de la visión, sangrado menor reciente, disminución rápida del recuento plaquetario, leucocitosis > 75.000/ μ l.

2. Los valores pueden ser más altos para pacientes con disfunción plaquetaria farmacológica.

Transfusión terapéutica

INDICACIÓN DE TRANSFUSIÓN TERAPÉUTICA DE PLAQUETAS	UMBRAL (μ l) / GRADOS DE RECOMENDACIÓN
Paciente quirúrgico con sangrado activo	50.000
Transfusión masiva con sangrado activo o lesión neurológica	75.000-100.000
Circulación extracorpórea con sangrado no quirúrgico o por coagulopatía plasmática	Cualquier valor
CID con sangrado mayor y trombocitopenia	50.000
Defectos de la función plaquetaria con sangrado perioperatorio	Cualquier valor

1. Pacientes con trombocitopenia y sangrado activo o que serán sometidos a intervenciones quirúrgicas con función plaquetaria normal.
2. Los valores pueden ser más altos para pacientes con disfunción plaquetaria farmacológica.

USUALMENTE INDICADA	ZONA GRIS	USUALMENTE NO INDICADA
< 50.000/ μ l	50.000-100.000/ μ l Transfunda a su paciente con base en el riesgo de sangrado mayor	> 100.000/ μ l

Contraindicaciones a la transfusión de plaquetas

(A menos que haya hemorragia que arriesgue la vida).

1. Púrpura trombocitopénica trombótica y otras microangiopatías.
2. Púrpura trombocitopénica idiopática.
3. Trombocitopenia inducida por heparina.
4. Profilaxis durante circulación extracorpórea o durante transfusión masiva.
5. Púrpura postransfusional.

Anexo al control de transfusiones para diligencia de enfermería

Siempre tenga en cuenta los siguientes puntos al momento de transfundir a su paciente.

N.º	PUNTO CLAVE
1	Verifique en la HCL la existencia del consentimiento informado correctamente diligenciado y firmado
2	Verifique que la solicitud de hemocomponentes corresponda con lo despachado por el servicio transfusional (tipo de componente, número de unidades, sello de calidad, grupo ABO y Rh y filtro de leucorreducción)
3	Verifique la correspondencia entre la identificación de paciente, hemorreserva, unidad y HCL
4	Registre la hora de Solicitud: Llegada: Transfusión:
5	Registre los signos vitales 30 min antes de transfundir
6	Diligencie la hoja de control de transfusiones completamente
7	Registre los signos vitales 15 min después de iniciar la transfusión o de administrar 50 ml
8	Ajuste la tasa de infusión del hemocomponente los primeros 15 min a 1-2 ml/kg/h; y luego a 2-4 ml/kg/h
9	Siempre esté alerta a cualquier manifestación de reacción adversa transfusional. Si se presenta, siga el algoritmo de identificación y manejo de RAT
10	Nombre y firma del enfermero:

Anexo III

Concentrados de hematíes filtrados, CTFAS

Descripción

Bolsa con hematíes (glóbulos rojos) suspendidos en una solución nutritiva de SAG-M (solución salina, adenina, glucosa y manitol), obtenida de una donación altruista de unos 450 ml de sangre, que ha sido fraccionada por centrifugación y separación y leucorreducida por filtración.

Se presenta en bolsas de unos 300 ml con una vida útil de 42 días desde la donación.

En la etiqueta de la misma aparecen los datos: identificación del componente; centro productor; grupo ABO y Rh; fecha de donación y caducidad; volumen en ml; fenotipo del donante (no si proviene de primodonantes) e indicaciones de almacenamiento y transfusión.

Indicaciones

En el tratamiento de aquellas situaciones donde exista un déficit en la capacidad de transporte de oxígeno, debido a anemia aguda o crónica, que causa un problema clínicamente importante y siempre que no haya una alternativa más inocua o no se pueda esperar que haga efecto.

Contraindicaciones

No debe usarse en anemias tratables con productos específicos, excepto en anemias sintomáticas que requieran tratamiento inmediato.

Valoración clínica

Según guía CS.

Almacenamiento

Estos CH precisan ser almacenados en refrigeración a 4 ± 2 °C (2-6 °C) y no deben superar durante su transporte o almacenamiento la temperatura de 10 °C ni congelarse.

Como los hematíes tienden a sedimentar, separándose de la solución nutritiva, es precisa la resuspensión semanal de los mismos. No se deben agitar violentamente, simplemente se mueven con suavidad.

Modo de uso

- Utilizar directamente, con sistema de transfusión con filtro de 170-200 μm . No precisa atemperado. No pinchar ni añadir medicación alguna en la bolsa.
- Duración: 60-120 min (sin disfunción cardiovascular). Nunca más de 6 h.
- Ritmo: 30-60 gotas/min.
- Administración: protocolo de cadena de seguridad transfusional.

Plasma fresco inactivado, CTFAS

Descripción

Bolsa con plasma humano fresco, obtenida de una donación altruista de unos 450 ml de sangre, que ha sido fraccionada, por centrifugación y separación, y congelada a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las primeras 18 h tras la donación.

Ha sido leucorreducida por filtración y ha recibido un tratamiento de inactivación vírica por fotoiluminación con azul de metileno. La cantidad de azul de metileno añadido es de 85 μg por bolsa.

Se presenta en bolsas protegidas por una caja de plástico transparente, de unos 250-300 ml. En las condiciones de almacenamiento su vida útil es de un año desde la fecha de la donación.

En la etiqueta de la misma aparecen al menos los siguientes datos: identificación del componente; centro productor; grupo ABO y Rh; fecha de donación y caducidad; volumen en ml; y condiciones de almacenamiento y uso.

Indicaciones

Son muy limitadas. Uso establecido: púrpura trombocitopénica trombótica o púrpura del recién nacido por déficit de proteína C o proteína S, siempre que no se disponga de concentrado específico de estos productos. Exanguinotransfusión en neonatos para reconstituir el CH cuando no se disponga de ST.

Uso condicionado a la existencia de hemorragia grave y alteraciones de la coagulación.

Detener hemorragia microvascular o prevenirla, TP > 18 s, fibrinógeno < 1g/l y alargamiento TTPA > 60 s. Resto, utilizar guía CS.

Contraindicaciones

Intolerancia a proteínas plasmáticas o al azul de metileno o a cualquiera de su componentes.

Todas aquellas que puedan resolverse con terapéuticas alternativas o coadyuvantes. Guía CS.

Almacenamiento

Se almacena en un congelador capaz de alcanzar y mantener $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$. *No* debe subir la temperatura por encima de los $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si presenta signos de descongelación se debe desechar. Nunca se recongelará un plasma descongelado.

En estas condiciones su vida útil puede llegar hasta los 12 meses.

El plasma fresco se puede almacenar a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, pero su vida útil se reduce a 3 meses desde la fecha de donación, es decir, se acorta su vida a la cuarta parte.

Modo de uso

- Descongelar previamente, bien en baño de agua a $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$, bien en equipos de calor seco diseñados para ello. Una vez descongelado se debe utilizar cuanto antes.
- Utilizar con sistema de transfusión con filtro de 170-200 μm . No pinchar ni añadir medicación alguna en la bolsa
- Dosificación: 10-20 ml/kg de peso (aumenta un 20% el nivel de factores de coagulación).
- Duración: 20-30 min (sin disfunción cardiovascular). Nunca más de 2 h.
- Ritmo de transfusión: 125-175 gotas/min.

Ficha técnica de las plaquetas congeladas

Descripción

En la suspensión de plaquetas congeladas se encuentran estos elementos formes suspendidos en una solución criopreservadora con un 5% de dimetil sulfóxido.

Almacenamiento

El sistema de suministro de plaquetas congeladas está formado por un canister metálico que protege de daños mecánicos a la bolsa de plaquetas y que no debe ser separado hasta el momento de su descongelación. Tanto el canister como la bolsa se encuentran debidamente etiquetados. El almacenamiento se hará a una temperatura inferior a $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$; se aconseja, por seguridad, que el sistema de almacenamiento tenga un colchón de 5 a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ menos (-70 a $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$).

En estas condiciones la vida útil es de 1 año desde fecha donación (la fecha de caducidad se indica en la etiqueta).

Indicaciones

< 10.000/mm³ en trombopenia estable y de larga duración.

< 20.000/mm³ con factores de riesgo (infección, fiebre, etc.).

Procedimiento invasivo o hemorragia < 50.000 mm³. En cirugía del sistema nervioso central o globo ocular < 100.000 mm³.

Contraindicaciones

Púrpura trombótica, trombopénica y trombopenia inducida por heparina. Valorar trombopenia inmune.

Modo de uso

- Cuando se precise el sistema de suministro de plaquetas congeladas almacenado se separaran la bolsa y su canister* y se introduce esta en una bolsa de plástico que impida que se moje. (Evitar el posible despegue de la etiqueta y contaminaciones).
- El proceso de descongelación del sistema de doble bolsa se hará en un baño de agua a 22 °C. En 15-20 min el sistema habrá licuado y se podrá transfundir. Si se tuviera que descongelar en baño a 37 °C se debe evitar en lo posible que la bolsa supere los 24 °C.
- La bolsa, una vez descongelada, dados el agente criopreservador y su baja concentración, puede ser transfundida directamente sin necesidad de otro tratamiento. No se puede mezclar con medicamento alguno.
- El sistema para la transfusión es del mismo tipo que el de CH.

* El canister utilizado será retornado por la vía logística adecuada al CTFAS.

Anexo IV

Anexo IV

Servicio de transfusión zona de operaciones
SECCIÓN DE INMUNOHEMATOLOGÍA

1.º apellido:

2.º apellido:

Nombre:

HCL N.º:

Servicio:

GRUPO	Rh	HEMATÍES A	HEMATÍES B	D ^u	GENOTIPO Rh

Reacciones postransfusionales:

Observaciones:

FECHA	N.º UNIDAD	CS	GRUPO Rh	SALINA	LISS 37 °C	COOMBS	HEMAN TÍGENO	FIRMA	OBSERVACIONES

Anexo V

Registro médico de transfusión de sangre o hemoderivados

Sección I: petición

COMPONENTE SOLICITADO (marcar uno) <input type="checkbox"/> HEMATÍES <input type="checkbox"/> PFC <input type="checkbox"/> PLAQUETAS (N.º de unidades) <input type="checkbox"/> CRIOPRECIPITADO (N.º de unidades) <input type="checkbox"/> INMUNOGLOBULINA Rh <input type="checkbox"/> OTRO (especificar)	TIPO DE SOLICITUD (marcar solo si se solicitan hematies) <input type="checkbox"/> TIPAJE Y SCREENING <input type="checkbox"/> COMPATIBILIDAD (cruzado)	MÉDICO SOLICITANTE (escribir)
	FECHA DE SOLICITUD	He recogido la muestra de sangre del paciente identificado en la parte inferior, verificado su n.º de paciente y verificado la etiqueta del tubo.
	DÍA Y HORA DE ADMINISTRACIÓN	
VOLUMEN REQUERIDO (si procede) ml	FORMACIÓN DE ANTICUERPOS CONOCIDOS / REACCIÓN TRANSF.	FIRMA DE QUIEN LO HA VERIFICADO
COMENTARIOS	SI EL PACIENTE ES UNA MUJER (¿N.º HCL?) TRATADA CON Rh/G, FECHA ADMÓN..... EHRN.....	FECHA DE VERIFICACIÓN
		HORA DE VERIFICACIÓN

Sección II: testado pretransfusión

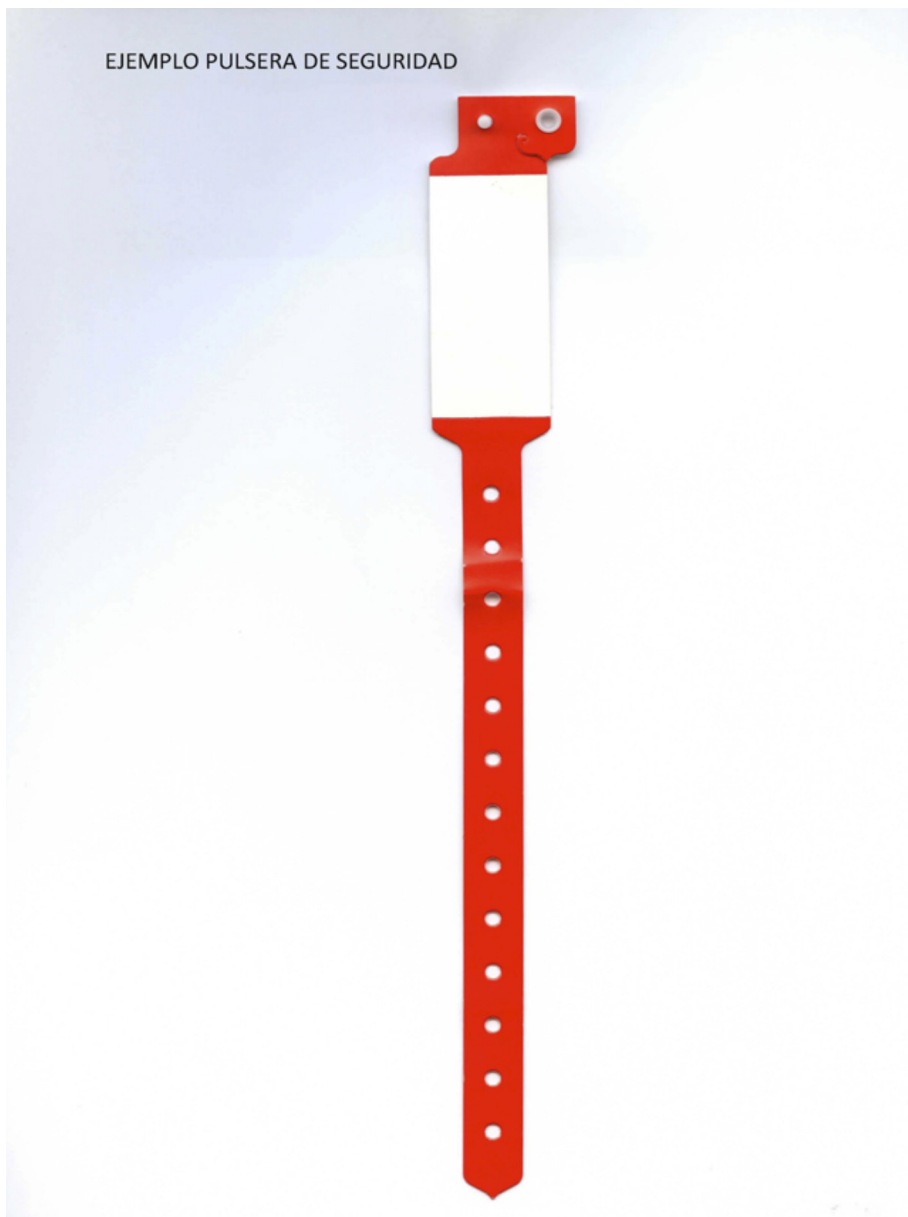
UNIDAD N.º	TRANSFUSIÓN N.º	INTERPRETACIÓN DEL TEST		REGISTRO DE COMPROBACIÓN PREVIA
				REGISTRADA NO REGISTRADA <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
DONANTE	RECEPTOR	<input type="checkbox"/> CRUZADO NO REQUERIDO PARA EL DERIVADO SOLICITADO		FECHA
ABO	ABO	COMENTARIOS		
Rh	Rh			

Sección III: registro de la transfusión

DATOS PRETRANSFUSIÓN		DATOS POSTTRANSFUSIÓN	
SUPERVISADO POR (firma)		CANTIDAD ADMIN. DÍA/HORA/COMPLETADA/INTERRUMPIDA	
DÍA		HORA	
		REACCIÓN PULSO TENSIÓN <input type="checkbox"/> NO POSIBLE <input type="checkbox"/>	
IDENTIFICACIÓN He examinado la etiqueta de la bolsa del hemoderivado y este documento y está toda la información que identifica al receptor dato a dato. El receptor es la misma persona que aparece en este registro y en la etiqueta de identificación del paciente.		Si se sospecha de una posible reacción, <i>inmediatamente</i> : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Transfusión discontinua, tratar shock si se produce, mantener vía. <input type="checkbox"/> Notificarlo al médico y al banco de sangre. <input type="checkbox"/> Seguir los procedimientos de reacción transfusional. <input type="checkbox"/> No tirar la unidad, devolver bolsa, filtros y sueros IV al banco. 	
1.º SUPERVISOR (firma)		DESCRIPCIÓN DE LA REACCIÓN <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2.º SUPERVISOR (firma)		URTICARIA ESCALOFRÍO FIEBRE DOLOR <input type="checkbox"/>	
PRETRANSFUSIÓN TEMPERATURA PULSO TENSIÓN FECHA TRANSFUSIÓN HORA COMIENZO		OTRAS (especificar) OTROS PROBLEMAS (equipos, coágulos, etc.) NO SÍ (especificar)	
		FIRMA DE QUIEN CUMPLIMENTA LA SECCIÓN III	

MEDICAL RECORDS-SUPPLEMENTAL MEDICAL DATA DCSS BLOOD BANK AMEDD C&5 FSHTX Form Date June 2007 EMERGENCY RELEASE OF BLOOD PRODUCTS DURING CONTINGENCY									
COMPONENT REQUESTED (Specify amount) RED BLOOD CELLS (crossmatch <i>NOT</i> performed) WHOLE BLOOD (current FDA required test for infectious diseases <i>NOT</i> performed) OTHER (Specify)									
DUE TO THE CRITICAL CONDITION OF BELOW NAMED PATIENT, I REQUEST THE IMMEDIATE RELEASE OF THESE BLOOD PRODUCTS FOR TRANSFUSION WITHOUT COMPLETE TESTING. I UNDERSTAND THE INCREASED RISK TO THE PATIENT AND ACCEPT RESPONSIBILITY FOR THE ADMINISTRATION OF THIS TRANSFUSION.									
PHYSICIAN'S NAME AND SIGNATURE							DATE		
TRANSFUSION OR TRAUMA NUMBER			RECIPIENT ABO/Rh		INSPECTED AND ISSUED BY			INDIVIDUAL ACCEPTING COMPONENTS	
							WARD DEPT.		
UNIT NUMBER	ABO/Rh	EXP. DATE	1 ST VERIFIER	2 ND VERIFIER	DATE TIME STARTED	DATE/TIME COMPLETED	AMOUNT GIVEN	REACTION YES/NO	
IDENTIFICATION VERIFICATION The transfusion 1 st verifier must examine the blood bags tag and emergency release form to ensure that it matches de patient's name and Transfusion Trauma Number. He/she must sign the block above to indicate that correct patient identification was made and to document who started the transfusion. A <i>second</i> individual (2 nd verifier) must confirm that the identification was made by transfusionist and sign this form.						TRANSFUSION REACTION If reaction is SUSPECTED-IMMEDIATELY <input type="checkbox"/> Discontinue transfusion, treat shock if present, keep intravenous line open. <input type="checkbox"/> Notify Physician and the Blood Bank. <input type="checkbox"/> Follow local Transfusion Reaction Procedures. <input type="checkbox"/> <i>Do not</i> discard unit. Return blood bag filter and IV solutions to the Blood Bank.			
E-TRANSFUSION Temp Pulse BP			POST-TRANSFUSION Temp Pulse BP			DESCRIPTION Urticaria Chill Fever Pain OTHER			
SIGNATURE OF PERSON NOTING ABOVE PATIENT VITALS						OTHER DIFFICULTIES (Equipment clots, etc.) No Yes (specify)			
REVIEWED BY (Signature & Titles)				DEPARTMENT WARD			DATE		
PATIENT'S IDENTIFICATION Name-last, first, middle, social security number; grade: trauma number when applicables.					HOSPITAL or MEDICAL FACILITY NAME AND LOCATION				

Anexo VI
Ejemplo de pulsera de seguridad



Anexo VII

Siglas utilizadas en el manual

Ac	Anticuerpos
Ag	Antígeno
AGH	Antígeno hepatitis
AL	Albúmina
BE	Exceso de base
CH	Concentrado de hematíes
CID	Coagulación intravascular diseminada
CS	Componentes sanguíneos
DDAVP	Desmopresina
EAI	Escrutinio anticuerpos irregulares
EHRN	Enfermedad hemolítica del recién nacido
ECV	Enfermedades cardiovasculares
EPO	Eritropoyetina
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva
FC	Frecuencia cardiaca
Hb	Hemoglobina
HC	Hospital de campaña
HCL	Historia clínica
HCM	Hemoglobina corpuscular media
HEM	Hemantígeno
Hto	Hematocrito
HV	Hemovigilancia
IAM	Infarto agudo de miocardio
IgA	Inmunoglobina tipo "A"
IgG	Inmunoglobulina g
IgM	Inmunoglobulina
INR	Ratio internacional normalizada
IV	Intravenoso
LISS	Solución de baja fuerza iónica
PAS	Presión arterial sistólica

PCM	Prueba cruzada mayor
PFC	Plasma fresco congelado
RAT	Reacción adversa transfusional
RTH	Reacción transfusional hemolítica
SER	Suero
SPC	Suspensión de plaquetas criopreservadas
ST	Sangre total
TEL	Técnico de laboratorio
TN	Territorio nacional
TP	Tiempo de protombina
TRALI	Transfusión asociada a lesión pulmonar
TTPA	Tiempo tromboplastina parcial activada
UCH	Unidad de concentrado de hematíes
VCM	Volumen corpuscular medio
VO	Via oral

Bibliografía

- Curso Inmunoematología. (Agencia Laín Entralgo)-Curso Hemoterapia (II Ed. Oct-2009).
- Manual Gestión de Donantes. (UE Protocolo DOMAINE). (MSPSI 2011).
- Manual uso óptimo de la sangre UE. Optimal use blood project. 2010.
- North Bristol NMS Trust. Plan for management of blood during time of shortage. (Dr. Janet Bairchill. Feb. 2009).
- Manual Hyland de Inmunología. (Lab. Hyland 1963).
- La transfusión. (Genetet). (FLAMMARION 1980).
- Hemoterapia en hematología clínica. (Gelabert). (Toray 1983).
- Blood Transfusión in Clinical Medicine. (Mollison). (Klein & Anstee 11ª Ed. 2005).
- STANAG 2939. Revisión.
- Jornada Transfusión Masiva. (CTFAS Nov. 2011).
- Guía Transfusión de Componentes Sanguíneos y Derivados Plasmáticos S.E.T.S. (2006).
- Estándar de acreditación en Transfusiones Sanguíneas. (2006 CAT).
- Simposio sobre Hemovigilancia. (Grifols).
- Metodología en pruebas de gel (Técnicas Grifols).
- Transfusion Medicine and Hemotherapy. (German Medical Association). Julio 2010.
- Guía Transfusión de Hemoderivados y Alternativas (Hospital Universitario "La Paz"). (Julio 2010).
- Guía sobre Transfusión, Componentes Sanguíneos y Derivados Plasmáticos. (2010).
- Circular of informative de AABB. (A. Red Cross y ASBP).
- Manual práctico de Medicina Transfusional. (L. Barbolla). (FEMH 2002).
- Manual de Banco de Sangre. (M. Fernández-L.Barbolla). (INP 1973).
- Hematology basic. Principles and practice. (Hoffman). (Churchill-Livingstone 5ª Ed. 2009).
- Estándares de acreditación en Transfusión Sanguínea. (3ª ed. 2006).
- Programa Estatal de Hemovigilancia. (Ministerio de Sanidad y Consumo-Junio 2004).
- La Hemovigilancia en la donación de sangre. (Pedro Esquiroz, Banco de Sangre de Navarra, XVI Congreso de la SETS. (2005).
- Orden SCO/322/2007 de 9 de febrero por la que establecen los requisitos de trazabilidad.
- Procedimientos de Hemovigilancia de CTFAS. (2010).
 - Efectos adversos a comunicar.
 - Comunicación de incidencias.
 - Conducta a seguir en seroconversiones.
- Ley Orgánica de Protección de Datos 15/1999 del 13 de Diciembre.

- Kelton, JG; Heddle, NM; Blajchaman, M. Transfusión sanguínea. Bases teóricas y aplicación clínica. (Ed. Doyma 1988).
- European Directorate for the quality of medicines and healthcare council of Europe. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. (16ª Edición 2011).