

PROTOCOLO DE TRANSFUSIÓN MASIVA

HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRGEN DEL ROCÍO

SEVILLA



Comisión de Transfusiones y Hemoterapia
2025

Versión 03

PROTOCOLO TRANSFUSIÓN MASIVA

Protocolo de Transfusión Masiva Tercera Versión. Enero 2025		
Responsables de su elaboración	Benítez Gómez, IL Benítez Linero, I Delgado Barroso, A Giménez Miranda, L Gutiérrez Carretero, E Mingot Castellano, EM Noval Padillo, JA	Pérez Blanco, JL Rincón Ferrari, MD (Ed.) Rodríguez Martorel, J Trigo Sorroche, FM Vázquez Vicente, A Yerga Pozo, G (Ed.)
Responsables de su aprobación	Comisión de Transfusiones y Hemoterapia Comisión de Asistencia Basada en la Evidencia Comisión Central de Calidad	
Fecha de aprobación	Enero 2025	
Fecha prevista para su revisión y actualización	Enero 2030	

Cita sugerida: Grupo de trabajo de la Comisión de Transfusiones y Hemoterapia.
 Protocolo de Transfusión Masiva. Hospital Universitario Virgen del Rocío, 2025

ÍNDICE

➤ 1. Principios	pág. 5
➤ 2. Indicaciones	pág. 5
➤ 3. Profesionales implicados	pág. 6
➤ 4. Ejecución	pág. 7
➤ 4.1 Activación del Procedimiento	pág. 9
➤ 4.2 Manejo inicial	pág. 10
➤ 4.3 Algoritmo General	pág. 12
➤ 4.4 Aclaraciones del algoritmo	pág. 13
➤ 4.5 Ubicación packs fármacos prohemostáticos	pág. 15
➤ 4.6 Analítica a solicitar	pág. 16
➤ 4.7 Tromboelastografía (ROTEM)	pág. 18
➤ 4.8. Pruebas de función plaquetaria	pág. 20
➤ 4.9. Pacientes Anticoagulados	pág. 21
➤ 4.10 Pacientes antiagregados	pág. 24
➤ 5. Registros	pág. 25
➤ 6. Bibliografía consultada	pág. 26
➤ 7. Anexos	pág. 28
➤ Anexo 1. Fármacos Fibrinolíticos y Prohemostáticos	pág. 28
➤ Anexo 2. Tromboelastometría rotacional (ROTEM)	pág. 33
➤ Anexo 3. Escala TASH	pág. 35
➤ Anexo 4. Control y reposición de fármacos	pág. 36
➤ Anexo 5. Petición de tromboelastograma y PFA-100	pág. 38
➤ Anexo 6. Activación de PTM en HG	pág. 39
➤ Anexo 7. Activación PTM en HRT	pág. 40
➤ Anexo 8. Activación PTM en H. Mujer	pág. 41
➤ Anexo 9. Activación PTM en H. Infantil	pág. 42
➤ Anexo 10. Activación PTM en H. Muñoz Cariñanos	pág. 43

1. PRINCIPIOS

La transfusión masiva forma parte del tratamiento de la hemorragia masiva, y se inicia activando el Protocolo de transfusión masiva (PTM).

La activación de este Protocolo en nuestro hospital implica que:

1. El paciente Δ^2 OMS debe ser transfundido precoz, masiva y concomitantemente con los 3 componentes sanguíneos: concentrado de hematíes, plasma fresco descongelado y pool de plaquetas. **Con el objetivo de no desperdiciar plasma descongelado, se enviarán primero dos concentrados de hematíes cero negativos junto con un pool de plaquetas. Mientras se transfunden esos componentes, Banco descongelará dos bolsas de plasma (10 minutos) que se enviará junto con otros dos concentrados de hematíes, los cuales serán isogrupo en cuanto sea posible.**

2. El paciente recibirá un mínimo de 2.080 ml con el primer pack de hemocomponentes **(concentrado de hematíes 270 ml x 4 bolsas = 1.080 ml) + (plasma fresco descongelado 300 ml x 2 bolsas = 600 ml) + (1 pool de plaquetas= 400 ml)**

En todo escenario de hemorragia masiva suele existir un componente de **coagulopatía**, que debe tratarse precozmente. Se recomienda pasar de un manejo basado **inicialmente** en la transfusión de hemocomponentes en proporciones fijas, como se describe en el primer paso de nuestro PNT de transfusión masiva, a una **segunda fase** de **terapia guiada** por datos de laboratorio, gasometría venosa y test viscoelásticos (ROTEM®) en cuanto sea posible. Esto permitirá reducir el uso de componentes sanguíneos y la morbilidad de los pacientes, así como revertir precozmente la coagulopatía al realizar un tratamiento dirigido de la misma.

La no resolución de la coagulopatía eleva exponencialmente la mortalidad en el paciente con hemorragia masiva.

Para evaluar la perfusión tisular y el grado de shock hipovolémico se recomienda monitorizar de forma seriada presión arterial, frecuencia cardíaca (la taquicardia es mucho más precoz que la hipotensión), lactato sérico y déficit de bases. (*Recomendación 5; HEMOMAS II*)

2. INDICACIONES

La transfusión masiva forma parte del tratamiento de la hemorragia masiva, y se inicia activando el Protocolo de transfusión masiva (PTM).

Hemorragia Masiva

Se considera que un paciente sufre hemorragia masiva (HM) si presenta al menos una de estas situaciones clínicas:

1. **Pérdidas de sangre evidentes nivel IV de la clasificación de *American College of Surgeons***: Hipotensión (PAS < 85 mmHg),

- taquipnea (> 30 respiraciones/minuto) y alteraciones del sistema nervioso central (bajo nivel de conciencia, desmayo, confusión, letargo o por otro lado nerviosismo y ansiedad).
2. **Cualquier pérdida importante de sangre que provoca shock hemorrágico** (sangrado + presión arterial sistólica (PAS) < 90 mmHg) más acidosis severa (pH<7,20 o lactato > 2 mmol/L y/o exceso de bases < -4) y/o disminución de la saturación venosa de oxígeno (SvO2) < 70%. Acidosis y SvO2 se valoran mediante gasometría venosa.
 3. **Pérdidas medibles de sangre > 150 ml/minuto.**
 4. **Pacientes que ya han sido transfundidos $\Delta 7$ y 8 OMS con:** 4 unidades de concentrado de hematíes en 1 hora o con más de 10 unidades de concentrado de hematíes en 24 horas (80 ml/kg en 12 horas, en pacientes pediátricos) y siguen sangrando (definición retrospectiva)

En el paciente con riesgo de HM la monitorización del sangrado debe hacerse mediante el examen clínico y la cuantificación del mismo. En el paciente traumático se debe analizar, además, el mecanismo de la lesión, el patrón anatómico y la respuesta inicial a la reanimación. Estas medidas pueden ayudar a predecir la necesidad de activación de los Protocolos de transfusión masiva. (*Recomendación 1; HEMOMAS II*)

En el paciente politraumatizado se han descrito escalas como el «**TASH score**», que incluye parámetros clínicos (presión arterial y frecuencia cardiaca entre otros) y analíticos (hemoglobina, exceso de bases), y ha demostrado clasificar correctamente al 88,8% de los pacientes que requerirán una transfusión masiva. (*Recomendación 2; HEMOMAS II*). **Ver anexo 3.**

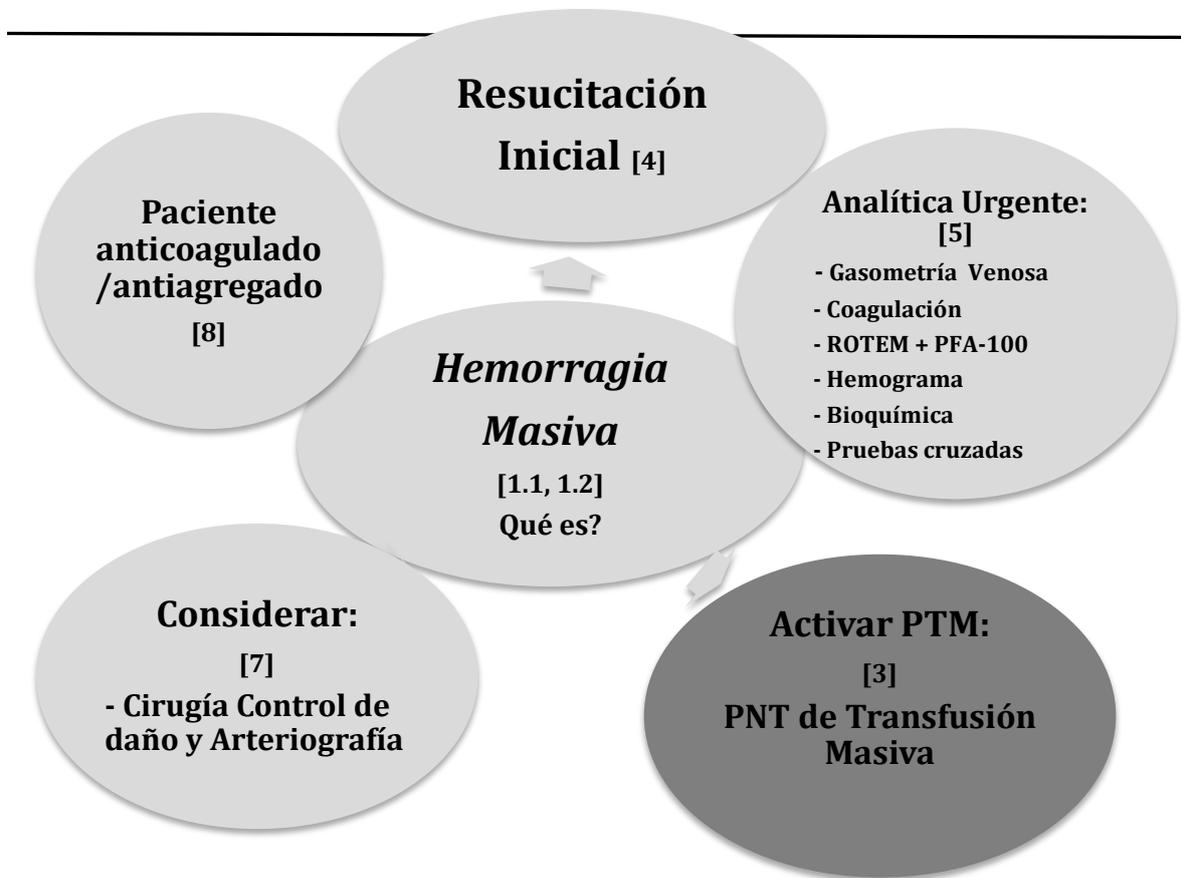
El **índice de shock (IS)** (frecuencia cardiaca dividido por presión arterial sistólica), es la única escala de riesgo validada que utiliza exclusivamente variables clínicas, considerándose de gran utilidad en el **ámbito prehospitalario**. Un valor de IS superior o igual a 1 predice mortalidad temprana y por tanto necesidad de activación del PTM. (*Recomendación 3; HEMOMAS II*)

3. PROFESIONALES IMPLICADOS

- Facultativo Especialista de Área de cualquier especialidad médica que identifique la hemorragia masiva
- Facultativo Especialista de Área Hematología
- Facultativo Especialista de Área Laboratorio
- Facultativo Especialista de Área Radiología Intervencionista (si precisa)
- Facultativo Especialista de Área Cirugía (si precisa)
- Facultativo Especialista de Área Traumatología (si precisa)
- Facultativo Especialista de Área de Farmacia
- Enfermera
- Supervisor de guardia (si precisa)
- Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería
- Celador

4.EJECUCIÓN

Manejo inicial de la hemorragia masiva



Teléfonos de Localización Urgente (orden alfabético):

- ACTIVACIÓN PTM:	313200	Activar Protocolo Transfusión Masiva
- Banco de Sangre	313272/313269	Otros teléfonos de Banco
- Arteriografía:	312006	Radiología intervencionista
- Cirugía Control Daños	757896	
- Farmacia HG*	312095/312096	De 8 a 20 horas todos los días*
	696573	
- Hematólogo Banco Sangre	756536	De 8 a 15 horas, de lunes a viernes
- Hematólogo Guardia	756533/757910	Hematólogo laboratorio / guardia
- Laboratorio de Urgencias	313151/313152	
- ROTEM (Analista Guardia)	756525/758718	24 horas
- Traumatólogo	757932	

*: en otros horarios avisar a supervisor de guardia de HG (750712) para buscar medicación necesaria

Reanimación Inicial

- Cristaloides balanceados para PAS de 90 mmHg (120, si TCE, HTA crónica y ancianos). Máximo 2 l.
- **Objetivos:** SvO₂ > 70%, Lactato < 2 mmol/l, Hb de 9 g/dl, plaquetas > 50.000/μL INR < 1,5 y fibrinogenemia > 2 g/l
- Contemplar cirugía de control de daños y/o arteriografía

Activar PTM

Banco Sangre: 313200

ROTEM: 756525

- Activar PTM **solo** si hemorragia masiva: sangrado evidente con hipotensión e hiperlactacidemia. Activación llamando a Banco de Sangre solicitando **primer pack** de hemoderivados del PTM. Teléfono 313200, 313272, 313269.
- Solicitar **gasometría venosa** (Hb, láctico, SvO₂), hemograma, estudio de coagulación, bioquímica y test viscoelástico. **ROTEM:** 756525 ó 313152 ó 313568

Hemocomponentes

- **Infundir primer pack** : 4 unidades de concentrado de hematíes, 2 U de plasma descongelado y 1 pool de plaquetas. Se enviará 1 U plasma, y la segunda tan pronto esté descongelada (10 minutos aprox)
- Administrar **1 g. iv de ácido tranexámico precoz en el politrauma** sangrante, y en la hemorragia postparto (en las primeras 3 h) + 1 g. adicional en infusión continua en 8 horas en el primer caso y 1 g en 10 min en el segundo.

Fármacos Prohemostáticos

(Ver ubicación de packs, en página 16 y dosis en página 27)

- **Ácido tranexámico:** A todos los politraumatizados, hemorragia postparto y pacientes con sospecha de fibrinólisis: dímeros D elevados y/ó EXTEST < 85%
- **Concentrado de fibrinógeno:** Administración precoz, siempre que: 1. MCFfib < 12 mm y/ó fibrinogenemia < 2 g/l. 2. MCFfib < 15 mm en Postparto.
- **Complejo protrombínico:** En todos los anticoagulados sangrantes ó politransfundidos con EXTEST CT > 80 s. y/ó INR > 1,5
- **Factor VII recombinante activado:** Administración excepcional. Off-label salvo en Hemorragia postparto refractaria a otras medidas y en el tratamiento y/o prevención del sangrado en ciertos pacientes con enfermedades hemorrágicas previas.

4.1 Activación del procedimiento

* Este Protocolo de transfusión masiva (PTM) solo se activará en pacientes **Δ² OMS** con hemorragia masiva o crítica. **NO** debe activarse en pacientes con hemorragia moderada o leve.

* Este PTM está centrado en el tratamiento del sangrado y de las alteraciones de la coagulación, con hemoderivados y/o fármacos prohemostáticos. Otros tópicos relacionados con la cirugía de control de daños, técnicas de detección de sangrado y de Resucitación Cardiopulmonar, no se tratan en profundidad.

* Aplicable a pacientes con hemorragia grave especialmente en las siguientes situaciones clínicas: politraumatismo, cirugía y periodo perioperatorio, digestiva, obstétrica

El Protocolo de transfusión masiva se activará tras comprobar que se cumplen al menos uno de los criterios de hemorragia masiva, llamando:

- Al Banco de Sangre: **313200, 313272, 313269**
- Al busca médico del banco de sangre de 8:00-15:00 h de lunes a viernes: **756536**.
- Al busca médico del hematólogo de laboratorio de 15:00 a 20:00 h, de lunes a viernes, o las 24 h de cualquier sábado, domingo o festivo: **756533**
- En otros horarios o como alternativa (horario continuo todos los días) al busca médico del hematólogo de guardia: **757910**.

El contacto telefónico con el Banco de Sangre puede realizarlo cualquier personal sanitario que esté involucrado en la reanimación del paciente, pero **siempre identificando al médico que activa el PTM**.

Estos teléfonos corresponden al Hospital Virgen del Rocío.

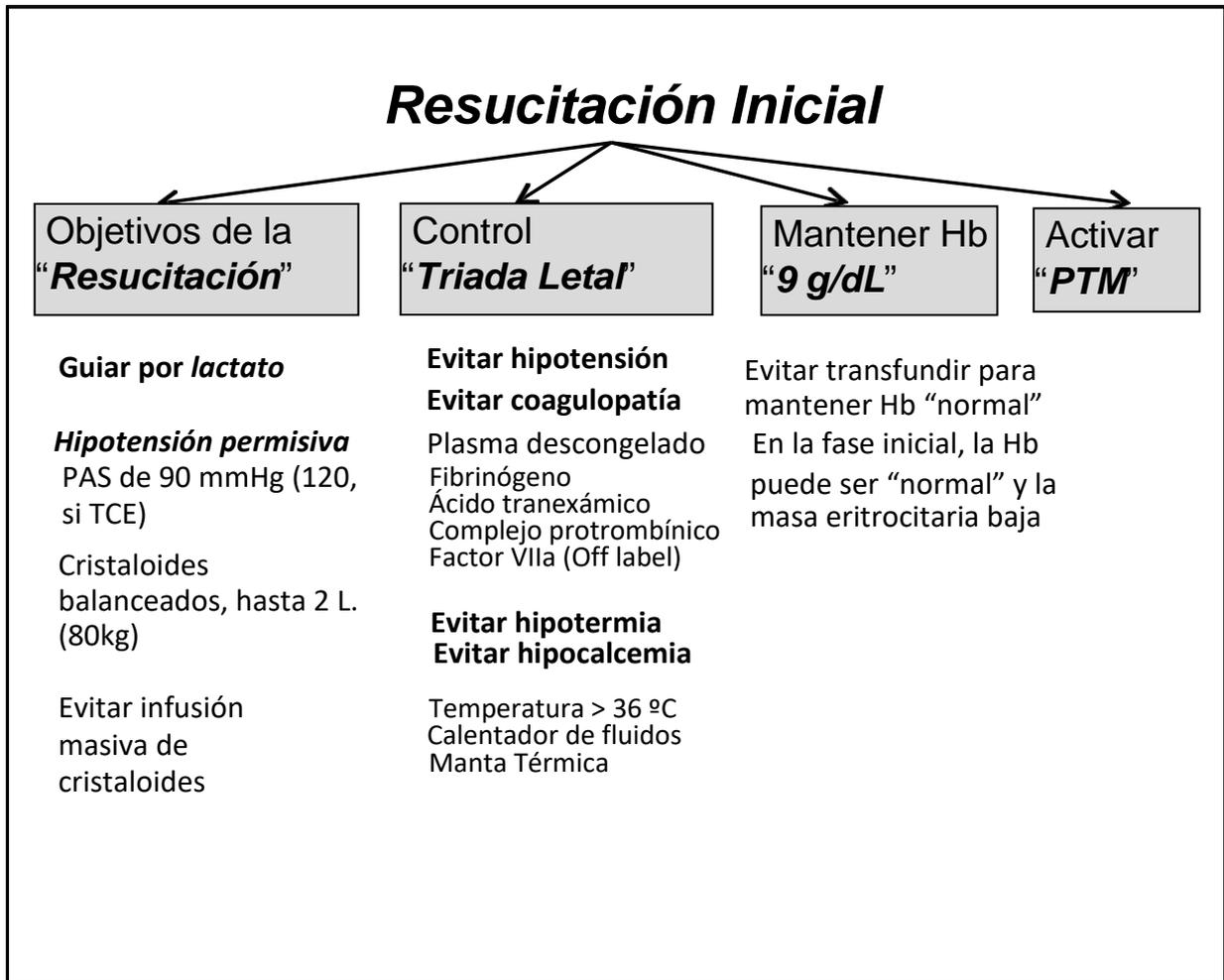
Para el Hospital Muñoz Cariñanos revisar algoritmo de activación de PTM específico (Anexo 10).

Para localizar fármacos prohemostáticos contactar con la farmacia del HG que permanece abierta de **lunes a domingo de 8 a 20h**. A partir de las 20 h hay que ponerse en contacto con el supervisor de guardia del HG: **750712**.

En el Hospital Muñoz Cariñanos habrá que llamar al supervisor de guardia: **652103**

4.2 Manejo inicial del paciente con hemorragia masiva

Los pacientes con peor pronóstico son los que presentan en la valoración inicial al ingreso en el hospital la **triada letal**: hipotensión (PAS < 85 mmHg) + hipotermia (T^a < 35,5°C) + alteraciones de coagulación (INR > 1,5 y/ó fibrinógeno < 2 g/l)



Los **objetivos de la resucitación** inicial son mantener:

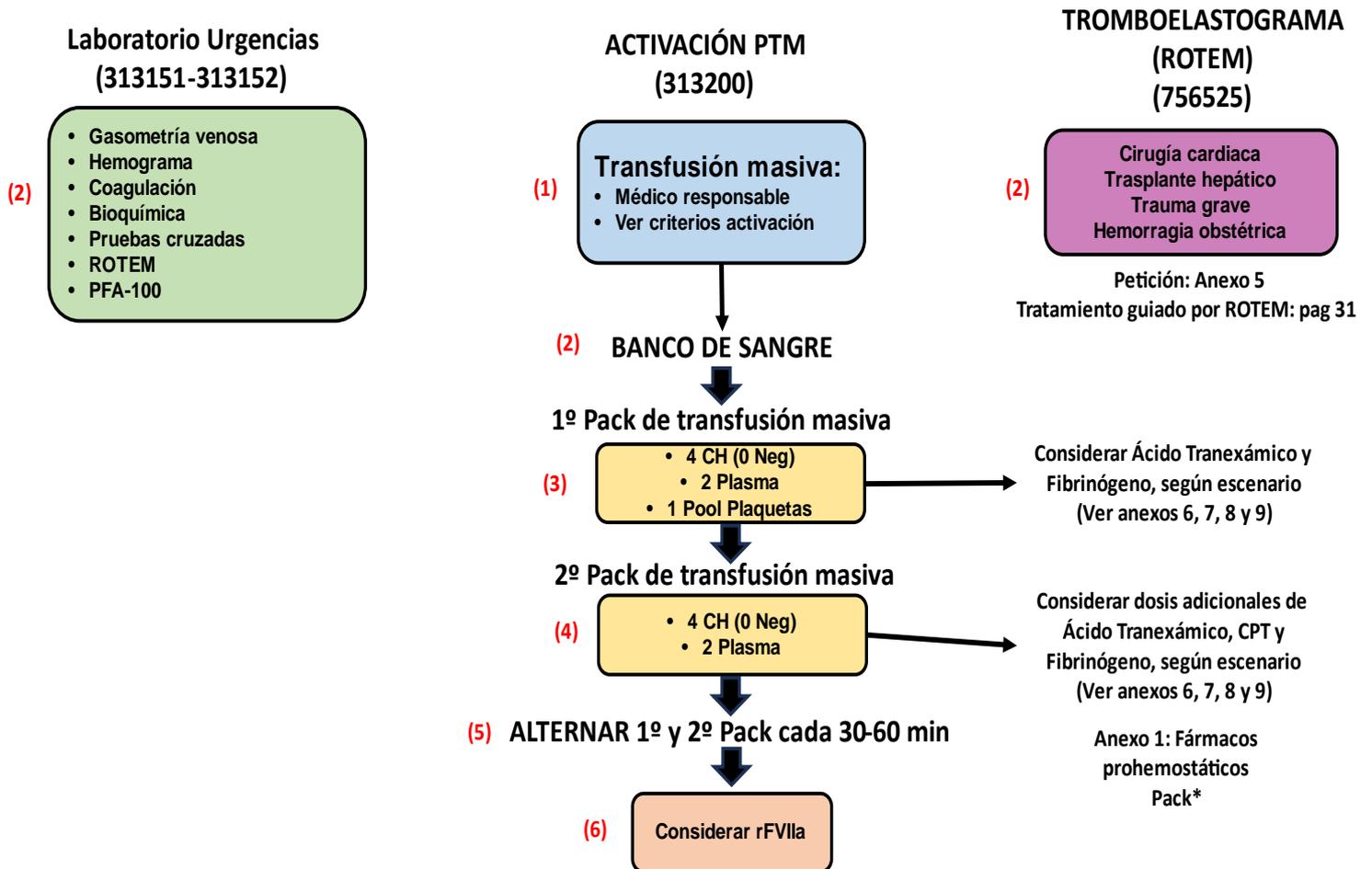
- Oxigenación:** $SO_2 > 95\%$, valorada por pulsioximetría.
 $SvO_2 > 70\%$, valorada por gasometría venosa.
Hemoglobina de 9 g/dL
- Perfusión:** PAS de 90 mmHg (120 mmHg, si traumatismo craneoencefálico, HTA crónica y ancianos)
- Metabolismo:** Lactato < 2 mmol/L, exceso de bases > -4 ,
pH $> 7,20$
Temperatura $> 35, 5^\circ C$
Mantener calcio > 0.9 mmol/l
- Coagulación:** INR $< 1,5$; TTPA-ratio $< 1,5$; Fibrinógeno > 2 g/L
Plaquetas $> 50.000/\mu L$ (100.000 si TCE)
- ROTEM:**
1. CT EXTEST < 80 s
 2. FIBTEST CA10 > 12 mm. Postparto > 15 mm
 3. EXTEST CA10 > 40 mm.

Los valores de ROTEM deben guiar el tratamiento de la coagulopatía, con preferencia a los del estudio de coagulación.

SvO₂ (saturación venosa de oxígeno. Esta variable se obtiene en la gasometría venosa Δ^8 OMS, NO arterial) depende directamente de la StO₂, hemoglobina y gasto cardiaco (SvO₂ se incrementa, si se optimizan estas 3 variables) e inversamente de la extracción tisular de oxígeno; **Hemoglobina:** puede ser normal a pesar de sangrado agudo y grave, debido a que es un valor relativo, de concentración. **PAS de 90 mmHg:** lo que se denomina hipotensión permisiva (a menor presión, menor sangrado). No es aplicable a pacientes con TCE; **ROTEM:** Sus valores son: **CT EXTEST**, **FIBTEST CA10** (Máxima firmeza del coágulo a los 10 min, valorado en FIBTEST) Y **EXTEST CA10** (máxima firmeza del coágulo a los 10 minutos) Δ^9 OMS

4.3 Protocolo de transfusión masiva. Algoritmo general:

En anexos 6, 7, 8, 9 y 10 se detallan algoritmos de actuación en los diferentes Hospitales del complejo hospitalario Virgen del Rocío



4.4 Aclaraciones del algoritmo de actuación del PTM:

[1]. Activación del PTM

- Solo activar en los supuestos contemplados en *Hemorragia masiva*

[2]. Solicitud de ROTEM, de analítica de Urgencias y al Banco de Sangre

- LAS PETICIONES PUEDEN SER EN PAPEL EN LA EMERGENCIA. En juicio clínico anotar: Hemorragia masiva. **Recordar:** la *gasometría venosa* aporta información fundamental, y es de gran valor para guiar el tratamiento. No se envía al laboratorio, se hace directamente en el gasómetro más cercano. Δ_8 OMS
- TROMBOELASTOGRAFÍA (ROTEM) (756525) se solicitará en casos de 1. Trauma; 2. Cirugía cardiaca; 3. Trasplante hepático 4. Hemorragia obstétrica y 5. Cualquier hemorragia masiva. Ver **anexo 2** para valores y **anexo 5** para hoja de solicitud para imprimir (envío laboratorio urgencias)
- Los valores de ROTEM deben guiar el tratamiento de la coagulopatía, con preferencia a los valores del estudio de coagulación (por su rapidez)

[3]. Primer pack (\pm ácido tranexámico \pm concentrado de fibrinógeno).

- Al activar el PTM, el Banco de Sangre envía de forma inmediata: Δ_{7y9} OMS

4 unidades de concentrados de hematíes 0 negativo

2 unidades de plasma descongelado compatible

1 pool de plaquetas.

Ratio de administración 1:2 (1 plasma por cada 2 concentrados de hematíes)

- En pacientes pediátricos Δ_2 OMS, se administrarán: 30 ml/kg de concentrado de hematíes + 20 ml/kg de plasma + 5 ml/kg de plaquetas. Ver **anexo nº 9**
- Administrar los componentes de forma simultánea e inmediata, aunque no se haya recibido ningún valor analítico. Todos los fluidos deben infundirse a través de calentador, a fin de evitar la hipotermia. Δ_7 OMS
- **Evitar la progresión de la coagulopatía.** Administrar ácido tranexámico de forma inmediata a todos los pacientes politraumatizados y con hemorragia obstétrica, independientemente de cualquier valor analítico y/o de ROTEM. Administrar fármacos prohemostáticos acorde al **anexo 1**.

[4]. Segundo pack de transfusión masiva (\pm dosis adicionales de ácido tranexámico, \pm fibrinógeno y/o complejo protrombínico).

- Tras la administración del primer pack de transfusión masiva, **si el paciente sigue sangrando**, debe solicitarse el segundo pack. Este pack es similar al anterior, salvo que no contiene pool de plaquetas
- A la vez, y dependiendo de los valores del ROTEM (preferentemente) o de estudio de coagulación convencional, puede administrarse dosis adicionales de ácido tranexámico, fibrinógeno y/o complejo protrombínico (ver **anexo 1**)

[5]. Alternar packs de transfusión masiva con y sin plaquetas

- Si el paciente continúa sangrando, alternar peticiones de pack 1 (con plaquetas) y pack 2 (sin plaquetas), **cada 30 - 60 minutos**

[6]. Considerar la administración de rFVIIa.

- La administración de rFVIIa debe ser *excepcional*, y sólo en los supuestos contemplados en **anexo 1**. Su indicación de uso es *off-label* (no contemplada en ficha técnica), excepto para el tratamiento de **la hemorragia posparto grave** cuando los uterotónicos son insuficientes para lograr la hemostasia.
- Se recomienda guiado por ROTEM, en coagulopatía refractaria a otros fármacos procoagulantes de primera elección como concentrado de fibrinógeno. Las dosis recomendadas son 60-90mcg/kg iv en bolo lento. **Se puede repetir una segunda dosis a los 30 minutos.**

[7]. Cirugía de control de daños y arteriografía. [Δ4 OMS](#) [Δ9 OMS](#)

Llamar **inmediatamente** a Cirugía General, Traumatología y/o arteriografía (control del sangrado), cuando esté indicado. *Ver teléfonos de localización en página 7.*

4.5 Ubicación de los packs de fármacos prohemostáticos del PTM:

- El pack de Fármacos Prohemostáticos debe conservarse **SIEMPRE EN FRIGORÍFICO.**

- **UBICACIÓN:**

1. Nevera del quirófano de Urgencias de Hospital General (2ª planta);
2. Nevera del BOX de Emergencias del Hospital de Traumatología (Semisótano)
3. Nevera de la UCI pediátrica del Hospital Infantil (1ª planta)
4. Nevera de la Sala de URPA del Hospital de la Mujer (Planta Baja)
5. Nevera de URPA del Hospital Muñoz Cariñanos (1ª Planta)

- **CONTIENE:**

- 4 g. de ácido tranexámico
- 4 g. de fibrinógeno
- 2.000 UI de Complejo Protrombínico

No contiene Factor VII activado, ni Idarucizumab. Recoger en Farmacia, si fuese necesario.

Este pack SOLO se utilizará en caso de activación del PNT de transfusión masiva, y NUNCA para hemorragias menos severas.

En las siguientes 24 horas que siguen al uso del pack de fármacos prohemostáticos, el médico solicitante debe remitir a Farmacia (planta semisótano del Hospital General o Farmacia del Hospital Muñoz Cariñanos) el formulario relleno que se incluye en el **anexo 4**. Objetivo: Control y reposición de fármacos para “*Seguimiento del Protocolo de Transfusión Masiva*”.

4.6 Analítica urgente a solicitar (Ver foto 1):

Se extraerán en total 5 tubos de sangre de 5 ml + Una jeringuilla de 2 ml de gasometría: Δ_8 OMS Δ_9 OMS

- 4 de los 5 botes se envían todos juntos y en una misma **bolsa AZUL** al Laboratorio de Urgencias, siendo la distribución:

- El 1º (EDTA, tapón morado) para hemograma.
- El 2º (citrato, tapón azul) para coagulación (TP, tPTA, INR, fibrinógeno, y dímeros D).
- El 3º (tapón verde) para bioquímica.
- El 4º (citrato, tapón azul) para ROTEM. Es necesario llamar al bioquímico de guardia para solicitar el ROTEM (756525) e indicar en la petición a qué teléfono deben llamar para informarlo. Imprimir petición de ROTEM (anexo 5). Excepcionalmente se puede hacer en hoja de consulta.
 - Cuando se solicita el ROTEM junto con la analítica de urgencias, el hemograma y el estudio de coagulación necesarios para validar los valores de ROTEM, se hacen ya con los mismos tubos de la analítica de urgencias, por ello solo es necesario añadir un tubo de tapón azul.
 - Si pido **aisladamente un ROTEM**, es necesario pedir 2 citratos (tapón azul) y un EDTA (tapón morado).
 - Si se solicita, una **prueba de PFA-100** se debe enviar otros 2 tubos de citrato (tapón azul) con la petición impresa y si es posible con el celador en mano a la 5ª planta del Edificio de Laboratorios.

- El 5º tubo es **un tubo (EDTA de 6 ml, tapón morado)** para pruebas cruzadas y enviar en bolsa transparente a banco de sangre. **Recordar que en caso de pacientes sin tipaje informatizado deben mandarse 2 muestras para tipaje.**

- **Una jeringuilla de 2 ml para gasometría venosa.** Con la gasometría se obtiene pH, lactato, exceso de bases, SvO₂, hemoglobina, iones y glucemia.

NOTA: La gasometría debe hacerse en el gasómetro más próximo y enviar a laboratorio de urgencias.



Foto 1: Tubos de analítica de PTM.

MUY IMPORTANTE: Se recomienda tener preparados los 2 packs con los tubos de analítica correspondientes, en las Unidades que suelen atender estos casos, para agilizar el envío de muestras y obtener los resultados lo antes posible ya que aportará la información vital para guiar la reanimación.

Es muy importante recordar que hay que hacer 2 envíos con destinos diferentes:

- 1) El tubo de tipaje junto con la petición de hemocomponentes en papel se enviará al Banco de Sangre, dentro de la bolsa de analítica transparente**
- 2) Los tubos de la analítica urgente y del ROTEM (y del PFA-100 en casos seleccionados) se enviarán al Laboratorio de Urgencias, dentro de una BOLSA DE COLOR AZUL con las peticiones en papel de analítica urgente, de ROTEM y/o del PFA-100 (Ver foto). Esta bolsa azul permitirá identificar las muestras por los técnicos del laboratorio más fácilmente y procesarla con carácter de emergencia para agilizar los resultados de esta analítica de urgencia.**

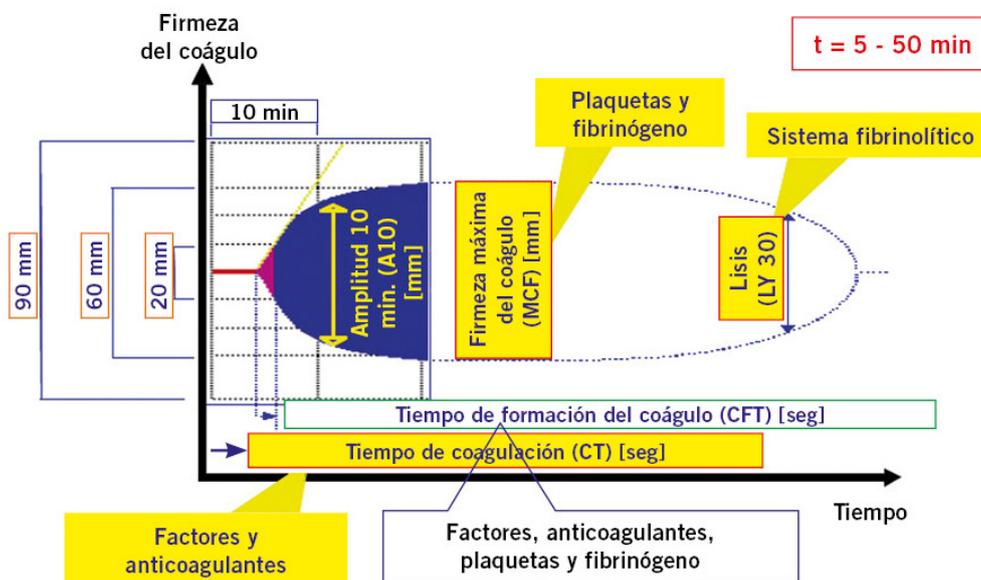
Las bolsas de **color azul** están disponibles en nuestro Hospital para su solicitud. Tendrá que realizarse dicha petición por parte de los supervisores de enfermería de cada servicio interesado.

LOS 16 GASÓMETROS están localizados en:

- 1) **Hospital General (8):** 2 en UCI Planta 1ª, quirófano de 2ª planta, quirófano 3ª planta (cuando hay trasplantes), quirófano 5ª planta, sala de parada de urgencias en planta semisótano y 2 en observación en planta semisótano.
- 2) **Hospital de Trauma (3):** Box de emergencias en Semisótano, UCI en planta Baja y URPA en planta 1ª.
- 3) **Hospital Infantil (3):** UCI pediátrica en planta 1ª, Urgencias en planta semisótano y quirófano 1ª planta.
- 4) **Hospital de La Mujer (2):** URPA y Monitores en Planta baja y UCI neonatal en 1ª planta.

4.7 Tromboelastografía (ROTEM). Ventajas y limitaciones de las técnicas viscoelásticas

La tromboelastografía es un test viscoelástico que permite obtener información sobre el estado global de la coagulación del paciente (formación/lisis/resistencia o firmeza del coágulo) en unos **15 minutos**, frente al test de coagulación clásico, que tarda unos **45 minutos**. Esta es una de sus fortalezas más importantes, y por la que se suele recomendar esta técnica en la hemorragia masiva, escenario de cambios vertiginosos y con un alto porcentaje de coagulopatía.



En el HUVR se dispone de **ClotPro®**, que presenta varias ventajas sobre el clásico **ROTEM®** o **TEG®**.



Esta determinación está disponible en la cartera de servicios del Laboratorio de Urgencias para situaciones de hemorragia crítica. También permite detectar el efecto de fármacos anticoagulantes directos (ACODs) de manera urgente mediante test específicos (ECA-test para dabigatrán, RVV-test para los anti-Xa).

Además de conocer sus ventajas. Es importante saber **sus limitaciones**:

1. Es un método in vitro por lo que no analiza la contribución endotelial de la hemostasia. Tiene poca sensibilidad para detectar alteraciones de la hemostasia primaria debidas, entre otras, a déficit del factor Von Willebrand o de la adhesión plaquetaria al endotelio, o bien debida a la toma de fármacos antiagregantes: (AAS, clopidogrel u otras tienopiridinas, AINEs). Estas alteraciones pueden valorarse con otra técnica: **las pruebas de función plaquetaria (PFA-100)**.
2. Si se obtiene un CT largo no podremos identificar si es debido a un déficit de factores (que se puede corregir con plasma o complejo protrombínico) o a un inhibidor (que requiere medidas terapéuticas específicas diferentes). Los test de coagulación sí permiten su diferenciación mediante los “test de mezcla” con plasma normal.
3. La muestra de sangre que se usa es citratada y recalcificada por lo que no analiza las alteraciones de la hemostasia in vivo debidas a hipocalcemia y/o acidosis.
4. No diagnostica las alteraciones de la coagulación debidas a hipotermia ya que, si bien el trombo in vitro puede realizarse a la temperatura del paciente (entre 30 y 40°C), habitualmente se realiza a 37°C.
5. Por su tiempo corto de valoración del MCF y Ly-30 no permite identificar un **posible déficit de factor-XIII** como causa de persistencia del sangrado. Este requiere de una prueba específica (en el Laboratorio Especial de Coagulación) de manera diferida (no disponible en la situación de emergencia).

Un algoritmo de su uso combinado para la “terapia guiada” se recoge en el **Anexo 2**

COMPARATIVA ECC vs TVE:

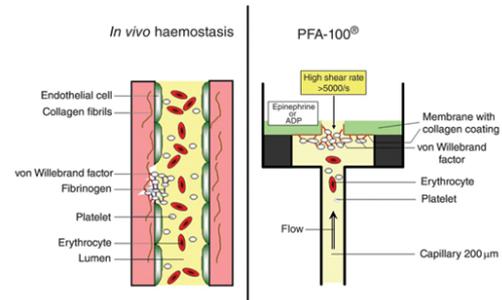
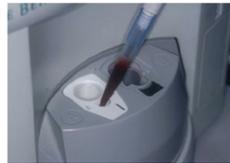
	PRUEBAS DE COAGULACIÓN CONVENCIONALES	TEST VISCOELÁSTICOS
DEBILIDADES	Plasma pobre en plaquetas	CT largo puede ser debido a un inhibidor que no podemos demostrar
	Sólo en laboratorio	Trombocitopatías leves congénitas o adquiridas no se identifican bien
	Requiere más tiempo	Una imagen de lisis aumentada puede ser causada por un déficit de FXIII
	Visión fragmentada del proceso de coagulación (bajo VPP)	
FORTALEZAS	Posibilidad de hacer test de mezclas (¿inhibidor?)	Sangre completa (mejor VPP)
	Posibilidad de realizar PFA-100	Point of care: se pueden ubicar en los quirófanos/críticos/UCI/sangrantes
	Posibilidad de dosificar FXIII	Resultados más rápidos (TAT) Visión global de la coagulación ex vivo

Son **COMPLEMENTARIOS**

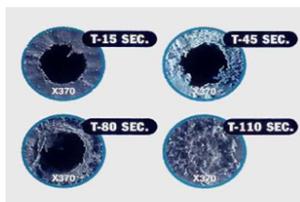
4.8 Pruebas de función plaquetaria

La hemostasia primaria es la primera barrera contra el sangrado y se basa en la formación de un tapón plaquetario mediante la adhesión (y posterior activación-agregación) de las plaquetas al subendotelio a través del factor Willebrand. Aunque hay diferentes aparatos para determinar la “función plaquetaria” (agregómetros, Verify-Now, ROTEM-platelets, etc), la determinación global de la formación del tapón plaquetario sólo es realizada en el “Platelet Function Analyzer” (**PFA-100®**, **PFA-200®**) en muestra de sangre total anticoagulada con citrato.

Estimación global de la hemostasia primaria



FUNDAMENTO: medida del Tiempo de Oclusión (TO) de un orificio en una membrana de colágeno que incorpora epinefrina (Col-EPI) o ADP (Col-ADP) como activadores de la agregación. El cartucho Col-P2Y es específico para estimar el efecto antiagregante de los fármacos que bloquean los receptores de ADP (clopidogrel, etc).



Valores Normales (TO):

- Col-EPI < 165 seg
- Col-ADP < 115 seg
- Col-P2Y < 105 seg

Valores patológicos (TO):

- Para Col-EPI y/o Col-ADP, TO > 200 seg, identifican un defecto severo de la hemostasia primaria (sin indicar la etiología).
- EL VPN (TO normales) es de 96%.
- Un TO > 150 seg con Col-P2Y indica bloqueo de los Rec-ADP.

Su determinación está disponible en el Laboratorio de Urgencias, mediante solicitud específica incluida en la misma del test viscoelástico (**ver anexo 5**) y se debería cursar en el mismo momento que la solicitud del test viscoelástico para facilitar la “terapia guiada” de la hemorragia masiva, especialmente si el recuento de plaquetas es aceptable ($>100.000/\mu\text{L}$) y hay sospecha de una posible disfunción plaquetaria (tratamientos con AINEs o antidepresivos del tipo ISRS de amplio uso en la población, enfermedad renal crónica o hepatopatía crónica, o algunas hemopatías crónicas como las neoplasias mieloproliferativas o los síndromes mielodisplásicos).

Se requieren **2 tubos de citrato (tapón azul)** como muestra y, lo ideal es transportarlos al laboratorio “en mano”, ya que el tubo neumático puede artefactar ligeramente los resultados. No obstante, por celeridad de resultados es asumible el envío mediante tubo neumático al laboratorio de Urgencias de los 2 tubos de sangre junto con la solicitud específica, que es la misma que la del ROTEM (**Ver anexo 5**), en la **BOLSA AZUL** junto con el resto de las muestras para analítica.

La influencia en los resultados de un hematocrito bajo ($< 28\%$) no es un hándicap ya que traduce la repercusión de la anemia en una defectuosa hemostasia primaria.

4.9 Pacientes anticoagulados

Los pacientes anticoagulados suponen un reto en el manejo de la HM. Se trata además de una población creciente.

Con respecto a los pacientes con sangrado grave, que precisan transfusión masiva y que están con tratamiento anticoagulante, hay que diferenciar 5 grupos, según el tipo de anticoagulante:

- A) Antivitamina K (Acenocumarol, Warfarina)
- B) Inhibidores anti-IIa (Dabigatrán)

- C) Inhibidores anti-Xa (Ribaroxabán, Apixabán o Edoxabán)
- D) Heparinas no fraccionadas y de bajo peso molecular
- E) Fondaparinux

A) Pacientes anticoagulados con antivitaminas-K (AVK)

El acenocumarol (Sintrom®) y la warfarina (Aldocumar®) son fármacos antagonistas de la vitamina K que deplecionan los factores de coagulación II, VII, IX y X. Pueden favorecer o provocar sangrado.

Pacientes con sangrado grave e ingesta **segura** de antagonistas de la Vitamina K:

1. Activar PTM.

2. Suspender la anticoagulación (Sintrom® / Aldocumar®).

3. Solicitar estudio coagulación, que incluya INR (**disponible de manera inmediata mediante POC, Coagucheck®, en diferentes puntos del hospital**).

4. Administrar **10 mg iv de Vitamina K** (disueltos en 50 ml de SSF en 20 min). 

5. **Administrar 25 U/kg de complejo protrombínico (CCP) inicialmente**, o 40 U/kg si el paciente tiene hemorragia cerebral, **SIN esperar** resultado del estudio de coagulación. 

6. Repetir el estudio de coagulación **30 minutos después** de administrar el complejo protrombínico inicial. Dependiendo del valor de este 2º INR, administrar **dosis adicionales** de CCP, según el siguiente esquema (**pudiéndose llegar hasta 50 U/Kg**):



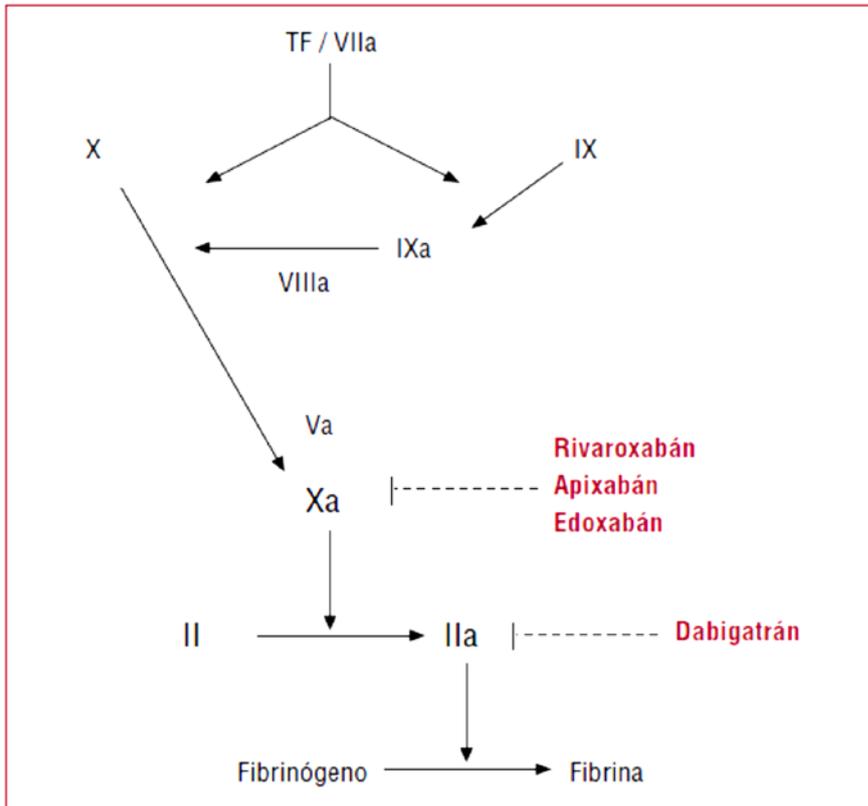
<u>INR</u>	<u>Dosis de CCP</u> (UI/kg)
< 1,3	0
1,3 - 2,0	15
2,0 - 3,9	25
4,0 - 6,0	35
> 6,0	50

NOTA: La dosis se calcula en función del peso corporal hasta los 100 kg. En pacientes de peso superior, la dosis máxima única no debe superar las 2.500 UI para INR 2,0-3,9, 3.500 UI para INR 4,0-6,0 y las 5.000 UI para INR > 6,0.

7. Proceder con el resto del PTM.

B. Pacientes anticoagulados con anticoagulantes orales directos (ACOD)

La mayoría de estos anticoagulantes no tienen antídoto específico autorizado en España, a excepción de Dabigatrán. Además, los test básicos de coagulación (TP/INR y TTPA) son poco sensibles para valorar su efecto.



Sin embargo:

- TTPA se prolonga con dosis altas de dabigatrán. TP/INR se afecta poco. Un TTPA < 1.25 sugiere niveles bajos en plasma.
- TP/INR se prolonga con dosis altas de rivaroxabán y edoxabán. TTPA no se afecta.
- TP/INR y TTPA pueden ser normales (ratio < 1.25) con apixabán.

Anti-trombina (anti-IIa):

- Dabigatrán (*Pradaxa*®)

Anti-factor-Xa:

- Rivaroxabán (*Xarelto*®)
- Apixabán (*Eliquis*®)
- Edoxabán (*Lixiana*®)

En el Laboratorio de Urgencias está disponible la determinación de los niveles plasmáticos de estos fármacos a través de pruebas específicas (tiempo de ecarina para dabigatrán o anti-Xa con calibradores individuales específicos para los "xabanés". Tardan 45-60 minutos.

Además, con test viscoelásticos específicos del ClotPro® (ECA-test®, RVV-test®) se puede objetivar el efecto anticoagulante de los mismos,

con *cut-off* de CT definidos para niveles superiores a 50 ng/ml, que requieren su neutralización, obteniéndose el resultado en menos de 15-20 minutos (ver **anexo 2**).

Actitud a seguir en pacientes con **sangrado grave e ingesta probable** de ACODs:

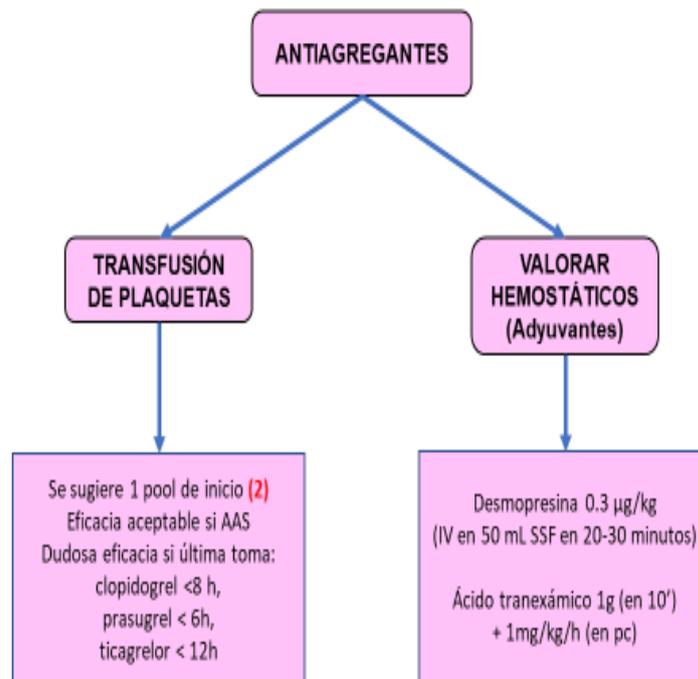
1. **Activar PTM**
2. Suspender la anticoagulación (ACOD).
3. Si está confirmada la toma de dabigatrán en las 24 horas previas: administrar 1 dosis de 5 gr. de **Idarucizumab** en bolo iv lento (3-5 minutos).
4. En pacientes con toma de “xabanes” (anti-Xa orales) en las 24 horas previas: administrar 1 dosis de **complejo protrombínico 25 UI/kg.** en bolo iv lento. 
5. Consultar con Hematología para planificar si se requiere la administración de dosis adicionales de antídoto o fármacos prohemostáticos

4.10 Pacientes antiagregados con **Ácido Acetilsalicílico, Clopidogrel, Prasugrel o Ticagrelor**

Los fármacos antiagregantes dificultan la formación del tapón plaquetario y tienen un papel primordial en la prevención de eventos tromboticos en el territorio arterial o microvascular. Su efecto no modifica los test de coagulación (TP-INR, TTPA, fibrinógeno) y los test viscoelásticos son poco sensibles a ellos. Requieren pruebas específicas de función plaquetaria para su detección (ver **apartado 10**).

Actitud a seguir en pacientes con **sangrado grave e ingesta segura** de fármacos antiagregantes:

1. **Activar PTM.**
2. Suspender el fármaco antiagregante plaquetario.
3. **Administrar 1 pool de plaquetas.** Eficacia dudosa en la hemorragia intracraneal espontánea.    
4. Consultar con Hematología tras la administración del pool de plaquetas (puede ser conveniente asociar fármacos hemostáticos adyuvantes o, en casos de trombocitopenia grave o defecto severo de la hemostasia, transfundir plaquetas cada 12 horas durante 24-48 horas más).



(2) No se recomienda en los casos de HIC tras los malos resultados en el estudio PATCH.

5.Registros

Registro de Seguimiento del Protocolo de Transfusión Masiva. Control y reposición de fármacos que se debe remitir al Servicio de Farmacia antes de las 24 horas post-activación del PTM.

Está disponible como **Anexo 4**.

6. Bibliografía consultada

- Baksaas-Aasen, K., Gall, L. S., Stensballe, J., Juffermans, N. P., Curry, N., Maegele, M., Brooks, A., Rourke, C., Gillespie, S., Murphy, J., Maroni, R., Vulliamy, P., Henriksen, H. H., Holst Pedersen, K., Kolstadbraaten, K. M., Wirtz, M. R., Kleinveld, D. J. B., Schäfer, N., Chinna, S., ... Brohi, K. (2021). Viscoelastic haemostatic assay augmented protocols for major trauma haemorrhage (ITACTIC): A randomized, controlled trial. *Intensive Care Medicine*, 47, 49–59. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06266-1>
- Godier, A., Greinacher, A., Faraoni, D., Levy, J. H., & Samama, C. M. (2018). Use of factor concentrates for the management of perioperative bleeding: Guidance from the SSC of the ISTH. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 16, 170–174.
- Groene, P., Wagner, D., Kammerer, T., Kellert, L., Giebl, A., Massberg, S., & Schäfer, S. T. (2021). Viscoelastometry for detecting oral anticoagulants. *Thrombosis Journal*, 19 (18). <https://doi.org/10.1186/s12959-021-00267-w>
- Heubel-Moenen, F. C. J. I., Brouns, S. L. N., Herfs, L., Boerenkamp, L. S., Jooss, N. J., Wetzels, R. J. H., Verhezen, P. W. M., Machiels, P., Megy, K., Downes, K., Heemskerk, J. W. M., Beckers, E. A. M., & Henskens, Y. M. C. (2022). Multiparameter platelet function analysis of bleeding patients with a prolonged platelet function analyser closure time. *British Journal of Haematology*, 196 (6), 1388–1400. <https://doi.org/10.1111/bjh.18003>
- Juan V. Llau, César Aldeco, Emilia Guasch, Pascual Marco, Pilar Marcos-Neira, Pilar Paniagua, José A. Páramo, Manuel Quintana, F. Javier Rodríguez-Martorell y Ainhoa Serrano. (2023). Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva. Primera actualización 2023 (documento HEMOMAS-II). *Medicina Intensiva*, 47, 454–467.
- Kozek-Langenecker, S. A., Ahmed, A. B., Afshari, A., Albaladejo, P., Aldecoa, C., Barauskas, G., De Robertis, E., et al. (2017). Management of severe perioperative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology. First update 2016. *European Journal of Anaesthesiology*, 34, 332–395.
- Kweon, O. J., Lim, Y. K., Kim, B., Lee, M. K., & Kim, H. R. (2019). Effectiveness of Platelet Function Analyzer-100 for laboratory detection of anti-platelet drug-induced platelet dysfunction. *Annals of Laboratory Medicine*, 39 (1), 23–30. <https://doi.org/10.3343/alm.2019.39.1.23>
- Leal-Noval, S. R., Muñoz, M., Asuero, M., Contreras, E., García-Erce, J. A., Llau, J. V., et al. (2013). Spanish Consensus Statement on alternatives to allogeneic blood transfusion: The 2013 update of the "Seville Document". *Blood Transfusion*, 11, 585–610.
- Lier, H., & Fries, D. (2021). Emergency blood transfusion for trauma and perioperative resuscitation: Standard of care. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, 48 (6), 366–376. <https://doi.org/10.1159/000519696>
- Oberladstätter, D., Voelckel, W., Schlimp, C., Zipperle, J., Ziegler, B., Grottke, O., & Schöchl, H. (2021). A prospective observational study of the rapid detection of clinically-relevant plasma direct oral anticoagulant levels following acute traumatic

injury. *Anaesthesia*, 76 (3), 373–380. <https://doi.org/10.1111/anae.15254>

- Practice Guidelines for Perioperative Blood Management. (2015). An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management. *Anesthesiology*, 122, 241–275.
- Rossaint, R., Afshari, A., Bouillon, B., Cerny, V., Cimpoesu, D., Curry, N., et al. (2023). The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: Sixth edition. *Critical Care*, 27 (80). <https://doi.org/10.1186/s13054-023-04327-7>
- Sahli, S. D., Castellucci, C., Roche, T. R., Rössler, J., Spahn, D. R., & Kaserer, A. (2022). The impact of direct oral anticoagulants on viscoelastic testing - A systematic review. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9, 991675. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.991675>
- Stefan, H., Blaha, J. B., Collins, P. W., Ducloy-Bouthors, A. S., Guasch, E., et al. (2023). Haemostatic support in postpartum haemorrhage: A review of the literature and expert opinion. *European Journal of Anaesthesiology*, 40, 29–38.
- Vlaar, A. P. J., Dionne, J. C., de Bruin, S., Wijnberge, M., Raasveld, S. J., van Baarle, F. E. H. P., et al. (2021). Transfusion strategies in bleeding critically ill adults: A clinical practice guideline from the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Medicine*, 47, 1368–1392. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06531>

Fichas Técnicas. Centro de Información de Medicamentos (CIMA). Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios:

- Novoseven®: https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/196006010/FT_196006010.html.pdf
- Praxbind®: https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/1151056001/FT_1151056001.html.pdf
- Ondexxya 200 mg® https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/1181345001/FT_1181345001.html.pdf
- Protamina Hospira 10®. https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/45777/45777_ft.pdf
- Enoxaparina®. https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/83289/83289_ft.pdf
- Hibor®. https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/64166/FichaTecnica_64166.html.pdf
- Fraxiparina®. https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/58496/FichaTecnica_58496.html.pdf
- Fragmin®. https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/61523/FT_61523.html.pdf
- Minurin 4 microgramos/ml®. https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/61413/FT_61413.html.pdf

Anexo 1. Fármacos fibrinolíticos y prohemostáticos

El **ácido tranexámico (TNX)** es un antifibrinolítico que debe usarse sistemáticamente en el sangrado del paciente politraumatizado y la hemorragia postparto. Profilácticamente (para prevenir el sangrado), en toda la cirugía cardíaca y de trasplante hepático. Ha demostrado reducir las muertes por hemorragia en sendos ensayos clínicos en el politraumatizado (CRASH 2) y en la hemorragia postparto (WOMAN TRIAL), cuando se administra en las tres primeras horas del inicio del sangrado.

El **concentrado de fibrinógeno (FBN)** y de **complejo protrombínico (CPT)** se administran guiados preferentemente por tromboelastografía. El CPT contiene los factores de coagulación II, VII, IX y X. Su indicación más clara es la reversión de la anticoagulación con AVK; en otras HM su uso es mucho más discutible dado que no aportan otros factores muy relevantes (V, VIIIc) que sí hace el plasma.

El **rFVIIa** (factor VII recombinante activado) contiene factor VII activado.

Reiterar que el plasma fresco descongelado contiene factor V y factor VIIIc, de los que carece el concentrado de complejo protrombínico. Por ello, aunque el plasma está siendo cada vez más desplazado por los concentrados de factor en el tratamiento de la hemorragia masiva, es un componente sanguíneo que sigue teniendo su papel, sobre todo en las fases iniciales como parte del pack de transfusión masiva.

Fármaco	Indicaciones	Dosis
Ácido Tranexámico Vial: 500 mg	<p>1. Todos los pacientes sangrantes politraumatizados y hemorragia postparto</p> <p>2. Hiperfibrinólisis; TEM mostrando EXTEST CLI (clot lysis index) < 85% dentro de 60 min. o elevación de dímeros D.</p>	<p>- Administrar inmediatamente 1 g. IV en 10 minutos a todos los pacientes sangrantes traumatizados, seguido de la infusión continua de 1 g. en 8 horas. En la hemorragia postparto, se administra 1 g iv y se repite en 30 minutos si la paciente sigue sangrando. Diluir en 100 ml de s. fisiológico.</p> <p>- Administrar Ácido tranexámico antes de administrar fibrinógeno, para minimizar la lisis de los coágulos incipientes y del fibrinógeno administrado. (regla A12) (a).</p> <p>(a) A = antifibrinolíticos; 1 = fibrinógeno ± plaquetas; 2 = "factores" (CCP / plasma). En ese orden de administración.</p>

Fármaco	Indicaciones	Dosis																					
<p>Fibrinógeno Vial: 1 g.</p>	<p>1. ROTEM mostrando A10 FIBTEST < 12 mm y/o < 15 mm en postparto</p> <p>2. Fibrinogenemia < 2 g/L (método Clauss, laboratorio).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo, es mantener la fibrinogenemia > 2 g/L (200 mg/dL) - Dosis: 50 mg/kg (peso de 80 kg, 4 g de concentrado de fibrinógeno) - Es preferible su administración precoz guiada por ROTEM. - Puede administrarse de forma empírica en el politrauma y en algunas entidades de la hemorragia postparto como el desprendimiento de placenta y el embolismo de líquido amniótico - Es menos eficaz su administración tardía, con paciente politransfundido y coagulopatía avanzada. 																					
<p>Complejo Protrombínico Vial: 500 U, 600 U, 1000 UI</p>	<p>1. Paciente sangrante en tratamiento anticoagulante (ver anexo _), sin esperar resultados ROTEM y/o INR.</p> <p>2. Pacientes en los que persiste coagulopatía y sangrado a pesar de transfusión de 15 ml/kg de plasma (politransfundido) y presentan ROTEM con EXTEM CT > 80 s. ó INR >1,5</p>	<p>1) Pacientes con hemorragia intracraneal. Dosis: 40-50 UI /kg</p> <p>2) Pacientes con sangrado masivo y anticoagulados con AVK (acenocumarol, warfarina) o ACODs anti-Xa (apixabán, rivaroxabán y edoxabán). Dosis: 25-50 UI /kg</p> <p>3) Pacientes con sangrado masivo y anticoagulados con Dabigatrán: NO USAR CPT. El antídoto es Idarucizumab</p> <p>Pacientes con sangrado incontrolable, a pesar de la transfusión de plasma y con fibrinógeno plasmático >200 mg/dL</p> <p>a) Dosis basadas en ROTEM: tiempo de coagulación en EXTEM (EXTEM-CT):</p> <table border="0"> <tr> <td>. EXTEM CT</td> <td>80 - 100 s.</td> <td>15 UI/kg</td> </tr> <tr> <td>. EXTEM CT</td> <td>101 - 120 s.</td> <td>25 UI/kg</td> </tr> <tr> <td>. EXTEM CT</td> <td>> 120 s.</td> <td>35 UI/kg</td> </tr> </table> <p>b) Dosis basadas en INR:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><u>INR</u></th> <th><u>Dosis de CCP (UI/kg)</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 1,3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1,4 – 2,0</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2,1 - 3,9</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>4,0 - 6,0</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>> 6,0</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	. EXTEM CT	80 - 100 s.	15 UI/kg	. EXTEM CT	101 - 120 s.	25 UI/kg	. EXTEM CT	> 120 s.	35 UI/kg	<u>INR</u>	<u>Dosis de CCP (UI/kg)</u>	< 1,3	0	1,4 – 2,0	15	2,1 - 3,9	25	4,0 - 6,0	35	> 6,0	50
. EXTEM CT	80 - 100 s.	15 UI/kg																					
. EXTEM CT	101 - 120 s.	25 UI/kg																					
. EXTEM CT	> 120 s.	35 UI/kg																					
<u>INR</u>	<u>Dosis de CCP (UI/kg)</u>																						
< 1,3	0																						
1,4 – 2,0	15																						
2,1 - 3,9	25																						
4,0 - 6,0	35																						
> 6,0	50																						

Fármaco	Indicaciones	Dosis
<p><i>rFVIIa</i> Viales: 1, 2 y 5 mg.</p>	<p>Sangrado que no cesa con la administración de hemoderivados y fármacos prohemostáticos anteriores, cirugía y/o radiología intervencionista de control de daños y que cumplan estas 3 condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fibrinógeno > 2 g/L 2. Plaquetas >50.000 3. pH>7.20 	<p>Dosis inicial: 90 mcg/Kg</p> <p>- Administración off-label. (Excepto en hemorragia posparto cuando los uterotónicos son insuficientes para lograr la hemostasia). También tiene indicación en el tratamiento y prevención del sangrado en ciertos pacientes con enfermedades hemorrágicas.</p> <p>En la hemorragia postparto suele existir una coagulopatía dependiente de déficit de fibrinógeno. El uso de CPP y factor VIIa son anecdóticos y no recomendados actualmente por los expertos. Se recomienda administración guiada por ROTEM. En caso de emplearse se sugiere dosis menores, en torno a 60 mcg/kg.</p>
<p><i>Idarucizumab</i> Viales: 2,5 gr.</p>	<p>Pacientes tratados con dabigatrán cuando se necesita una reversión rápida de sus efectos anticoagulantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intervenciones quirúrgicas/procedimientos urgentes. • Hemorragias potencialmente mortales o no controladas. 	<p>La dosis recomendada es de 5 g de Idarucizumab (2 viales de 2,5 g/50 ml).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vía por donde se administre hay que aclararla, antes y después de administrarse, con Suero Fisiológico. • Cada vial de 2,5 g se administra en bolo. • Infundir vía intravenosa en 5 minutos cada vial reconstituido de 2,5 g. • Dejar pasar 10 minutos entre una infusión y otra. • Se recogerá en la farmacia del centro. <p>En ciertos pacientes puede valorarse una segunda administración de 5 g.</p>
<p><i>Andexanet alfa</i></p>	<p>Para pacientes adultos tratados con un inhibidor directo del factor Xa (Apixabán, Edoxabán o Rivaroxabán) cuando es necesario revertir la anticoagulación por una hemorragia potencialmente mortal o descontrolada.</p>	<p>Se administra una primera dosis en perfusión intravenosa a un ritmo de 30 mg/min durante 15 minutos (dosis baja) o 30 minutos (dosis alta), seguido de una segunda dosis mediante perfusión continua de 4 mg/min (dosis baja) o 8 mg/min (dosis alta) durante 2 horas.</p> <p>La dosificación dependerá de la dosis de Apixabán, Edoxabán ó Rivaroxabán que el paciente esté tomando en el momento de la reversión de la anticoagulación, así como del tiempo transcurrido desde su última dosis (consultar Ficha Técnica Ondexxa 200 mg polvo para solución para perfusión). NO DISPONIBLE ACTUALMENTE EN NUESTRO CENTRO, EXCEPTO EN ENSAYOS CLÍNICOS.</p>

Sulfato de protamina (SP)

1. Reversión de heparina no fraccionada (HNF) en cirugía, circulación extracorpórea o diálisis.

2. Tratamiento de hemorragias producidas por heparina.

3. Reversión de heparinas de bajo peso molecular (HBPM), aunque en éstas neutraliza la acción anti-IIa, pero no bien la anti-Xa.

HBPM	Tiempo de vida media (h)
BEMIPARINA	5,3
DALTEPARINA	2
ENOXAPARINA	4
NADROPARINA	8-10
TINZAPARINA	1,5

Heparina no fraccionada. Tiempo transcurrido desde la administración < 15 minutos: 1 mg de sulfato de protamina (0,1 ml de solución inyectable) por cada 100 UI de heparina a neutralizar.

Tiempo desde la administración > 15 minutos, se reducirá la dosis, hasta llegar a la mitad cuando el tiempo transcurrido sea de 30 minutos.

Tiempo > 30 minutos: 0,5 mg de SP por cada 100 UI de heparina y así sucesivamente.

No debe administrarse **en una sola dosis** más de 50 mg de SP (5 ml de solución inyectable).

Advertencia: dosis excesivas pueden prolongar el tiempo de coagulación puesto que el sulfato de protamina por sí mismo posee actividad anticoagulante (sobre todo por efecto antiplaquetario).

En **Circulación extracorpórea**, donde hay que neutralizar grandes cantidades de heparina, la dosis se debe controlar mediante pruebas de coagulación: tiempo parcial de tromboplastina activada (TTPA) o tiempo de coagulación activado (ACT), realizadas de 5 a 15 minutos después de la administración del SP y repetirlas según necesidades.

Heparinas de bajo peso molecular (HBPM). Generalmente se recomiendan 10 mg de SP (1 ml) para neutralizar, aproximadamente, cada 1.000 UI anti-Xa de HBPM administrada. Aunque la protamina neutraliza las distintas HBPM en distinto grado, en caso de sobredosis deben consultarse las recomendaciones del fabricante (según fichas técnicas):

- **Enoxaparina:** 1 mg de protamina neutraliza el efecto anticoagulante de 100 UI (1 mg) de enoxaparina sódica; igual proporción se usa para **Tinzaparina** (1 mg de SP para cada 100 UI).

- **Bemiparina:** El SP produce un descenso parcial de la actividad anti-Xa durante las 2 horas siguientes a su administración intravenosa, a una dosis de 1,4 mg de SP por cada 100 UI anti-Xa administradas.

- **Nadroparina:** 0,6 ml (6 mg) de SP neutralizan aproximadamente 950 UI anti-Xa de nadroparina.

- **Dalteparina:** 1 mg de SP neutraliza parcialmente el efecto de 100 unidades (anti-Xa) de dalteparina.

En el caso de heparinas de bajo peso molecular (HBPM), con vida media más larga y administración subcutánea, se recomienda que cuando haya pasado más de una vida media de la HBPM se divida en dos la dosis calculada de SP y administrar en inyecciones intermitentes o en perfusión continua.

Ejemplo: para 60 mg de enoxaparina bastan 30 mg de SP a partir de transcurridas 4 horas de su administración SC.

Vidas medias de las HBPM vía SC (según FT del SP): ver tabla adjunta

Desmopresina

Viales: 4 mcg.

Pacientes con hemofilia A leve y enfermedad de Von Willebrand.

En casos excepcionales pueden tratarse formas moderadas.

En caso de tratamiento preventivo, la administración debe realizarse inmediatamente antes del acto quirúrgico (Ficha técnica).

Se recomienda la administración lenta mediante perfusión intravenosa de **0,3 mcg/kg** de peso corporal en adultos y niños de más de 10 kg de peso, diluido en 50-100 ml de solución salina fisiológica, durante 15-30 minutos.

Si se obtiene un efecto positivo, la dosis inicial puede repetirse 1 ó 2 veces MÁXIMO en intervalos de 6-12 horas.

Anexo 2. Tromboelastometría rotacional (ROTEM®).

Es un método viscoelástico para valorar la coagulación de forma global e inmediata. Por ello es preferible al estudio de coagulación convencional en la hemorragia masiva, que suele asociar coagulopatía un alto porcentaje de casos.

Trazado de ROTEM subrayando los conceptos de tiempo de coagulación (CT), máxima firmeza (MCF) y lisis (ML) del coágulo.

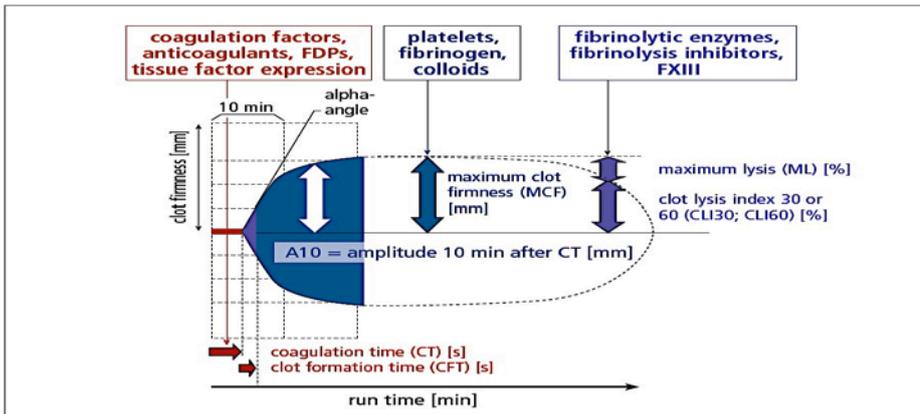
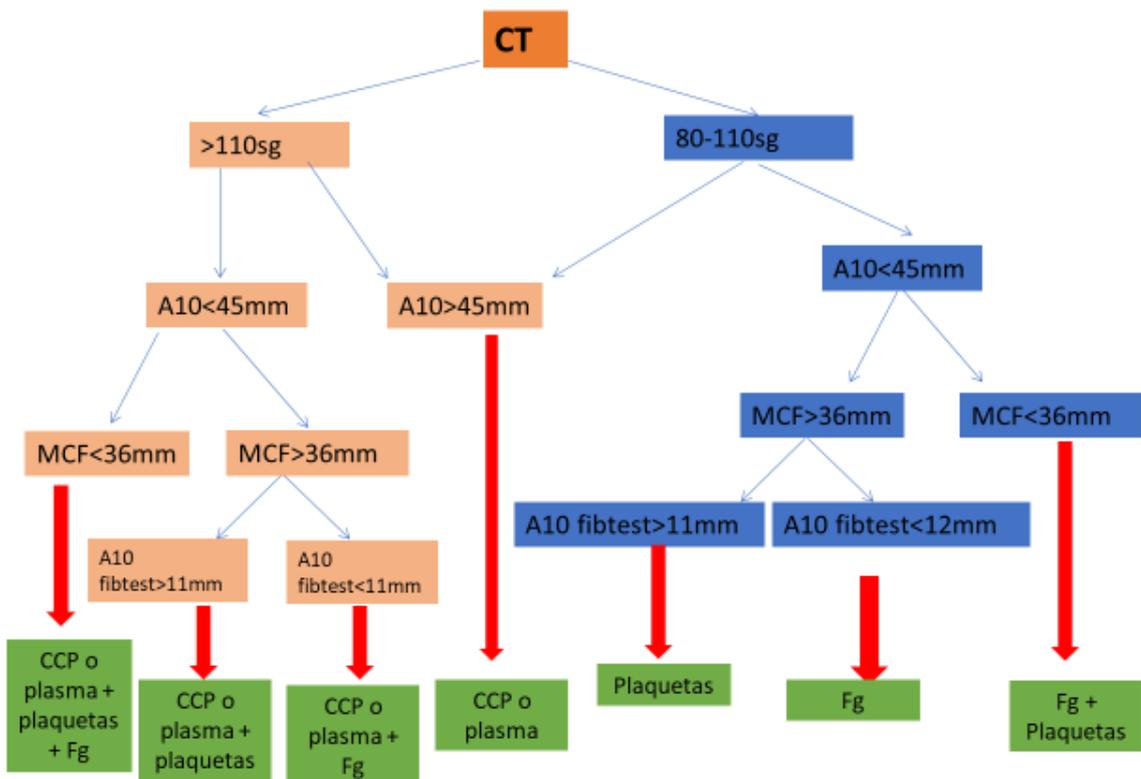


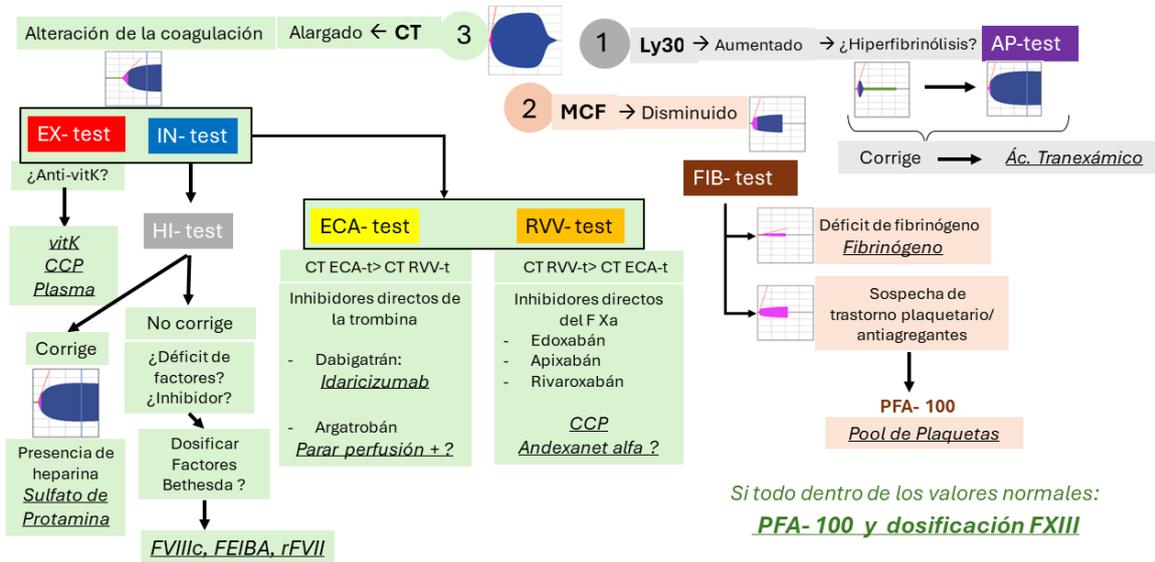
Fig. 1 ROTEM-tracing, parameters and influences: every square is 10 min on the horizontal axis. α -angle: slope of tangent at 20 mm amplitude; CT (coagulation time): time until start of clot formation (detection of a clot firmness of 2 mm); CFT (clot formation time): increasing polymerisation of fibrin and beginning interaction between fibrin(-ogen) and platelets (time between detection of a clot firmness of 2 and 20 mm); MCF (maximum clot firmness): interaction between fibrin(-ogen) and platelets; CLI (clot lysis index): physiological lysis within 60 min < 15% of MCF

DIAGRAMA DE FLUJO BASADO EN EL EXTEST



ALGORITMO DE "TERAPIA GUIADA" O MANEJO INTEGRADO DE LA COAGULOPATIA DE LA HM MEDIANTE TEST CONVENCIONALES + VISCOELASTICOS COMBINADOS

ALGORITMO DIAGNÓSTICO – TERAPÉUTICO CON Clot-Pro®



VALORES NORMALES DE LOS PARAMETROS DE ClotPro® Y CUT-OFF PARA LA DETECCIÓN DE NIVELES SIGNIFICATIVOS DE ACODs EN PLASMA

VALORES NORMALES Clot-Pro®:

	CT [s]	CFT [s]	A5 [mm]	A10 [mm]	A20 [mm]	MCF [mm]	ML [%]
EX-test	38 - 65 (35 - 67)	42 - 93 (40 - 115)	39 - 58 (36 - 61)	47 - 64 (46 - 67)	52 - 67 (51 - 70)	53 - 68 (51 - 70)	2 - 12 (1 - 12)
FIB-test	55 - 87 (47 - 92)	n.d.	6 - 21 (5 - 23)	7 - 23 (6 - 26)	8 - 25 (7 - 28)	9 - 27 (9 - 31)	0 - 2 (0 - 3)
AP-test	44 - 76 (44 - 81)	46 - 118 (37 - 125)	36 - 59 (33 - 61)	46 - 65 (42 - 66)	51 - 67 (48 - 70)	51 - 67 (50 - 70)	2 - 13 (2 - 13)
IN-test	139 - 187 (138 - 191)	52 - 139 (47 - 148)	32 - 53 (31 - 55)	41 - 61 (41 - 63)	48 - 65 (47 - 66)	49 - 65 (49 - 67)	1 - 11 (1 - 12)
HI-test	141 - 185 (135 - 191)	47 - 108 (42 - 117)	36 - 56 (35 - 64)	45 - 61 (44 - 65)	49 - 65 (48 - 68)	49 - 65 (48 - 68)	2 - 13 (1 - 14)

Table 2 Sensitivity and specificity of clotting time cut-off values for the detection of pre-specified plasma direct oral anticoagulant (DOAC) concentrations.

	Dabigatran		Apixaban		Edoxaban		Rivaroxaban	
Plasma concentration; ng.ml ⁻¹	≥50	≥100	≥50	≥100	≥50	≥100	≥50	≥100
Ecarin clotting time; s	≥189	≥315	N/A					
Russell's viper venom clotting time; s	N/A		>136	>191	>168	>188	>177	>196
Sensitivity; %	100% (95%CI)	92% (95%CI)	80% (95%CI)	67% (95%CI)	100% (95%CI)	100% (95%CI)	90% (95%CI)	100% (95%CI)

Efecto de los ACOD sobre el Clot-Pro®

> 50 ng/ml

Anexo 3: Escala TASH

VARIABLE	VALOR	PUNTOS	SCORE
Hb (gr/dl)	< 7	8	
	< 9	6	
	< 10	4	
	< 11	3	
	< 12	2	
Exceso de base	- 10	4	
	- 6	3	
	- 2	1	
TAS	< 100	4	
	< 120	1	
FC	> 120	2	
Líquido libre intraabdominal (FAST)		3	
Fractura pelvis inestable		6	
Fractura fémur abierta o luxada		3	
Mujer		1	
		TASH	

PROBABILIDAD DE TRANSFUSIÓN MASIVA

TASH	P
1-8	< 5%
9	6%
10	8%
11	11%
12	14%
13	18%
14	23%
15	29%
16	35%
17	43%
18	50%
19	57%
20	65%
21	71%
22	77%
23	82%
> 24	> 85%

Anexo 4. Seguimiento del Protocolo de Transfusión Masiva. Control y reposición de fármacos (remitir al Servicio de Farmacia antes de las 24 horas post-activación del PTM)

DATOS DEL PACIENTE

Nombre y Apellidos:

Nº Afiliación / NUHSA:

Número de Historia:

PEGATINA IDENTIFICATIVA

Edad:

Peso:

INDICACIÓN CLÍNICA (Marcar)

ACTIVACIÓN DEL PNT DE TRANSFUSIÓN MASIVA (PTM):

(hemorragia que amenaza la vida y requiere transfusión urgente y masiva de hemoderivados)

HEMOCOMPONENTES TRANSFUNDIDOS (marcar si solicitado y transfundido)

TRANSFUSIÓN DEL PRIMER PACK DE HEMOCOMPONENTES

UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS PROHEMOSTATICOS (marcar los usados y dosis)

FIBRINÓGENO

ROTEM mostrando A10 FIBTEST <12 mm y/o 15 mm en Hemorragia obstétrica

Fibrinógeno <2 g/l (laboratorio, método de Clauss).

DOSIS: Gramos

COMPLEJO PROTROMBINICO

Paciente sangrante en tratamiento anticoagulante, sin esperar resultados ROTEM y/o INR.

Pacientes en los que persiste coagulopatía y sangrado a pesar de administración de fibrinógeno y/o plasma (politransfundido) y presentan ROTEM con EXTEST CT > 80 s. ó INR >1,5.

Dosis empleada: U.I.

OTRA MEDICACIÓN ADMINISTRADA:

- **ACIDO TRANEXÁMICO:** mg.
Paciente sangrante politraumatizado y hemorragia postparto

Hiperfibrinolisis (ROTEM mostrando EXTEST CLI (clot lysis index) <85% dentro de 60 min. ó elevación dímeros D.

Administrar inmediatamente 1 g. IV en 10 minutos a todos los pacientes sangrantes traumatizados, seguido de la infusión continua de 1 g. en 8 horas. En la hemorragia postparto, se administra 1 g iv y se repite en 30 minutos si la paciente sigue sangrando. Diluir en 100 ml de s. fisiológico.

▪ **VITAMINA K:** **MG.**

Paciente anticoagulado con acenocumarol ó warfarina: administración de 10 mg de vitamina K IV sin esperar resultado de estudio de coagulación.

▪ **FACTOR VIIa:** **MG.**

Su administración debe de ser **EXCEPCIONAL**, deben cumplirse **TODAS ESTAS 3 CONDICIONES:**
Sangrado persistente que no cesa con la administración de hemoderivados y/o fármacos anteriores, cirugía y/o radiología intervencionista de control de daños y

1. Fibrinógeno > 2 g
2. Recuento plaquetas >50.000 y
3. pH>7,20

Dosis inicial: 90 mcg/Kg

OBSERVACIONES

(ADMINISTRACIÓN ADICIONAL DE UN 2º ó 3er PACK, DOSIS DE MEDICAMENTOS...)

--

FACULTATIVO PRESCRIPTOR

Nombre y Apellidos:

Firma:

Fecha:	SERVICIO:
--------	-----------

ANEXO 5: Petición de Tromboelastograma y PFA-100



LABORATORIO DE URGENCIAS (1 planta Edif. Laboratorios)

DATOS SOLICITANTE

FECHA:

DR./DRA:

UNIDAD:

TLFNO CONTACTO:

ETIQUETA IDENTIFICATIVA DEL PACIENTE

ETIQUETA
CODIGO DE
BARRAS
MUESTRA

SOLICITUD TROMBOELASTOGRAMA: TLFNO CONTACTO: 756525 (FEA Lab. Urgencias 24h) / 758718

TIPO DE INTERVENCIÓN: Cirugía Cardíaca Trasplante Cardíaco Trasplante Hepático

Antitrombotización: No Politraumatizado Hemorragia Obstétrica Procedimiento invasivo

Si Tipo: Paciente con ACODs y hemorragia crítica

Indicar ACODs y dosis:

Observaciones:

TIPO DE MUESTRA: 2 tubos de citrato (tapón celeste), 1 tubo de EDTA (tapón morado). Toda petición de estudio de tromboelastograma deberá ir acompañada de solicitud de estudio de coagulación completa y hemograma.

SOLICITUD DE SCREENING DE HEMOSTASIA PRIMARIA (PFA): TLFNO CONTACTO 756533

MOTIVO PARA LA SOLICITUD:

IND-1: Paciente sangrante con sospecha de trastorno de la hemostasia primaria (tras cirugía extracorpórea, paciente con IRC grave, paciente con sangrado persistente inexplicado y plaquetas y estudio de coagulación normal).

IND-2: Paciente antiagregado que ha sufrido un evento trombótico agudo grave (SCACEST, ACVA isquémico, trombosis de stent) y que tiene una adherencia correcta al tratamiento (no omisión ni olvidos de dosis) para descartar la refractariedad al tratamiento antiagregante.

IND-3: Paciente que requiere un procedimiento invasivo o una cirugía de alto riesgo hemorrágico no demorable y en que haya dudas de un posible efecto residual de un tratamiento antiagregante no suspendido previamente de forma adecuada.

Si se trata de un paciente antiagregado, indique el fármaco/s:

AAS CLOPIDOGREL / PRASUGREL

TIPO DE MUESTRA: 2 tubos de citrato (tapón celeste). Se recomienda transporte en mano con celador, evitando uso de tubo neumático.

ANEXO 6: ACTIVACIÓN PROTOCOLO TRANSFUSIÓN MASIVA HG

Según la **intensidad de la reanimación** (transfusión 4 CH en 1 hora), la **pérdida sanguínea externa** (de 150 ml/min durante 10'), TASH score 18 (anexo 3) o **índice de shock** (FC/PAS > 1).

Llamar a Banco de Sangre 313200/313272/313269

Identificación y localización del paciente por FEA responsable.

Enviar muestras a Banco de Sangre (pruebas cruzadas) y a Laboratorio de Urgencias (HG, BQ, COAG y ROTEM junto con petición: Anexo 5. Pag 33). Añadir PFA si paciente antiagregado.

RESUCITACIÓN INICIAL MIENTRAS LLEGA EL 1^{er} PACK:

Diagnóstico del foco.
A, B, C, D, E.
Mínimo 2 vías periféricas 18G.

Fluidoterapia y Hemodinámica:
cristaloides balanceados, NA precoz,
hipotensión permisiva.

Comenzar con pack hemostático según
escenario o "terapia guiada".

CONTENIDO DEL PACK HEMOSTÁTICO (frigorífico Quirófano de Urg 2^a planta):

4 gr. de fibrinógeno
2.000 UI CCP
4 gr. de ácido tranexámico

1^{er} PACK

4 CH
2 PF
1PLT

Cesa sangrado

Persiste sangrado

2^o PACK

4 CH
2 PFD

Llamar a Banco (313200) y
desactivar PTM

Persiste sangrado

Cesa sangrado

TERAPIA GUIADA por ROTEM, PFA y
gasometrías
Valorar envío 3^{er} PACK

SI ROTEM y PFA sin ALTERACIONES:
Considerar uso empírico de rFVIIa y FXIII
(offlabel).

ANALÍTICA EN HEMORRAGIA MASIVA

Pruebas cruzadas (A BANCO DE SANGRE): 1 muestra si tiene historia en Banco, solicitar una 2^a si no la tiene.

Analítica urgente (A LABORATORIO DE URG): HG, BQ, COAG.

Gasometrías seriadas: (gasómetros en Box Emergencia, UCI y URPA 1^a planta).

ROTEM seriados (A LABORATORIO DE URG): Bioquímico de guardia **756525** (petición específica: Anexo 3-- , pag --)

Pruebas de función plaquetaria (PFA): Hematólogo de guardia **756533**. Solo en caso de sangrado activo a pesar de tratamiento etiológico y TEM normal. Muestra: 2 citratos de 2.7 ml al Laboratorio de Urgencias EN MANO CON CELADOR.

Factor-XIII funcional: Lu-Vi, horario de mañana, tras consulta con Coagulación (**758719**) en caso de sangrado persistente con todo lo anterior normal.

TODAS LAS PETICIONES PUEDEN SER EN PAPEL EN CASO DE EMERGENCIA

TERAPIA GUIADA POR OBJETIVOS

PAS 90 mmHg.
Hb 9 g/dL.
Temperatura 36°C.
pH > 7.2.
Calcemia > 0.9 mmol/L.
Glucemia < 180 mg/dL.
Fibrinógeno > 2 g/dL.
Plaquetas > 50.000/μL.
Test viscoelásticos (ver texto).

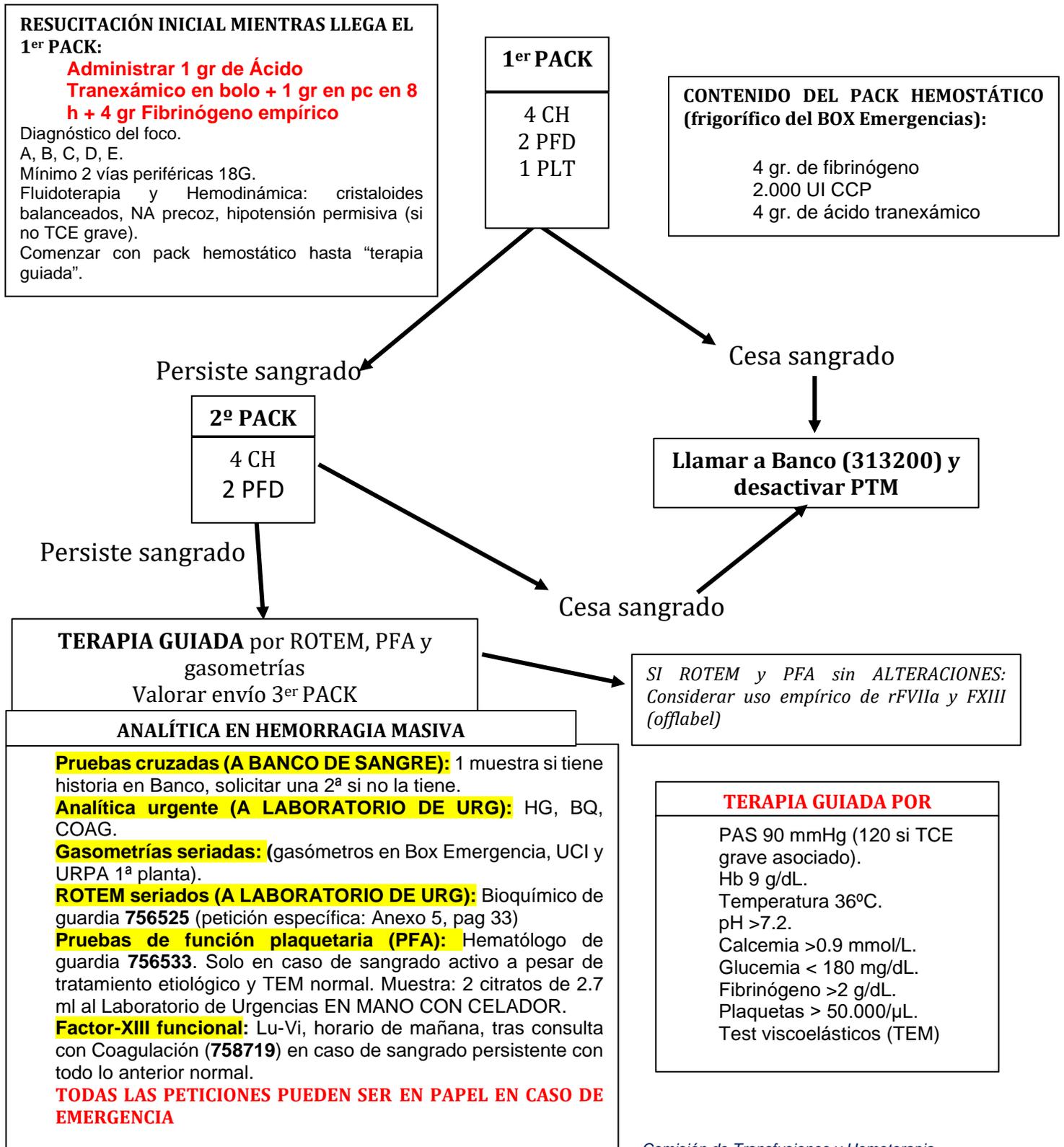
ANEXO 7: ACTIVACIÓN PROTOCOLO DE TRANSFUSIÓN MASIVA HRT

Según la **intensidad de la reanimación** (transfusión 4 CH en 1 hora), la **pérdida sanguínea externa** (de 150 ml/min durante 10'), TASH score 18 (anexo 3) o **índice de shock** (FC/PAS > 1).

Llamar a Banco de Sangre 313200/313272/313269

Identificación y localización del paciente por FEA responsable.

Enviar muestra a Banco de Sangre (pruebas cruzadas) y a Laboratorio de Urgencias (HG, BQ, COAG y ROTEM junto con petición: Anexo 5. Pag 33). Añadir PFA si paciente antiagregado.



ANEXO 8: ACTIVACION PROTOCOLO DE TRASFUSIÓN MASIVA HM

- Sangrado ≥ 1000 ml activo + inestabilidad hemodinámica y/o síntomas neurológicos
- **ACTIVACIÓN EN 313200/313272/313269**
- **Identificar paciente y localización por FEA responsable**

Hasta 2 L de **CRISTALOIDES** mientras llega pack. **2 vías periféricas mínimo 18G** de preferencia en flexuras
Para sacar muestras, desechar 8 ml si se sacan de vía
Calentador para todos los fluidos
No perder tiempo con vía central/arteria.

TERAPIA GUIADA POR ROTEM, PFA Y GASOMETRÍA VENOSA TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE

ÁCIDO TRANEXÁMICO 1 g IV 10', repetir en 30 min. si continua el sangrado

1º PACK

4 CH
2 PFD
1 PLT

DETECTAR COAGULOPATÍA:

Test coagulación seriados (45 min.) y ROTEM (15 min.)
VALORAR: FIBRINÓGENO, CCP y Factor VII activado*

Persiste sangrado

2º PACK

4 CH
2 PFD

Persiste sangrado

VALORAR 3º PACK

Cesa sangrado

Llamar a Banco (313200) y desactivar PTM

IDENTIFICAR CAUSA HPP

ANALÍTICA EN HEMORRAGIA MASIVA

GASOMETRIAS VENOSAS SERIADAS.

GASÓMETRO URPA.

Guiar reanimación por lactato <2 y Hb ≥ 9 g/dl

HEMOGRAMA (EDTA morado 5 ml),

ESTUDIO DE COAGULACIÓN (CITRATO 1.7 ml)

ROTEM (CITRATO azul 5 ml)

BIOQUÍMICA (SUERO verde 5 ml)

TIPAJE (EDTA morado 6 ml) (2 sólo en caso de no tipaje previo)

ROTEM (tromboelastograma)

Solicitud en quirófano. Se avisa en **756525 (24 h)**

Pruebas de función plaquetaria (PFA)

Hoja de consulta con 2 citratos de 5 ml. Transporte con celador a 5ª pl. Edificio laboratorio. Hematólogo de laboratorio **756533**. En caso de sangrado activo a pesar de tratamiento etiológico y ROTEM normal.

TODAS LAS PETICIONES PUEDEN SER NO ELECTRÓNICAS EN LA EMERGENCIA

VALORAR: atonía uterina, retención restos, desgarro vaginal (REVISIÓN CAVIDAD) Y coagulopatía (coagulación y TEM).

ESCALONES DE FÁRMACOS EN ATONÍA:

1º **OXITOCINA** 10 UI + PC de 30 UI en 500 ml en 2 horas

2º **METHERGIN** 0.2 mg IM (2 dosis espaciadas 15 min.)

3º **CARBOPROST** 250 microg. IM (2 dosis igual anterior)

Si uterotónicos inefectivos: Balón de Bakri, Suturas de B-Lynch, embolización o histerectomía.

COAGULOPATÍA PRECOZ: Desprendimiento placentario, embolismo LA. También en sangrados a partir de 1500 ml.

Valorar 4 g IV de Fibrinógeno empírico.

Implicación precoz del personal más experto de anestesia y obstetricia. Control tiempos (Anestesia)

*Fibrinógeno, Complejo protrombínico y Factor VII activado en frigorífico de URPA. De preferencia guiados por ROTEM

MANTENER FIBRINÓGENO >2 g/dl y plaquetas $>50 \times 10^9/L$

Anexo 9: Activación PROTOCOLO TRANSFUSIÓN MASIVA en Hospital Infantil

- Según la **pérdida sanguínea** > 10% volemia en 10' (> 2-3 ml/kg/min; si >50 kg 150 ml/min), la **intensidad de la reanimación** (transfusión \geq 4 CH en 1 h) o **nivel III y IV escala ATLS**
- **Llamar a Banco de Sangre 313200 (313269-313272)**
- Identificación y localización del paciente por FEA responsable.
- Enviar muestra a Banco de Sangre (pruebas cruzadas; 2 si es primera vez) y a Laboratorio de Urgencias con **BOLSA AZUL** (HG, BQ, COAG y TEM junto con petición) y EAB_v en gasómetro

RESUCITACIÓN INICIAL MIENTRAS LLEGA EL 1^{er} PACK

HEMOCOMPONENTES:

- Diagnóstico del foco.
- A, B, C, D, E.
- Mínimo 2 vías periféricas máx calibre.
- Fluidoterapia 20 ml/kg con SSF o Plasmalyte.
- Hemocomponentes solo son compatibles con SSF o Plasmalyte
- Contemplar cirugía de control de

1^{er} PACK

(0 Negativo 2:1:1; en paciente politraumatizado se puede 1:1:1)

-Peso <45kg: **1º** 20 ml/kg de concentrado de hematíes (x2) +
2º 20 ml/kg de plasma descongelado +
3º 10 ml/kg de plaquetas (alternar paquetes de TM con y sin plaquetas)

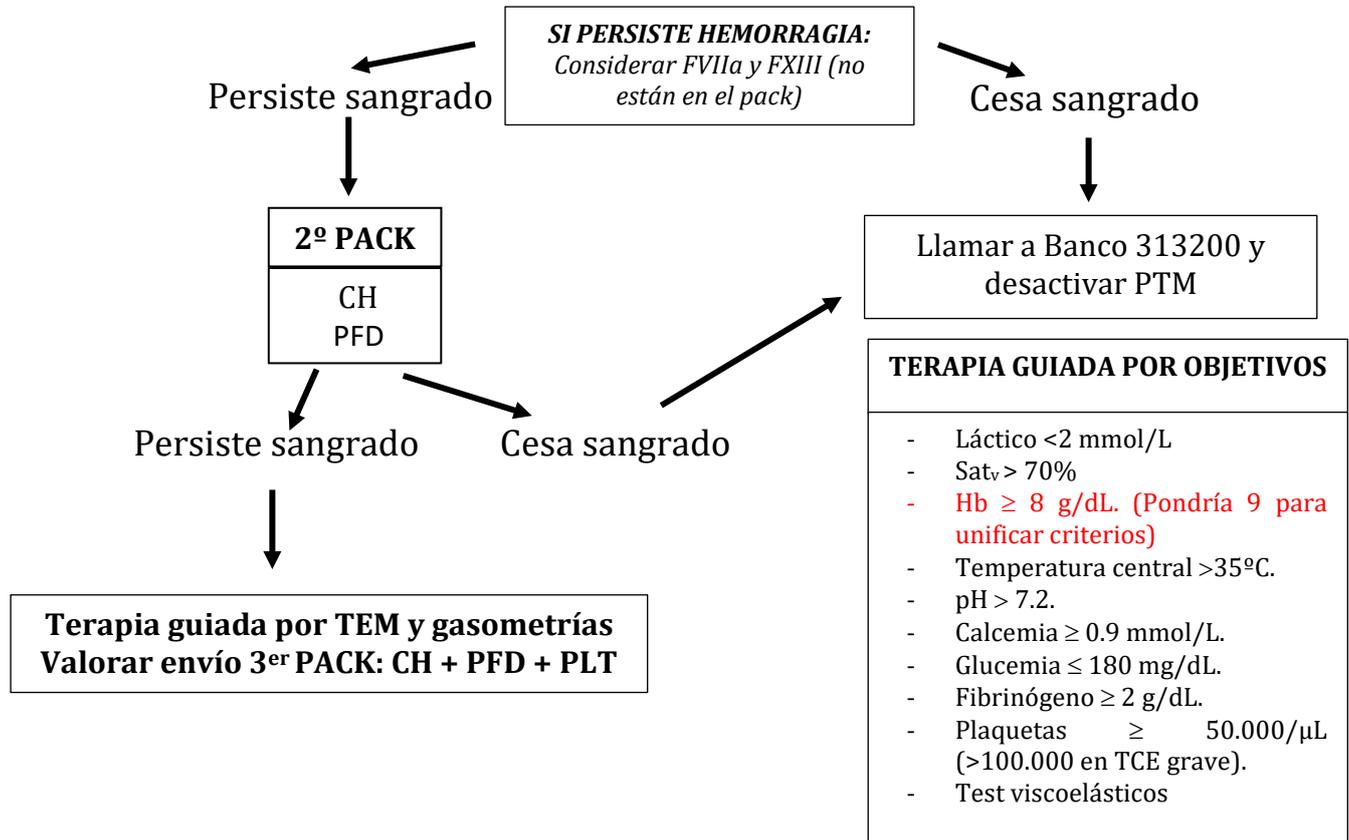
-Peso > 45 kg: 4 CH: 2 pool de plasma descongelado: 1 pool de plaquetas. Si es posible usar calentadores para evitar hipotermia

PACK HEMOSTÁTICO (2ª nevera UCIP 1ª planta HI) incluye: ácido tranexámico 4 gr; fibrinógeno 4gr; CPP 2.000 UI

-**Ác. tranexámico:** a todos los politraumatizados y pacientes con evidencia de fibrinólisis (DD elevados y/o EXTEM ML >15% en Clot pro). Dosis: 15 mg/kg iv en 10 min. En el trauma administrar lo antes posible (< 3h tras trauma) y continuar con perfusión 2 mg/kg/h al menos 8h o hasta que cese el sangrado.

-**Fibrinógeno:** administrarlo precozmente si fibrinogenemia <1,5 g/l o FIBTEM-test A10 <7mm en Clot Pro. Dosis: 50 mg/kg iv. Administrar ác. tranexámico antes de administrar fibrinógeno.

-**Complejo protrombínico (II,VII,IX,X):** en niños anticoagulados sangrantes (revertir el efecto de anticoagulantes orales antivitK) o politransfundidos con EXTEM CT > 80seg y/o INR >1,5. Dosis: 25-40 UI/kg.



ANEXO 10. PROTOCOLO DE TRANSFUSIÓN MASIVA DEL HOSPITAL MUÑOZ CARIÑANOS

ANALÍTICA EN HEMORRAGIA MASIVA

Pruebas cruzadas (A BANCO DE SANGRE): 1 muestra si tiene historia en Banco, solicitar una 2ª si no la tiene.

Analítica urgente (A LABORATORIO DE URG): HG, BQ, COAG.

Gasometrías seriadas: (Gasómetro en).

TEM seriados (A LABORATORIO DE URG): Bioquímico de guardia 756525 (petición específica: Anexo 3)

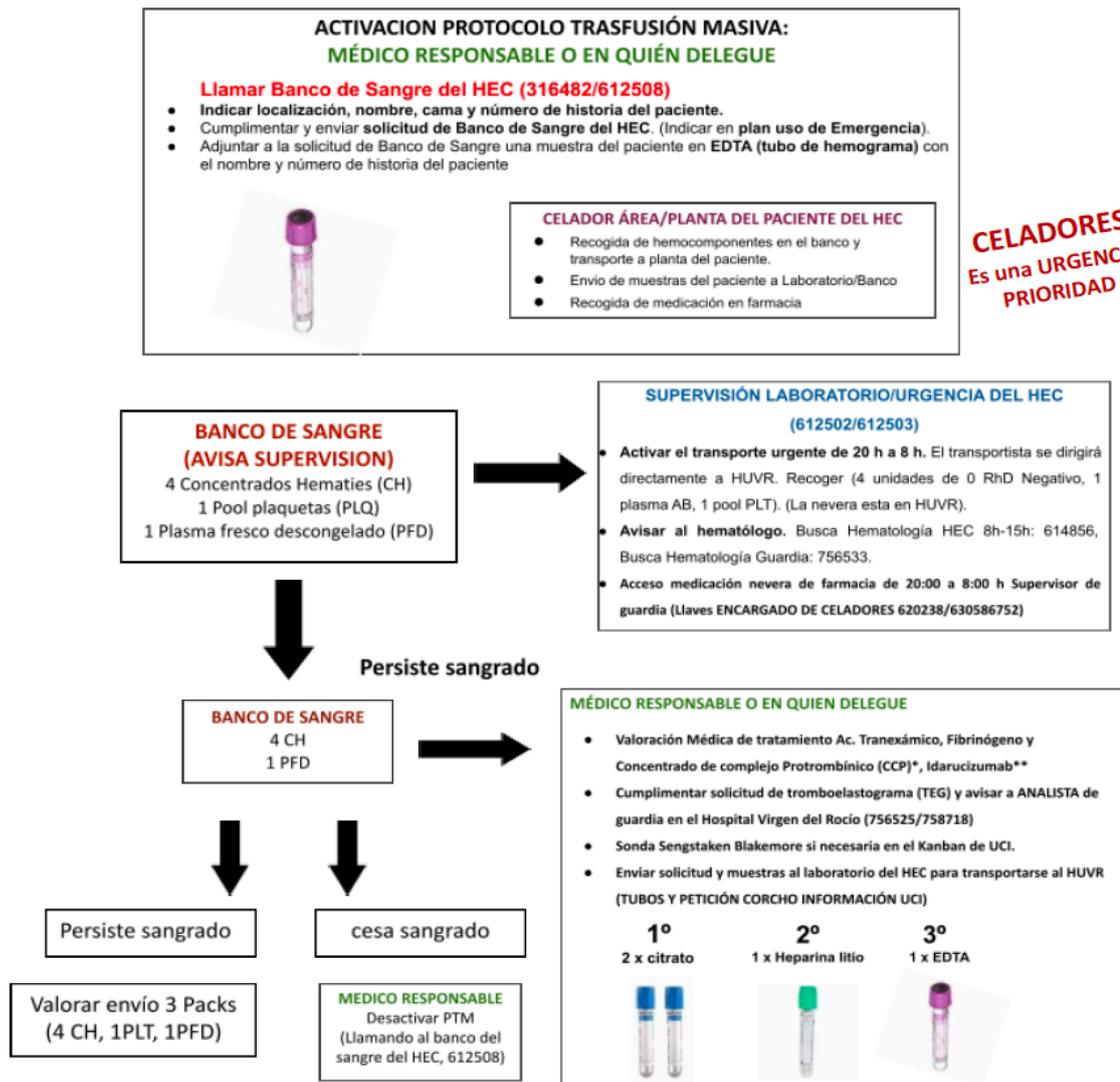
Pruebas de función plaquetaria (PFA): Hematólogo de guardia 756533. Solo en caso de sangrado activo a pesar de tratamiento etiológico y ROTEM normal. Muestra: 2 citratos de 2.7 ml

Factor-XIII funcional: Lu-Vi, horario de mañana, tras consulta con Coagulación (758719) en caso de sangrado persistente con todo lo anterior normal.

TODAS LAS PETICIONES PUEDEN SER EN PAPEL EN CASO DE EMERGENCIA

ANEXO 10. PROTOCOLO DE TRANSFUSIÓN MASIVA DEL HOSPITAL MUÑOZ CARIÑANOS

- El PTM activo es la Versión 9 que se adjunta.
- En este procedimiento se contempla 1 Pool de plasma inicial. Reclamar el segundo en el segundo pack si se estima oportuno.
- Estos pacientes deben derivarse al Hospital Universitario Virgen del Rocío, Macarena o Valme tan pronto como sea posible.



*Hay un paquete con 3 g de Fibrinógeno, 4 g de Tranexámico y 2.000 U de Complejo Protrombínico en la nevera de la UCI y otro en la nevera de Farmacia

** Hay dos viales de 2.5 mg de idarucizumab en la nevera de Farmacia del HEC

De 8:00 a 20:00 h hay personal técnico diariamente en Farmacia; de 20:00 a 8:00 h es el Supervisor de Tarde/Noche quien puede acceder a Farmacia a retirar medicación en caso de necesidad

1. Teléfonos de interés:

- **TELÉFONO BANCO TRANSFUSIÓN MASIVA HEC: 316482**
- **TELÉFONO BANCO DE SANGRE RUTINA: 612508**
- **TRANSPORTE URGENTE: 664708475**
- **Otros teléfonos:**
 - Laboratorio HEC-19: 316481 (laboratorio)
 - Supervisor de laboratorio HEC (8 a 15 horas): 612502
 - Supervisor de guardia HEC: 612503
 - Busca de hematología HEC (hemogramas, DD, banco de sangre):
614856/756536
 - Busca de análisis HEC (resto de pruebas TEG): 756525/758718
 - Banco de Sangre Hospital Universitario Virgen del Rocío: 313272,
313269.
 - Busca UCI HEC: 620239
 - Busca Medicina Interna HEC: 620234/620228
 - Busca Radiólogo HEC: 612513
 - Busca RVI (radiólogo vascular intervencionista periférico): 756577

2. GESTIÓN DEL TRANSPORTE URGENTE DEL HEC A HOSPITAL VIRGEN DEL ROCÍO Y VICEVERSA

- Teléfono Transporte Urgente : 664708475
- Activación:
 - De 7 a 19 horas: Activan los **Técnicos de Banco de Sangre**
 - De 19 a 7 horas: Activa **Supervisor de Guardia**

RESPONSABILIDAD DEL SERVICIO QUE ACTIVA (FACULTATIVO/ENFERMERIA/CELADOR)

FACULTATIVO:

- **Llamará al Banco de sangre activando el procedimiento de hemorragia masiva** (puede delegar).
- **Realizar solicitud** de banco de sangre indicando en plan de uso **EMERGENCIA**, solicitando **4 concentrados de hematíes, 1 pool de plaquetas y 1 concentrado de plasma**.
- Si banco indica que el paciente no tiene historia, se cumplimentará cuando se pueda una segunda solicitud indicando **TIPAJE Y ESCRUTINIO**.
- Por parte de su médico responsable se solicitará el fibrinógeno o factores que se consideren oportunos (en farmacia hay una nevera con 3 gr de fibrinógeno, 4 de tranexámico y 2000ui de Concentrado de complejo protrombínico).
- No disponemos de TEG o coagulómetros en el HEC, las muestras se enviarán al HUVR Manuel Siurot tan pronto como sea posible.

ENFERMERÍA:

- **Extraer muestra (tubo EDTA, tapón morado) para petición de banco y firmar la petición.**
- La muestra a extraer será **un tubo de EDTA** (hemograma, tapón morado) con la **identificación del paciente (nombre y número de historia), firma de extractor y código de petición de banco de sangre**.
- En caso de no tener historia en el servicio de Banco de Sangre, desde Banco se indicará para recibir una segunda petición de tipaje y muestra tan pronto como sea posible para poder empezar a enviar sangre isogrupo.
- Se irán mandando nuevas peticiones y muestras según las vaya necesitando Banco de Sangre.

CELADOR

- Los hemocomponentes serán transportados de **planta/UCI a Banco y viceversa por el celador de planta o el que corresponda al área donde está el paciente**.
- Esto tendrá prioridad hasta cancelación de la activación del código de hemorragia masiva.

RESPONSABILIDAD DE SUPERVISOR:

- **Activar transporte urgente** para que desde el Banco de Sangre del Hospital Virgen del Rocío se envíe un pool de plaquetas, 1 plasma AB congelado y 4 unidades de hematíes 0 RhD negativo. **EL TRANSPORTISTA IRÁ DIRECTAMENTE A HOSPITAL VIRGEN DEL ROCIO, MANUEL SIUROT.** La nevera ya está en el Rocío, no hay que pasar por el HMC.
- **Avisar al Hematólogo.** Su trabajo será guiar en caso de duda y agilizar el envío desde el HUVR si es necesario. Así mismo, el hematólogo se asegurará de la secuencia hematíes y plasma y plaquetas es la adecuada (4:1:1 durante el proceso).

BANCO DE SANGRE Y LABORATORIO:

- **EL LABORATORIO DARÁ PRIORIDAD A ESTO HASTA QUE SE PARE EL CODIGO DE HEMORRAGIA MASIVA.** Lo parará el médico responsable o en quien delegue.
- **Encender descongelador de plasma para atemperar.**
- **Avisar al Supervisor que corresponda según horario.** Facilitará el transporte urgente y apoyará al técnico en la gestión de llamadas, envío y recepción de muestras vinculadas con el PNT de hemorragia masiva hasta que pare.
- **Avisar al Banco de Sangre del Rocío para que tenga preparado 4 unidades de O RhD negativo, 1 plasma AB y 1 pool de plaquetas para envío urgente.** Recordar que si el paciente tiene historia en Banco si es posible se respete el fenotipo Rh y Kell.
- **Dar salida a 4 concentrados de hematíes grupo O Rh(D) negativo mientras se hace el grupo del paciente.** Cuando se retiren las unidades si no tenemos la petición al menos debemos confirmar desde Banco en papel o con el médico responsable el nombre, número de historia y fecha de nacimiento del paciente.
- Si se consumen las 4 primeras unidades de hematíes, se irán pidiendo nuevo pool de plaquetas A o O y de un pool de plasma fresco congelado AB a Manuel Siurot.
- **Abrir la ficha del paciente en edelphy para ver si tiene historia** (en caso contrario pedir urgente una segunda muestra de confirmación), **muestras activas que nos ayuden y fenotipo Rh y Kell.**
- **Poner a descongelar plasma.**

- **Se realizará el grupo sanguíneo en tubo/porta para empezar a mandar hematíes compatibles tan pronto como se pueda.** En pacientes sin historia de banco no mandar salvo indicación de hematología isogrupo hasta no tener una segunda muestra de confirmación.
- **Montar grupo y fenotipo Rh y Kell (este último solo si el paciente no lo tiene previamente)**
- **Se pondrá a descongelar un segundo pool de plasma fresco.**
- Si el paciente tiene antecedentes de EAI positivo intentar mandar las unidades carentes del antígeno e informar al Hospital Virgen del Rocío para que intente suministrarlas y/o pedir las al centro de transfusión. Si no fuera posible enviar las unidades que tengamos.
- En caso de EAI positivo de novo avisar al Hematólogo para decidir actitud y montar panel tan pronto como sea posible. Si no es posible montar panel por la premura empezar a cruzar bolsas para tenerlas preparadas urgentemente y enviar las negativas. Mientras intentar respetar el fenotipo Rh complemento y el Kell hasta donde se pueda.
- Si me bloqueo con el programa usar pegatinas de emergencia y rellenarlas. Anotar código de las unidades enviadas, hora de envío y quien la porta en libro de registro.
- La cadencia de transfusión sería:
 - 4 CH, 2 plasma, 1 plaquetas
 - 4CH, 1 plasma
 - 4 CH, 2 Plasma, 1 plaquetas
 - Así sucesivamente.
- El PTM permanecerá activo hasta que el médico responsable lo desactive.

Anexo 11: Alertas de seguridad de la Organización Mundial de la Salud

1. Medicamentos de aspecto o nombre parecidos. Δ^1 OMS
2. Identificación de pacientes. Δ^2 OMS
3. Comunicación durante el traspaso de pacientes. Δ^3 OMS
4. Realización del procedimiento correcto en el lugar del cuerpo correcto. Δ^4 OMS
5. Control de las soluciones concentradas de electrolitos. Δ^5 OMS
6. Asegurar la precisión de la medicación en las transiciones asistenciales. Δ^6 OMS
7. Evitar los errores de conexión de catéteres y tubos. Δ^7 OMS
8. Usar una sola vez los dispositivos de inyección. Δ^8 OMS
9. Mejorar la higiene de las manos para prevenir las infecciones asociadas a la atención de salud. Δ^9 OMS