



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

Avances en la reanimación para el control de hemorragias en el paciente politraumatizado y su efecto en la prevención de la morbi-mortalidad asociada.

Dra Sara López Palanca (Médica Adjunta)

Dr Ferran Marqués Peiró (Médico Residente 4º)

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia**

Índice

1) Introducción

- 1) Epidemiología
- 2) Criterios de Gravedad del Trauma
- 3) Definición de Transfusión Masiva
- 4) Coagulopatía inducida por Trauma

2) Manejo Clínico

- 1) Fase Prehospitalaria
- 2) Fase Hospitalaria
 - I. Evaluación Inicial
 - II. Identificación Hemorragia
 - III. Monitorización Analítica
 - IV. Reanimación Control de Daños
 - V. Control del sangrado
 - VI. Manejo de la coagulopatía
 - VII. Manejo de fármacos antitrombóticos
 - VIII. Nuevos Horizontes
 - IX. Ayudas cognitivas

3) Conclusiones

4) Bibliografía

Introducción

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Enero de 2024**

Epidemiología

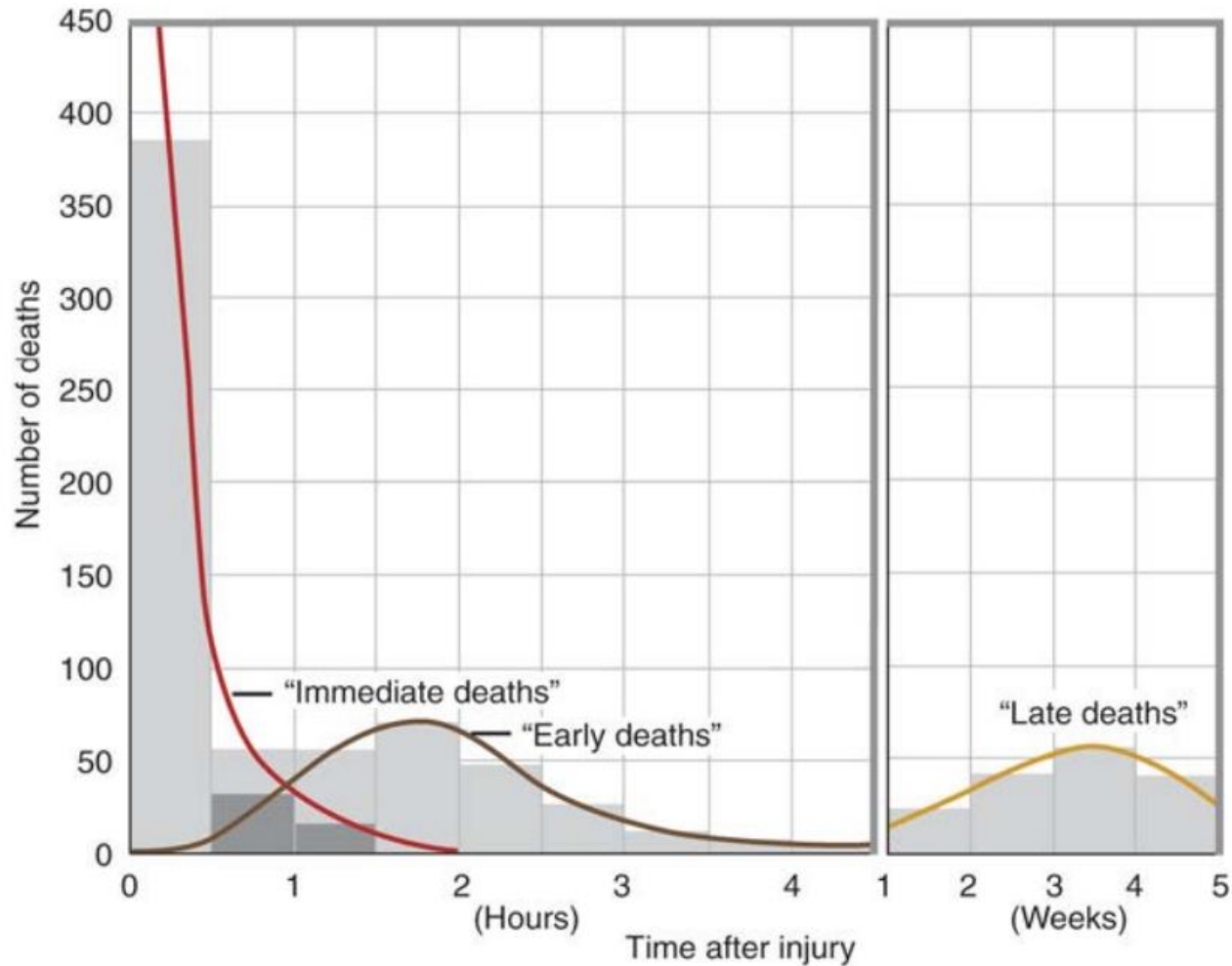


- El traumatismo una de las **principales causas de mortalidad y discapacidad** en todo el mundo
- Causa destacada en **adultos jóvenes** debido al aumento de los **accidentes de tráfico**.
- Las causas de muerte más frecuentes tras un politraumatismo son la **hemorragia** y el **traumatismo craneoencefálico (TCE)**.



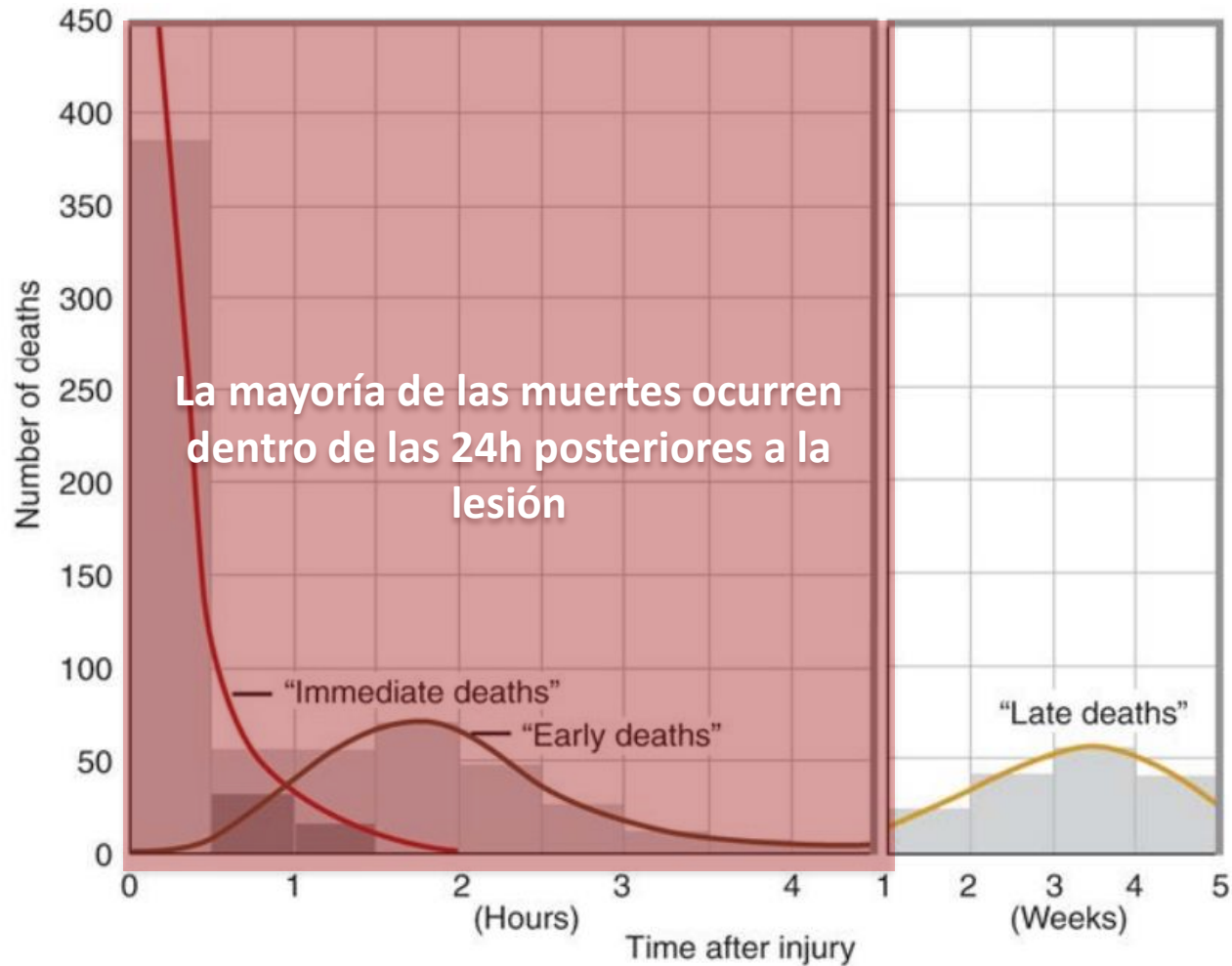
Epidemiología

Distribución Trimodal



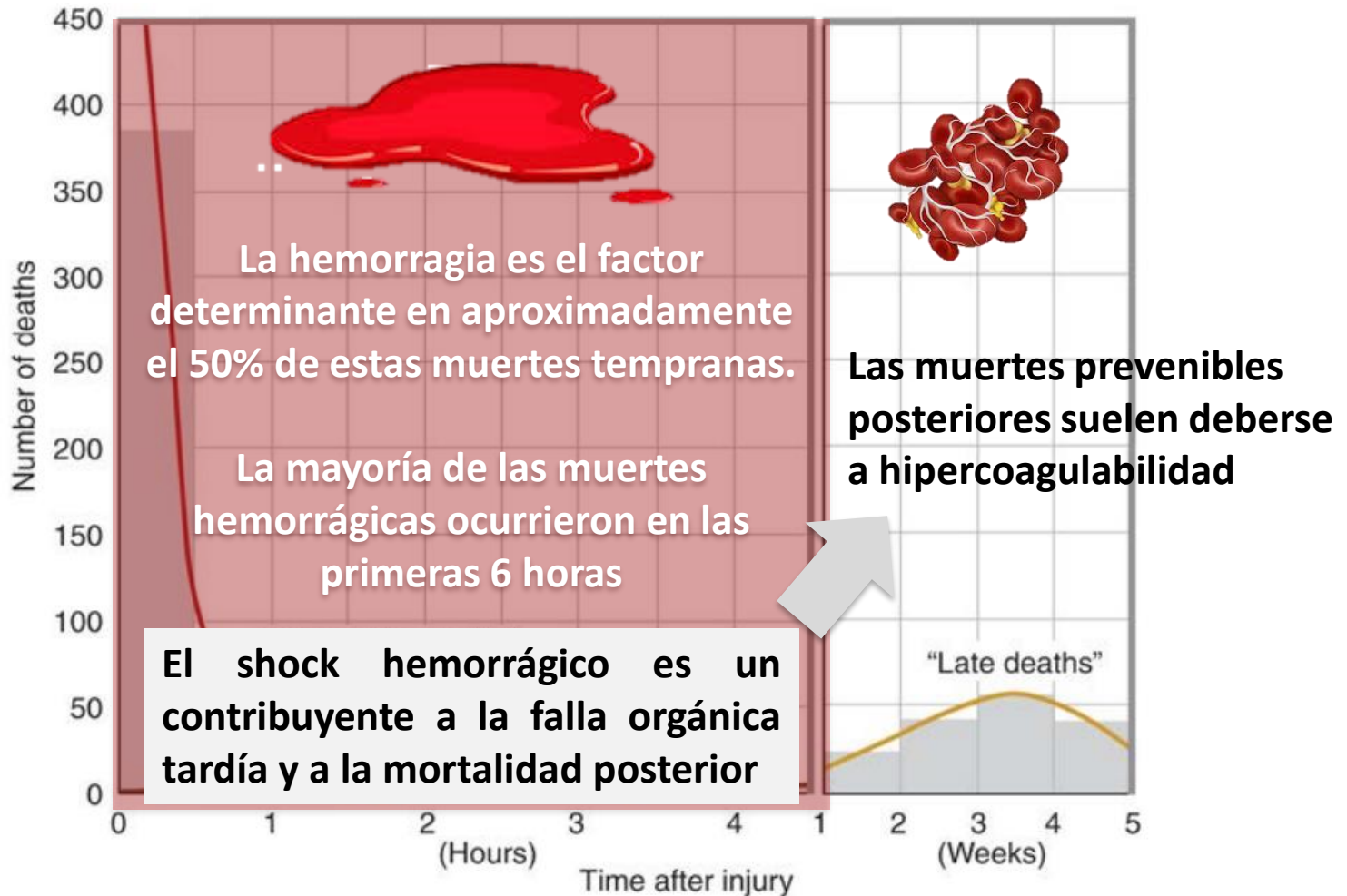
Epidemiología

Distribución Trimodal



Epidemiología

Distribución Trimodal



Criterios de Gravedad del Trauma

Fisiológicos

- ✓ Trauma Score Revisado (RTS) < 11
- ✓ GCS < 14
- ✓ TAS < 90 mmHg

Mecanismo lesional

- ✓ Caída o precipitación > 3m
- ✓ Accidente tráfico: Con algún fallecido, despedido del vehículo, si tarda >20 min de extricación, a >45 km/h, o vuelco del vehículo
- ✓ Atropello de peatón o ciclista.
- ✓ Accidente de motocicletas a >32 km/h o si sale despedido.
- ✓ Exposición a onda expansiva

Edad o Comorbilidad

- ✓ Mayores de 55 años o menores de 5

Anatómicos

- ✓ Lesiones penetrantes de cabeza, cuello, tronco y parte proximal de los miembros
- ✓ Volet costal
- ✓ Amputación proximal a muñecas o tobillos
- ✓ Dos o más Fx en húmero y/o fémur
- ✓ Fx abiertas o deprimidas de bóveda craneal
- ✓ Fx con sospecha de afectación vascular
- ✓ Fx de pelvis.
- ✓ Parálisis/paresia de miembro
- ✓ Quemadura >10% de superficie corporal
- ✓ Quemaduras en vía aérea o lesiones por inhalación

Valoración del traumatismo revisada (RTS)

Escala de coma Glasgow (GCS)	Presión arterial sistólica (PAS)	Frecuencia respiratoria (FR)	Valor codificado
13-15	≥ 89	10-29	4
9-12	76-89	≥ 29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Definición de Transfusión Masiva



La Definición de transfusión masiva (TM) clásica de 10 o más CH en 24 h ...

No es ni práctica ni válida para describir rápidamente a un paciente grave y ser un marcador de sangrado severo.



Las definiciones más aceptadas de hemorragia masiva (HM) son:

- Pérdida sanguínea > 150 ml/min durante 10 min
- >4 unidades de RBCs en la primera hora
- Pérdida del 50% de la volemia en 3 h
- Pérdida de más de una volemia en 24 h, o
- Hemorragia severa que amenaza la vida y da como resultado una transfusión masiva.

Definición de Transfusión Masiva

Cuándo iniciarla?

La herramienta más útil para seleccionar a los pacientes tributarios a una TM es el uso de SCORES

ABC SCORE

SCORE < 2 SUGGESTS UNLIKELY NEED FOR MASSIVE TRANSFUSION

SBP ≤ 90 +1

HR ≥ 120 +1

+ FAST +1

**PENETRATING
TORSO INJURY** +1

TASH SCORE

TRAUMA ASSOCIATED SEVERE HEMORRHAGE

score
< 9
need for MT
< 5%

score
> 24
need for MT
> 85%

Gender
male (+1)

Blood Pressure
SBP < 100 (+4) < 120 (+1)

Hemoglobin
< 7 (+8) < 9 (+6) < 10 (+4) < 11 (+3) < 12 (+2)

Pulse
> 120 (+2)

Base Excess
< -10 (+4) < -6 (+3) < -2 (+1)

FAST
+3 if positive

Unstable Pelvic fx
+6 if present

Open or dislocated femur fx
+3 if present

Alto VPN 97% identifican con gran fiabilidad a los pacientes que no requieren una activación de PTM después de un traumatismo

Coagulopatía Inducida por Trauma

La **incidencia** de CIT es del **25%** en pacientes con lesiones graves, con una **mortalidad** del **35–50%**.

Predictor independiente de transfusiones masivas, estancias prolongadas en UCI, fallo multiorgánico, especialmente insuficiencia renal y lesión pulmonar.

↓ [FIBRINÓGENO] + HIPERFIBRINÓLISIS

FACTORES DE RIESGO

Edad avanzada

Lesiones graves (s/t penetrantes e ISS elevado), shock o hipoperfusión

Acidosis e hipotermia

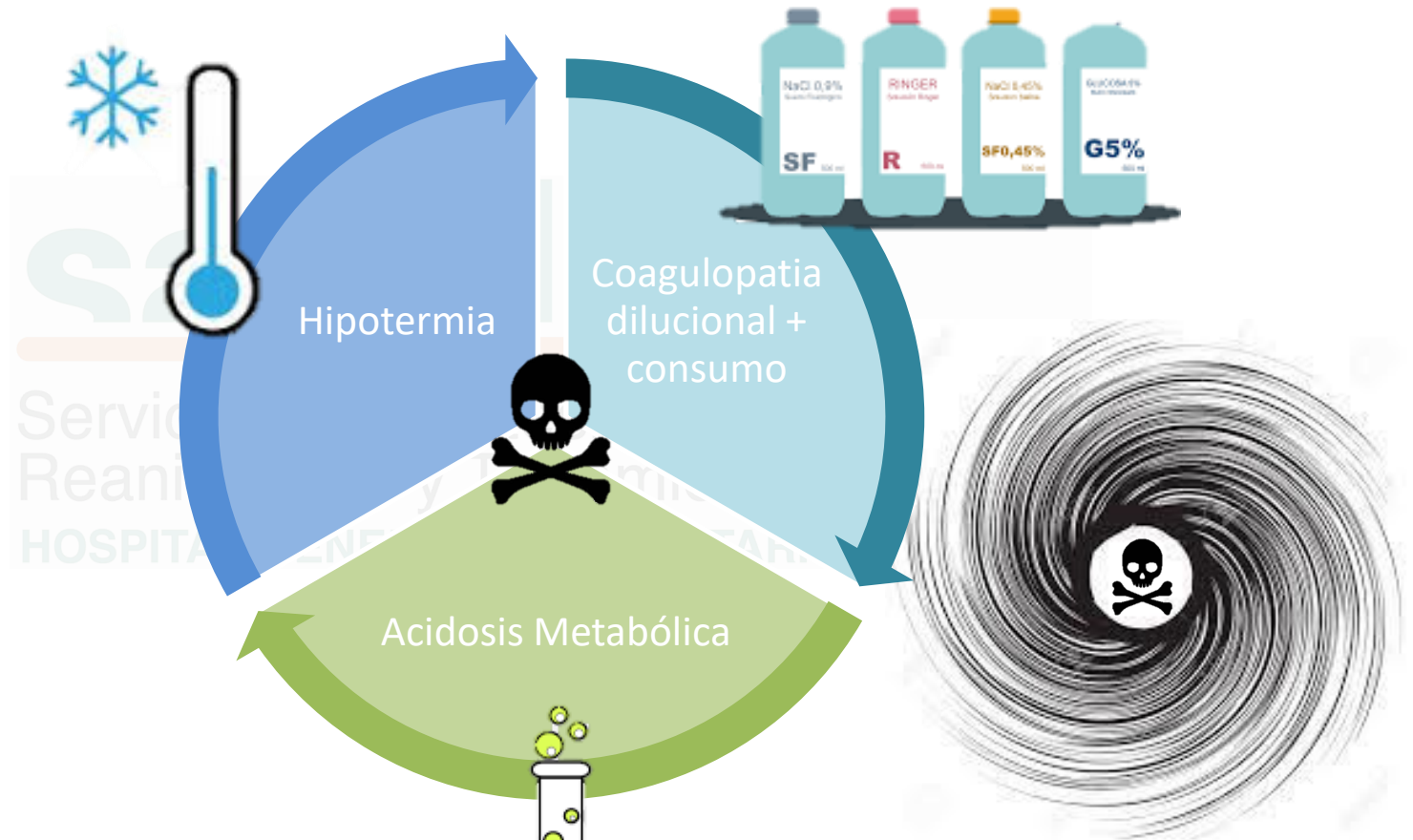
Tratamiento con cristaloides

Tiempos prehospitalarios prolongados

TCE grave

Coagulopatía Inducida por Trauma

Clásicamente descrita como causada por la TRIADA LETAL



SARTD-CHGUV Sesión de Información Continuada
Valencia, Enero de 2024

Coagulopatía Inducida por Trauma



Inhibe interacción FvW y glucoproteína Ib
Altera la agregación y adhesión plaquetaria
Induce secuestro hepatoesplénico de plaquetas
↓ Actividad de los factores un 10% por cada ↓ 1°C
Altera la fibrinólisis
↓ Producción de tromboxano

Hipotermia

Coagulopatía dilucional + consumo



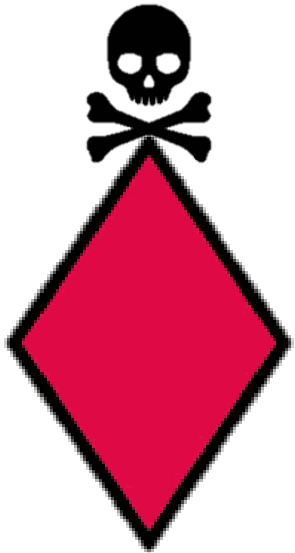
Acidosis Metabólica



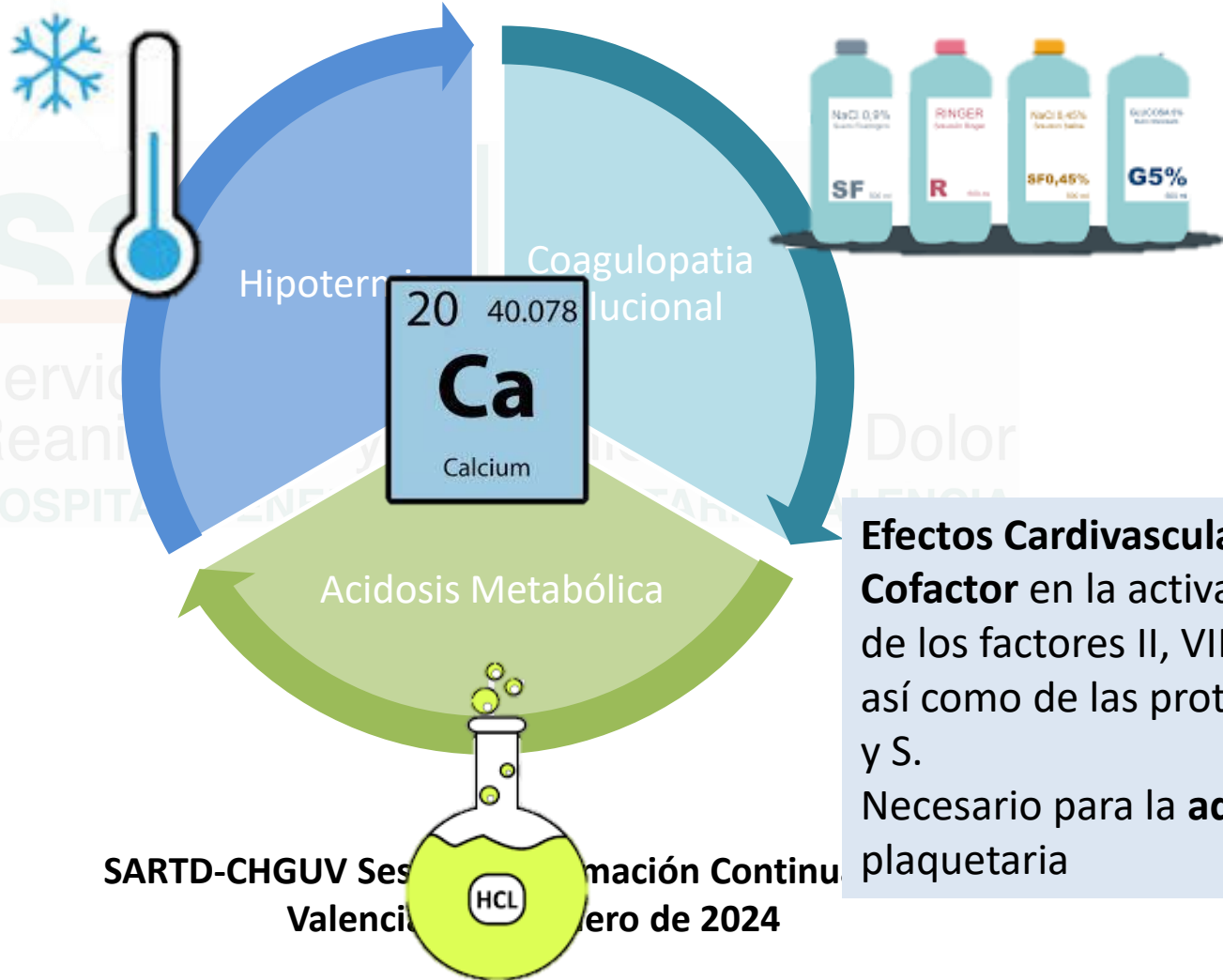
↓ actividad del factor VIIa, X y V
Inhibe la generación de trombina
↓ la concentración de fibrinógeno
Altera la forma y función plaquetaria
↓ el recuento plaquetario
↓ la formación del factor X

SARTD-CHGUV Sesión de
Valencia 23 de

Coagulopatía Inducida por Trauma



DIAMANTE LETAL



Efectos Cardiovasculares
Cofactor en la activación de los factores II, VII, IX y X, así como de las proteínas C y S.
Necesario para la **adhesión** plaquetaria

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia, Enero de 2024

Coagulopatía Inducida por Trauma

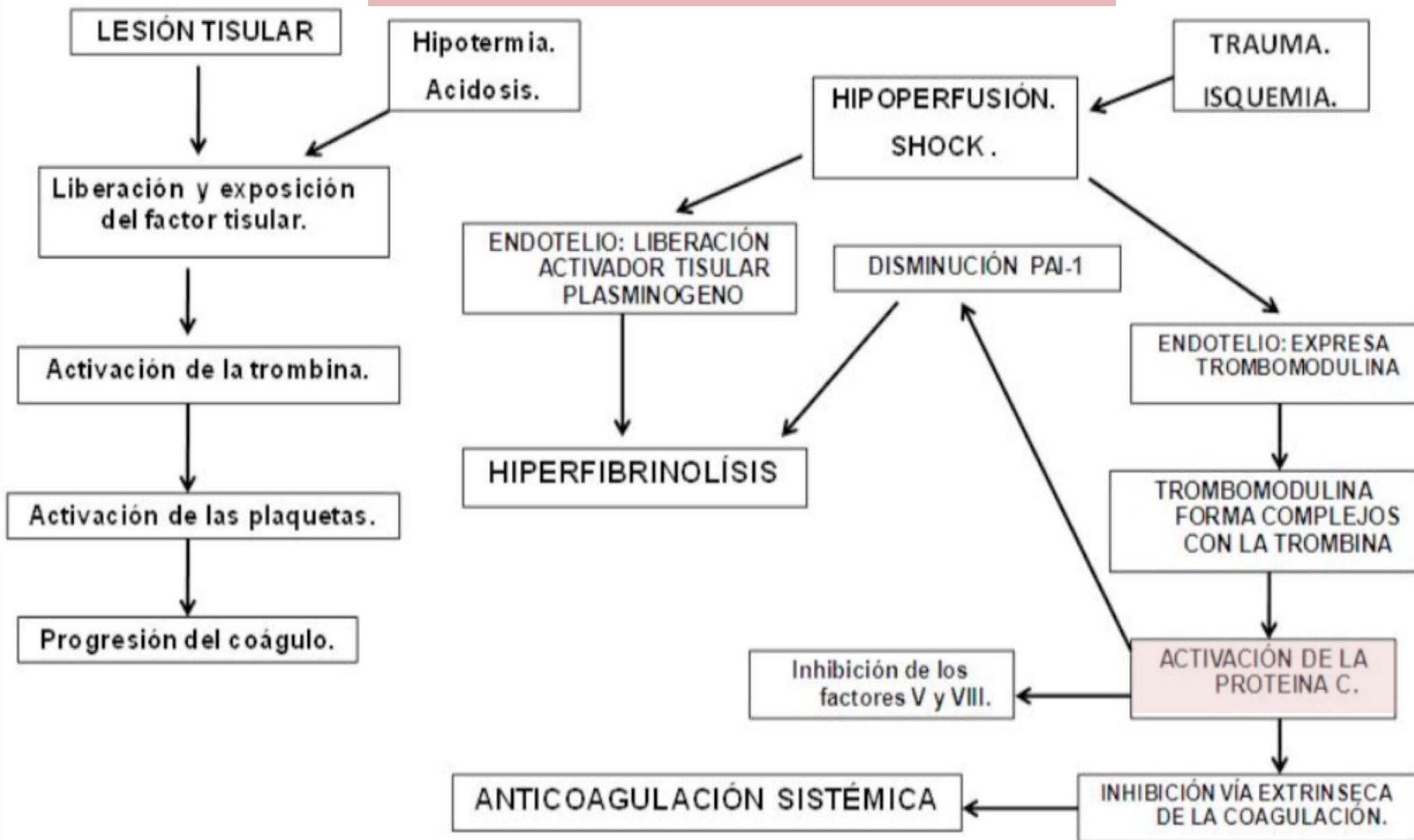
Pero... cómo se explican los trastornos de la coagulación tempranos?

Coagulopatía Traumática Aguda o del shock traumático

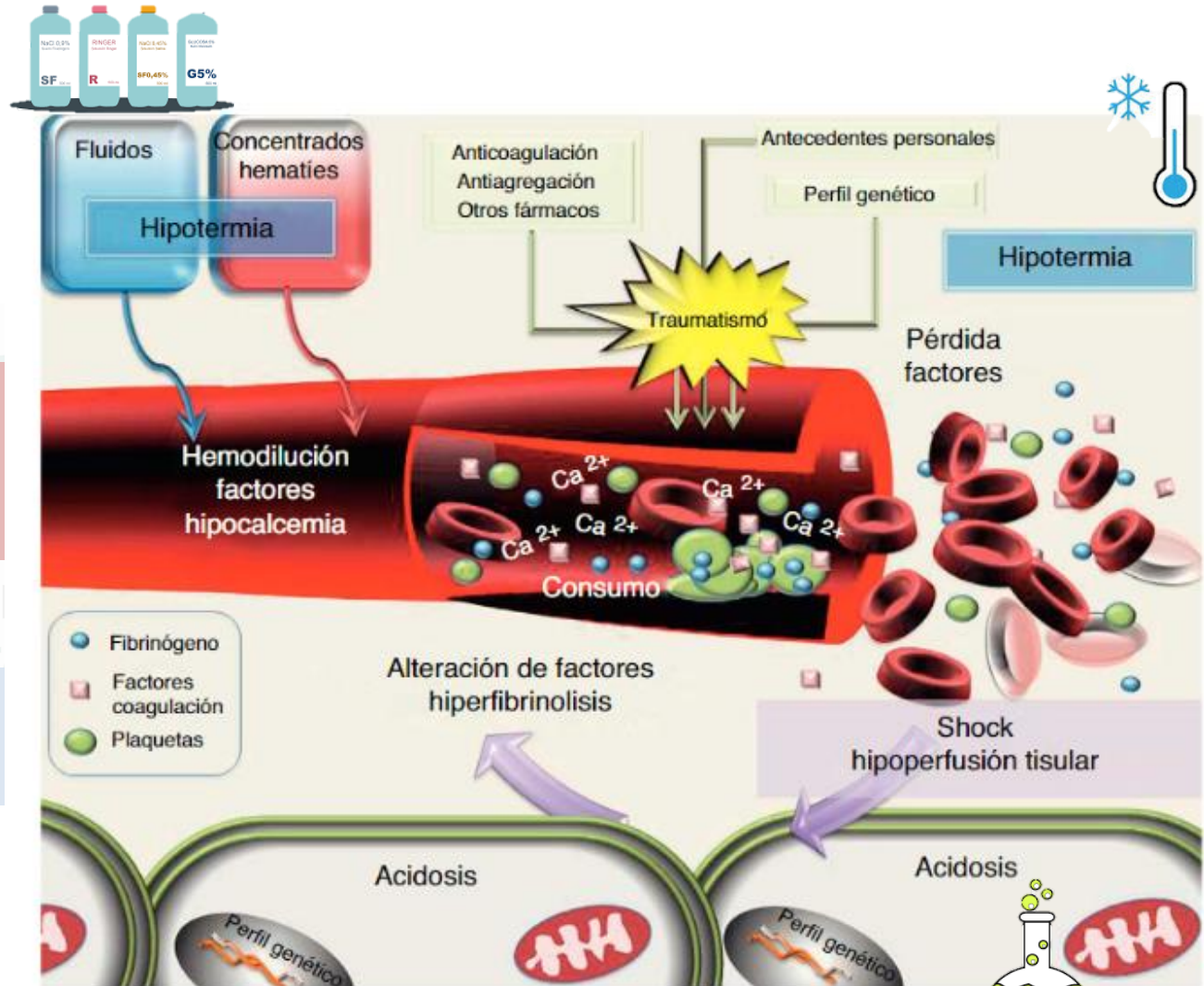
- Ocurre dentro de la primera media hora después del traumatismo
- No relacionada con la triada letal.
- ETIOLOGIA: Hipoperfusión tisular → ↑ Activador del plasminógeno tisular (tPA) y de **trombomodulina** y ↓ de **PAI-1**.

Coagulopatía Inducida por Trauma

Mecanismo propuesto:
Activación de la vía de la proteína C



Coagulopatía Inducida por Trauma



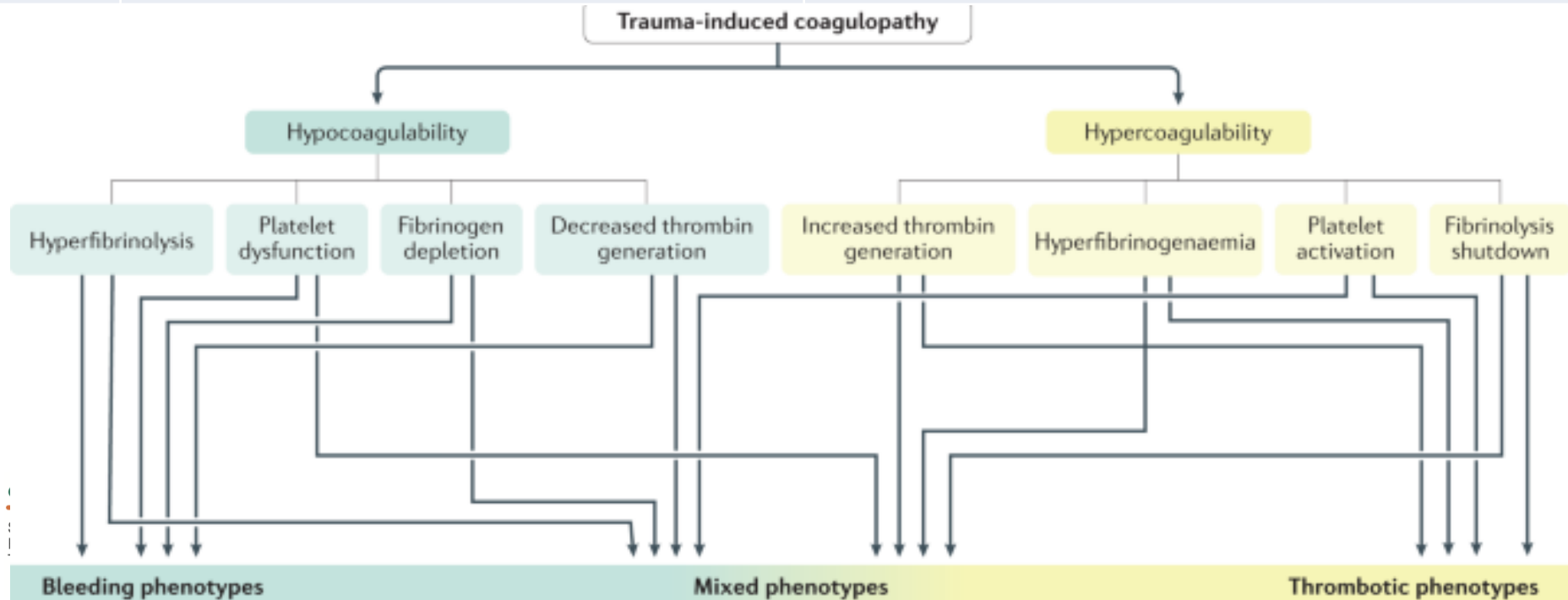
Coagulopatía aguda del shock traumático (ACoTS)

+

Coagulopatía asociada a la resucitación (CAR)

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 23 de Enero de 2024

	CIT temprana	CIT tardia
Presentación	< 6h post lesión	>24 horas post lesión
Causa fisiopatológica	Shock	Lesión tisular
Fenotipo	Incapacidad para lograr la hemostasia Hiperfibrinólisis + Hipofibrinogenemia HEMORRÁGIA	Estado de hipercoagulabilidad Cese fibrinolítico + Hiperfibrinogenemia EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS
Significación clínica	Mortalidad temprana >50%	Mortalidad tardia



Manejo clínico

Continuum de atención



Pre-hospital care

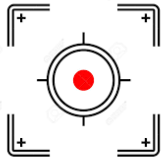
Initial assessment, treatment, and transport to nearest facility capable of treating a patient's injuries.

Hospital-based trauma care

Ongoing assessment and definitive care to stabilize and treat a patient's injuries.

Rehabilitation

Efforts to assist an injured patient in returning to maximum function.



Reanimación de Control de Daños

Parámetros Anatómicos	Parámetros Fisiológicos	Parámetros Laboratorio
ISS > 36 Heridas penetrantes (T o A) Fractura pelvis Fractura hueso largo + TCE/contusión pulmonar Amputación	Ausencia de pulso radial Tº central < 35ºC PAS < 100mmHg FC >100 PAFI < 250 Oligoanúria	Lactato > 2.5 mmol/L Plaquetas < 90.000 Fibrinogeno < 1g/dL PT > 16s o INR > 1.5 Hb < 11g/dL pH < 7,2 o EB < 6

GUIDELINES

Open Access



The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition

Rolf Rossaint^{1*}, Arash Afshari², Bertil Bouillon³, Vladimir Cerny^{4,5}, Diana Cimpoesu⁶, Nicola Curry^{7,8}, Jacques Duranteau⁹, Daniela Filipescu¹⁰, Oliver Grottke¹, Lars Grønlykke¹¹, Anatole Harrois⁹, Beverley J. Hunt¹², Alexander Kaserer¹³, Radko Komadina¹⁴, Mikkel Herold Madsen², Marc Maegele¹⁵, Lidia Mora¹⁶, Louis Riddez¹⁷, Carolina S. Romero¹⁸, Charles-Marc Samama¹⁹, Jean-Louis Vincent²⁰, Sebastian Wiberg¹¹ and Donat R. Spahn¹³

Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva. Primera actualización 2023 (documento HEMOMAS-II)[☆]

Juan V. Llau^{a,*}, César Aldecoa^b, Emilia Guasch^c, Pascual Marco^d, Pilar Marcos-Neira^e, Pilar Paniagua^f, José A. Páramo^g, Manuel Quintana^h, F. Javier Rodríguez-Martorellⁱ y Ainhoa Serrano^j

Fase Pre-Hospitalaria

Control de hemorrágico prehospitalario



Transportados directamente a una **instalación de trauma adecuada (Grado 1B).**

Minimizar el tiempo transcurrido entre la lesión y el control del sangrado



Compresión local de heridas abiertas y uso de torniquetes en lesiones de extremidades en entornos prequirúrgicos. **(Grado 1B)**



Fase Pre-Hospitalaria

Control de hemorrágico prehospitalario

Se **desaconseja** la **resucitación con cristaloides** prehospitalarios (en los casos que el tiempo de traslado sea corto). **Reanimación demorada**

Puede suponer retrasos en el transporte rápido y supone riesgo de RAC

No se puede ofrecer una **recomendación** ni a favor ni en contra sobre uso de **productos sanguíneos en el entorno prehospitalario**.



Fase Hospitalaria



ATLS[®]

ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT



Identificación y estabilización de lesiones potencialmente mortales mediante un enfoque sistemático

GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

A	<input checked="" type="checkbox"/> CONTROL CERVICAL <input checked="" type="checkbox"/> CONTROL DE VIA AEREA	<ul style="list-style-type: none">• Palpación cervical *• Colocar collarín *• Apertura de la vía aérea• Desobstruir vía aérea• Guedes† <p>* En pacientes traumáticos.</p>
B	<input checked="" type="checkbox"/> CALIDAD DE LA RESPIRACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SUMINISTRAR OXIGENO	<ul style="list-style-type: none">• Verificar la frecuencia respiratoria• Verificar calidad de las respiraciones• Iniciar RCP si es necesario• Inspeccionar tórax
C	<input checked="" type="checkbox"/> VERIFICAR PULSO <input checked="" type="checkbox"/> HEMORRAGIAS	<ul style="list-style-type: none">• Comprobar la existencia y calidad del pulso• Detener hemorragias importantes
D	<input checked="" type="checkbox"/> COMPROBAR NIVEL DE CONSCIENCIA <input checked="" type="checkbox"/> REALIZAR EXAMEN NEUROLÓGICO	<ul style="list-style-type: none">• Comprobar nivel de consciencia utilizando la mnemotécnica AVGM• Revisar pupilas, sensibilidad, movilidad y fuerza
E	<input checked="" type="checkbox"/> EXAMEN DEL PACIENTE	<ul style="list-style-type: none">• Describir completamente al paciente• Buscar lesiones• Controlar temperatura

MD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Enero de 2024



1. Evaluación Inicial

Evaluación clínica de la Magnitud de la hemorragia utilizando una combinación de:

- Fisiología del paciente
- Patrón anatómico de la lesión
- Mecanismo de lesión
- Respuesta del paciente a la resucitación inicial

ABC SCORE	
SCORE < 2 SUGGESTS UNLIKELY NEED FOR MASSIVE TRANSFUSION	
SBP ≤ 90	+1
HR ≥ 120	+1
+ FAST	+1
PENETRATING TORSO INJURY	+1

Para evaluar el **grado de shock hipovolémico** y los **requisitos de transfusión**:

$$\text{INDICE DE SHOCK (IS)} = \frac{\text{Frecuencia cardíaca}}{\text{PAS}}$$

$$\text{PRESIÓN DE PULSO (PP)} = \text{PAS} - \text{PAD}$$



$$\text{INDICE DE SHOCK (IS)} = \frac{\text{Frecuencia cardíaca}}{\text{PAS}}$$

Valores normales entre 0.5 y 0.7 en adultos sanos.

En pacientes traumatizados con sangrado, un **IS \geq 0.9–1.0** se asocia con tasas de transfusión masiva (25%), radiología intervencionista (6.2%) e intervención quirúrgica (14.7%)

$$\text{PRESIÓN DE PULSO (PP)} = \text{PAS} - \text{PAD}$$

PP estrecha ($< 40/ < 30$ mmHg) es una señal de hemorragia de Clase II según el ATLS y se asoció de manera independiente con transfusión, toracotomía de resucitación y cirugía de emergencia.





Table 2 American College of Surgeons Advanced Trauma Life Support (ATLS) classification of blood loss based on initial patient presentation. Signs and symptoms of haemorrhage by class

Parameter	Class I	Class II (mild)	Class III (moderate)	Class IV (severe)
Approximate blood loss	< 15%	15–30%	31–40%	> 40%
Heart rate	↔	↔/↑	↑	↑/↑↑
Blood pressure	↔	↔	↔/↓	↓
Pulse pressure	↔	↓	↓	↓
Respiratory rate	↔	↔	↔/↑	↑
Urine output	↔	↔	↓	↓↓
Glasgow coma scale score	↔	↔	↓	↓
Base deficit*	0 to – 2 mEq/L	– 2 to – 6 mEq/L	– 6 to – 10 mEq/L	– 10 mEq/L or less
Need for blood products	Monitor	Possible	Yes	Massive transfusion protocol

Table reprinted with permission from the American College of Surgeons [53]

Original data from Mutschler et al. [54]

*Base excess is the quantity of base (HCO_3^- , in mEq/L) that is above or below the normal range in the body. A negative number is called a base deficit and indicates metabolic acidosis



II. Identificación Hemorragia

La identificación rápida del sitio de hemorragia es crucial para reducir la mortalidad.

Fuente evidente de sangrado y shock hemorrágico extremo

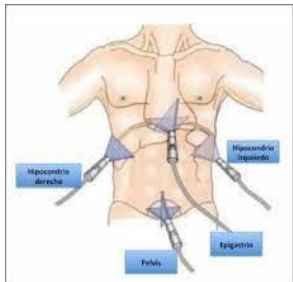


Procedimiento URG de control del sangrado (Grado 1B).

Fuente de sangrado no identificada pero sin necesidad de control inmediato del sangrado



Investigación adicional para determinar la fuente de sangrado (Grado 1C).



Eco-FAST, en lesiones toracoabdominales (Grado 1C).

TC TotalBody con contraste, para identificación de lesión y fuente de sangrado (Grado 1B).



III. Monitorización Analítica

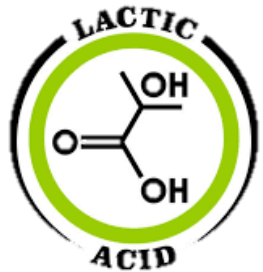
Mediciones repetidas ($\uparrow S$) de hemoglobina (Hb) y/o hematocrito (Hct), un valor inicial normal puede enmascarar sangrado en la fase inicial (Grado 1B**).**

Niveles iniciales bajos de Hct o Hb se correlacionan estrechamente con el shock hemorrágico

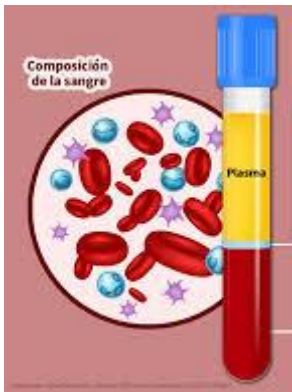


Uso **LACTATO** para monitorizar **la magnitud del sangrado y la hipoperfusión tisular**; en ausencia de mediciones de lactato, el déficit de base puede representar una alternativa adecuada (**Grado 1B**).

La fiabilidad del lactato puede ser menor cuando se asocia el consumo de alcohol.



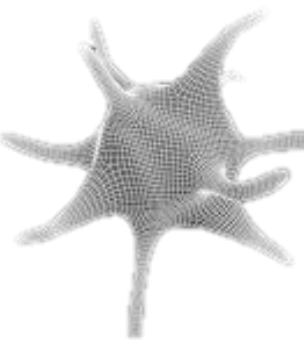
III. Monitorización Analítica



Monitorización temprana y repetida de la hemostasia, utilizando Determinación de laboratorio clásica (INR o TP, fibrinógeno, Recuento de plaquetas) o métodos viscoelásticos (Grado 1C).



EVITAR el uso rutinario de dispositivos para la monitorización de la función plaquetaria en pacientes traumatizados con terapia antiplaquetaria o con sospecha de disfunción plaquetaria (Grado 1C).



IV. Reanimación Control de Daños



Objetivo es mantener con vida al paciente:

- Evitando intervenciones que puedan empeorar su condición al desencadenar la **tríada letal** o **estimular el sistema inmunoinflamatorio**.



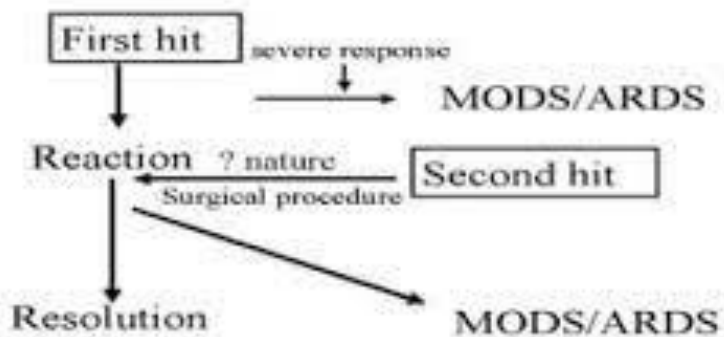
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Enero de 2024



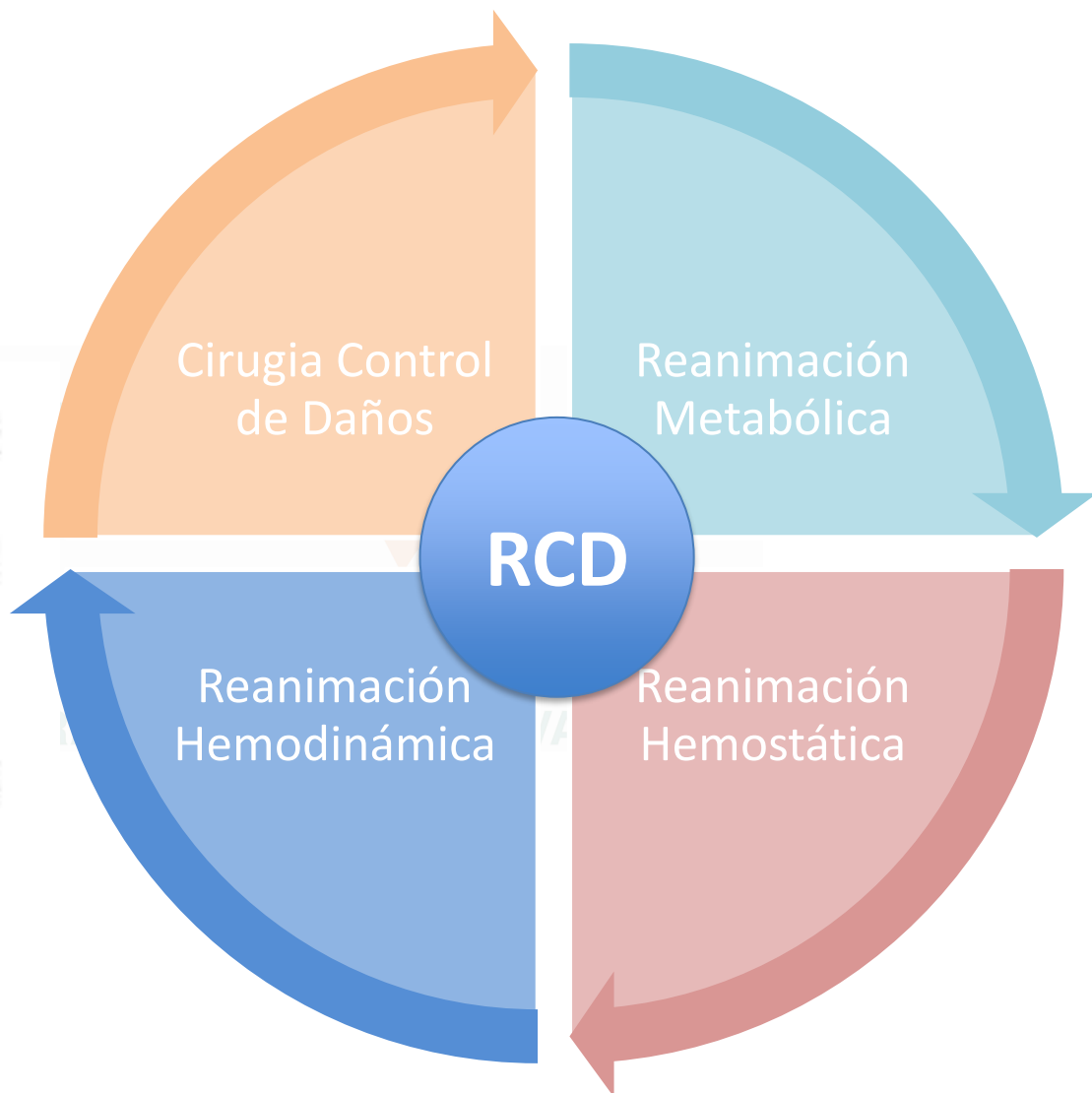
IV. Reanimación Control de Daños



The First and Second-Hit Phenomena



MODS = multiple organ dysfunction syndrome
ARDS = adult respiratory distress syndrome



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Enero de 2024



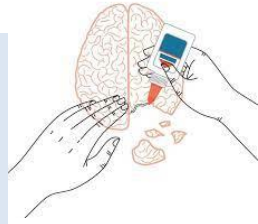
IV. Reanimación Control de Daños

Reanimación Hemodinámica



Fluidoterapia restrictiva con PAS objetivo de 80–90 mmHg (PAM 50–60 mmHg) hasta el control hemorrágico (Grado 1B).

En TCE grave (GCS \leq 8), mantener PAM \geq 80 mmHg (Grado 1C).



Fluidoterapia restrictiva + Hipotensión permisiva



DEATH RATE DECLINE

Objetivo: ↓ administración de líquidos hasta control quirúrgico del sangrado.

↓ coagulopatía dilucional

↓ hipotermia inducida por soluciones frías



Contraindicado en TCE y lesiones médula espinal donde es crucial mantener una PPC adecuada

Valencia 23 de Enero de 2024



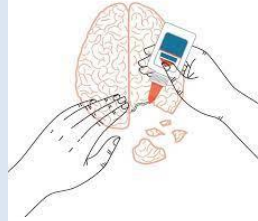
IV. Reanimación Control de Daños

Reanimación Hemodinámica



Fluidoterapia restrictiva con **PAS** objetivo de **80–90 mmHg** (PAM 50–60 mmHg) hasta el control hemorrágico (Grado 1B).

En TCE grave ($GCS \leq 8$), mantener **PAM ≥ 80 mmHg** (Grado 1C).



Iniciar terapia de fluidos **SSF al 0.9%** (limitarse a un máx. 1-1.5 litros) o **cristaloides balanceados** en paciente traumatizado con **hemorragia e hipotensión** (Grado 1B).


Evitar soluciones hipotónicas (RL) en pacientes con **TCE severo** (Grado 1B).

Restringir los coloides debido a los efectos adversos en la hemostasia (Grado 1C).



IV. Reanimación Control de Daños


Reanimación Hemodinámica



Si no logra la PA objetivo ($PAS < 80\text{mmHg}$) con la reanimación restrictiva, asociar **noradrenalina (Grado 1C)**.

Asociar **dobutamina** en presencia de **disfunción miocárdica (Grado 1C)**.

En ausencia de monitorización de la función cardíaca o GC, como ocurre en la fase inicial del manejo del shock hemorrágico, se debe sospechar de la disfunción cardíaca si hay una respuesta deficiente a la expansión de líquidos y la norepinefrina.



Umbral de hemoglobina para guiar la transfusión de glóbulos rojos **restrictivos** con objetivos de **hemoglobina de 70-90 g/L (Grado 1C)**.

No hay evidencia de daño asociado al dirigirse a un umbral restrictivo entre 70 y 80 g/L en comparación con un umbral superior a 90-100 g/L



IV. Reanimación Control de Daños

Reanimación Metabólica



Aplicación temprana de **medidas para ↓ pérdida de calor y calentar al paciente hipotérmico** para mantener la normotermia (**Grado 1C**).



La corrección de la AM se basa en el uso de hemoderivados + uso adecuado de vasopresores.

Bicarbonato aumenta el $p\text{CO}_2 \rightarrow \downarrow$ **Paradójica del pH intracelular + \downarrow Ca^{2+} ionizado** (implicaciones en la coagulación y la función cardíaca)

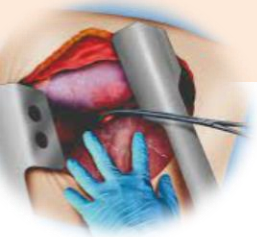


Corregir Hipotermia + Acidosis + Hipocalcemia



V. Control del sangrado

Cirugía de control de daños



1er
T

CONTROL RÁPIDO DEL FOCO HEMORRÁGICO

+

Contención de fugas gastrointestinales

+

Aplicación de hemostáticos quirúrgicos

+

Cierre abdominal temporal

UCI

ESTABILIZACIÓN (RCD)

2º T

Reexploración + Reparación definitiva

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Enero de 2024



V. Control del sangrado

Cirugía de control de daños



Indicación

PACIENTES EN EL LÍMITE DE SU RESERVA FISIOLÓGICA:

- Shock hemorrágico, signos de coagulopatía y/o lesiones combinadas vasculares abdominales y viscerales múltiples (**Grado 1B**).

Otros factores (Grado 1C). :

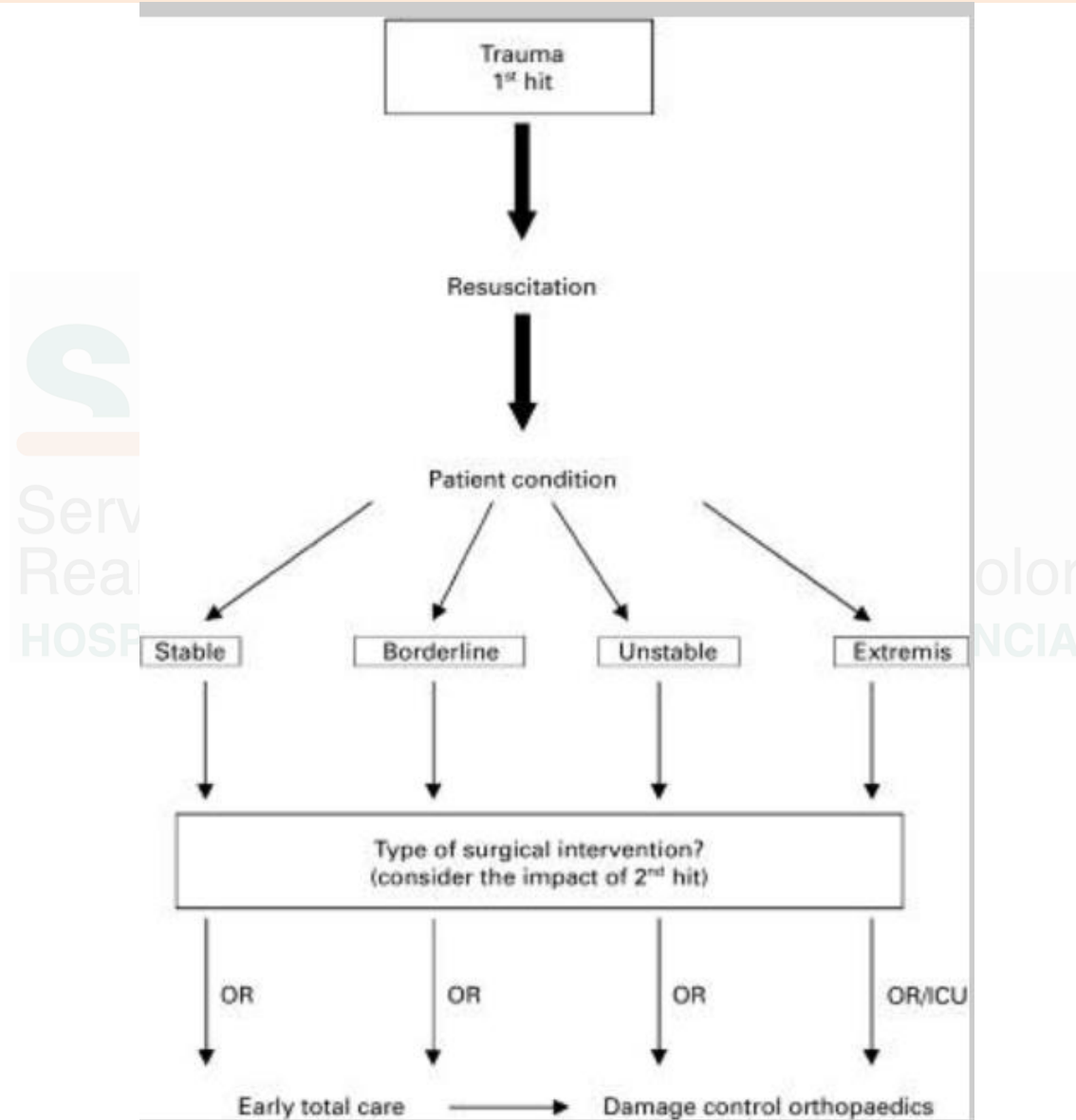
- **Hipotermia**
- **Acidosis**
- **Lesión anatómica mayor inaccesible**
- **Necesidad de procedimientos que consuman tiempo**

En ausencia de estos factores → Gestión quirúrgica definitiva 1er T (**Grado 1C**).



V. Control del sangrado

Cirugía de control de daños



VI. Manejo de la coagulopatía

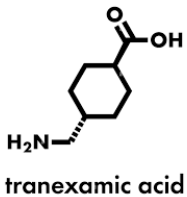
Ácido Tranexámico



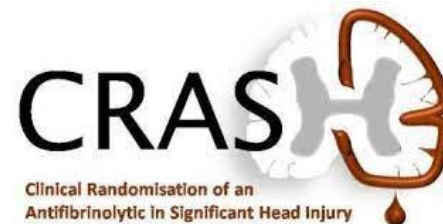
Administrar tan pronto como sea posible, dentro de las 3 horas posteriores al trauma, al paciente traumatizado con sangrado activo o en riesgo de sangrado significativo

Dosis de 1 g durante 10 minutos + infusión de 1 g durante 8 horas (Grado 1A).

No espere los resultados de una evaluación viscoelástica (Grado 1B).



HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA



VI. Manejo de la coagulopatía

Ácido Tranexámico

Debería administrarse solo a aquellos pacientes con evidencia de hiperfibrinólisis?

El uso tardío de TXA se asocia con un aumento de la mortalidad. La explicación teórica sería el aumento del “**Fibrinolysis Shutdown**”

El riesgo potencial de tromboembolia venosa (VTE) con el tratamiento de ácido tranexámico (TXA) ha sido motivo de debate.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Enero de 2024

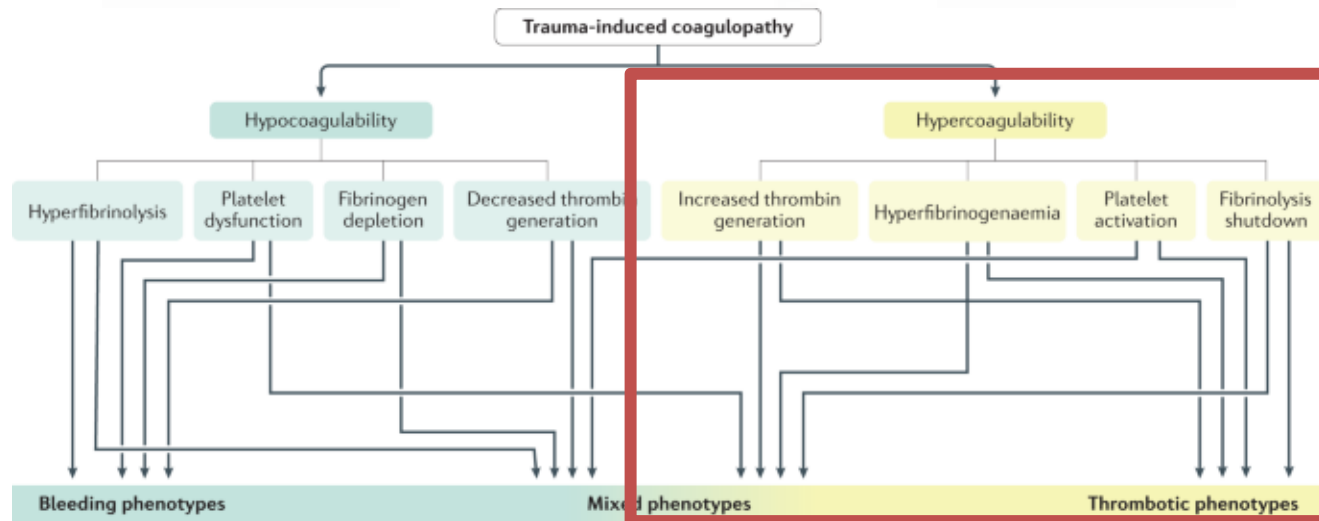


VI. Manejo de la coagulopatía

Ácido Tranexámico

El cese fibrinolítico o "Fibrinolysis Shutdown" (FSD) definido por una lisis máxima $< 3.5\%$ está relacionado con eventos tromboticos tardíos tras el politrauma.

Ensayos clínicos para evaluar el uso de **aspirina** y **estatinas** en pacientes traumatizados para \downarrow la lesión pulmonar y las trombosis venosas



VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos



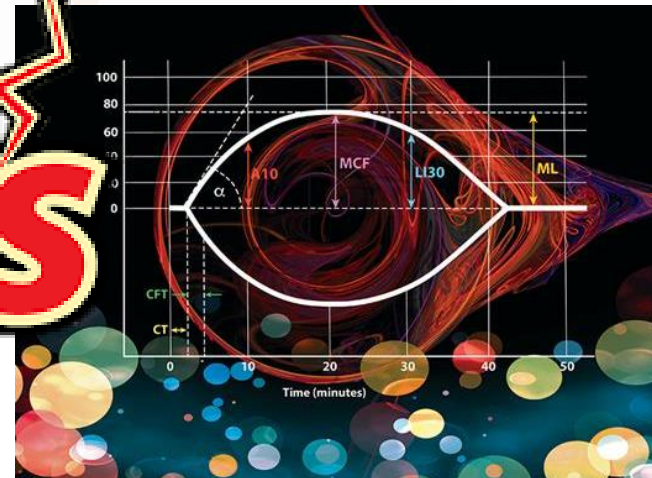
Inicio inmediato, al ingresar en el hospital, de la monitorización de la coagulación y medidas de resucitación guiadas por objetivos (Grado 1B).



Es esencial determinar rápidamente el tipo y grado de coagulopatía en el paciente para identificar la causa, incluida la presencia de anticoagulantes, para ser tratadas de manera específica y guiada por objetivos.



VS



VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos



Inicio inmediato, al ingresar en el hospital, de la monitorización de la coagulación y medidas de resucitación guiadas por objetivos (Grado 1B).

Es esencial determinar rápidamente el tipo y grado de coagulopatía en el paciente para identificar la causa, incluida la presencia de anticoagulantes, para ser tratadas de manera específica y guiada por objetivos.



ORIGINAL

Viscoelastic haemostatic assay augmented protocols for major trauma haemorrhage (ITACTIC): a randomized, controlled trial



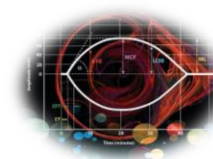
K. Baksaas-Aasen¹, L. S. Gall², J. Stensballe³, N. P. Juffermans⁴, N. Curry⁵, M. Maegelle⁶, A. Brooks⁷, C. Rourke², S. Gillespie², J. Murphy⁸, R. Mazoni⁹, P. Williams², H. H. Henriksen³, K. Holst Pedersen¹, K. M. Kolstadbraten¹, M. R. Wirtz⁶, D. J. B. Kleinweld⁶, N. Schäfer⁶, S. Chinna⁷, R. A. Davenport², P. A. Naess¹, J. C. Goollings⁴, S. Eaglestone², S. Stanworth¹⁰, P. I. Johansson¹, C. Gaarder¹ and K. Brohi^{1*}

© 2020 The Authors



VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos



Test Convencionales



Test Viscoelástico

	Test Convencionales	Test Viscoelástico
Muestra	Plasma pobre en plaquetas	Sangre completa
TIEMPO RESULTADOS	Prolongado (40 min)	Corto (5 min)
Interpretación	Instantánea de los pasos individuales en el proceso de coagulación	Visión integral de la coagulación ex vivo.
DETECCIÓN HIPERFIBRINÓLISIS (fenotipo más letal)	Incapaz	Altamente específica
Detección Hipercoagulabilidad	Incapaz	Posible guiar Trombopofilaxis?

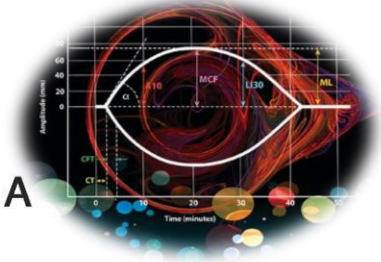


Bajo la evidencia actual, **no se observan diferencias en mortalidad y tasas de transfusión entre las dos aproximaciones**

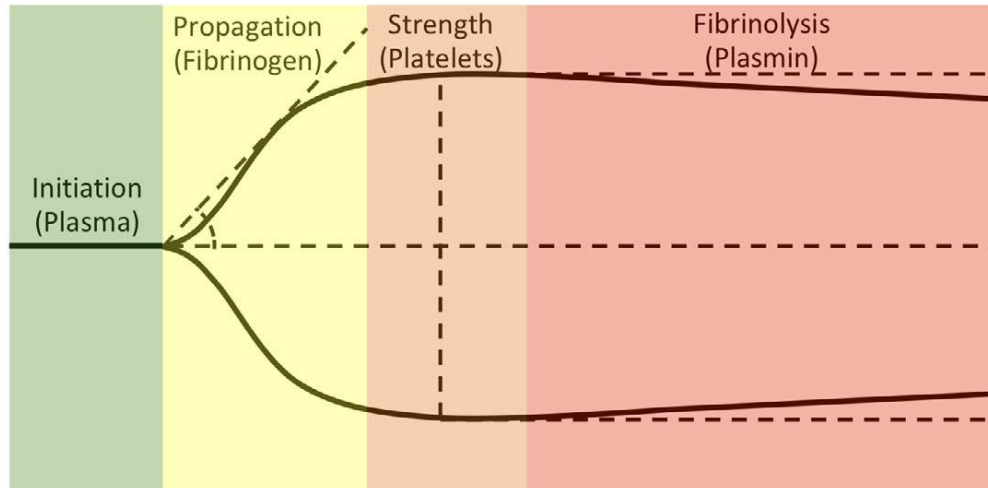


VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos



PUNTOS DE CORTE



B

	Plasma (4 units)	Fibrinogen (4 g)	Platelets (1 pack)	Tranexamic acid (1 g)
TEG	rTEG MA \geq 65 mm AND rTEG ACT $>$ 120s	FF TEG MA $<$ 20 mm	(rTEG MA - FF TEG MA) $<$ 45 mm	rTEG Ly30 $>$ 10%
ROTEM	EXTEM CA5 \geq 40 mm AND EXTEM CT $>$ 80 s	FIBTEM CA5 $<$ 10 mm	(EXTEM CA5 - FIBTEM CA5) $<$ 30 mm	LI30 $<$ 85%
CCT	INR $>$ 1.2 AND Fibrinogen \geq 2 g/L	Fibrinogen $<$ 2 g/L	Platelets $<$ 100 x 10 ⁹ c/L	No indication



VI. Manejo de la coagulopatía

Resucitación empírica inicial

PREVIO A LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE COAGULACIÓN ...

Dos estrategias en pacientes con sospecha de HM (ambas **Grado 1C**) :



FIBRINÓGENO 3-4 g

+

CONCENTRADO DE HEMATIES

primeros 4 CH



PLASMA FRESCO CONGELADO



proporción de al menos 1:2

+

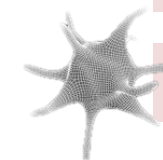

CONCENTRADO DE HEMATIES

Se recomienda una **proporción elevada de PLAQUETAS:CH (Grado 2B)**

The authors concluded that because of a...

 Decrease in death from exsanguination	 Without a change in safety
---	---

Clinicians should consider **1:1:1 transfusion** protocols for level 1 trauma patients requiring rapid hemorrhage control



PROPPR

Pragmatic, Randomized Optimal Platelet and Plasma Ratios

HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARIO VALENCIA



VI. Manejo de la coagulopatía

Resucitación empírica inicial

PREVIO A LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE COAGULACIÓN ...

Dos estrategias en pacientes con sospecha de HM (ambas **Grado 1C**) :



FIBRINÓGENO 3-4 g

+

CONCENTRADO DE HEMATIES
primeros 4 CH



PLASMA FRESCO CONGELADO
proporción de

+

CONCENTRADO DE HEMATIES



En la resucitación inicial, la transfusión temprana con PFC, plaquetas y CH en **proporciones fijas** puede mejorar la supervivencia y la hemostasia, pero los datos son equívocos.

RATIO 1:1:1 vs 1:1:2



VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos: **FIBRINÓGENO**

Se sugiere una **suplementación inicial de fibrinógeno de 2–4 g (Grado 2C)**.

Las dosis repetidas deben administrarse si persiste sangrado + hipofibrinogenemia en pruebas de coagulación. **(Grado 1C)**



Estudio Convencional

- **Fibrinógeno de Clauss ≤ 1.5 g/L**
- Fibrinógeno 50mg/kg

Viscoelásticos (ROTEM)

- FIBTEM A10 < 10mm + EXTEM A10 < 40 mm
- Fibrinógeno 2-4g

CÁLCULO DE LA DOSIS SEGÚN FIBRINÓGENO

(1) FIBTEM® objetivo (mm)-FIBTEM® actual (mm) x (Kg/140) = gramos necesarios

(2) Fibrinógeno objetivo (g/L)-fibrinógeno actual x (Kg/20) = gramos necesarios


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 23 de Enero de 2024



VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos: **PFC**



Si se utiliza una estrategia de resucitación inicial basada en PFC el uso adicional debe ser guiado por parámetros de coagulación (Grado 1C).

Evitar el uso de PFC para corregir la hipofibrinogenemia (Grado 1C).

Administraciones Adicionales:

Estudio Convencional

- **TP ratio/INR/TTPA ratio > 1,5**
 - PLASMA (10 - 15ml /kg) o CCP (25 UI/Kg)

Viscoelásticos (ROTEM)

- **CT EXTEM > 80 s**
 - PLASMA (15ml /kg) o CCP (25 UI/Kg)



VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos: CCP

En función de la Urgencia o disponibilidad del PFC



Se recomienda el tratamiento con CCP basado en parámetros de coagulación (Grado 1C).

Solo si el CT en EXTEM sigue prolongado, a pesar de fibrinógeno > 1.5 g/L, administrar PCC (Grado 2C).

Se sugiere la monitorización de FXIII y se suplemente en caso de deficiencia funcional de FXIII (Grado 2C).

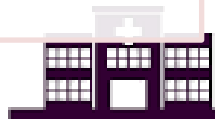
El tratamiento inicial debe comprender la administración de fibrinógeno, que no solo aumenta la MFC en FIBTEM, sino que también acorta el tiempo de coagulación en EXTEM

Estudio Convencional

- TP ratio/INR/TTPA ratio > 1,5
- PLASMA (10 - 15ml /kg) o CCP (25 UI/Kg)

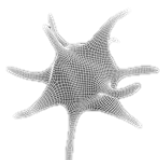
Viscoelásticos (ROTEM)

- CT EXTEM > 80 s
- PLASMA (15ml /kg) o CCP (25 UI/Kg)



VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos: **PLAQUETAS**



Administrar plaquetas para **mantener cifras (Grado 2C):**

- **> 50 x 10⁹/L en pacientes con sangrado activo**
- **> 100 x 10⁹/L en pacientes con TCE**

La dosis terapéutica de plaquetas es de cuatro a seis unidades de plaquetas (pool), equivalente a un producto de plaquetas de aféresis, que contiene aproximadamente 3–4 x 10¹¹ plaquetas.

Debería aumentar el recuento de plaquetas en más de 30 x 10⁹/L

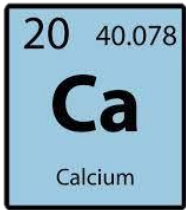
Viscoelásticos (ROTEM)

- **EXTEM A10 < 40 mm + FIBTEM A10 > 10mm**
- **1 Pool Plaquetas**



VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos: **CALCIO**



Monitorizar y mantener lo niveles de calcio ionizado dentro del rango de la normalidad, especialmente durante una transfusión masiva (**Grado 1C**).
Se recomienda la administración de **CLORURO DE CALCIO** para corregir la hipocalcemia (**Grado 1C**).

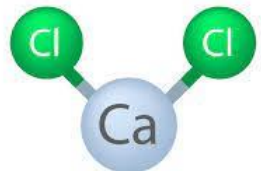
Rango normal de calcio ionizado (Ca^{2+}) es de **1.1 a 1.3 mmol/L** y depende del pH, con un aumento de 0.1 unidades en el pH disminuyendo la concentración de calcio ionizado en 0.05 mmol/L

SARTO
Servicio de Anestesiología
Reanimación y Tratamiento del Dolor



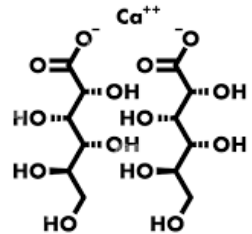
Las pruebas de laboratorio no reflejan el efecto de la hipocalcemia en la cascada de coagulación, ya que las muestras de sangre se citran y luego se recalifican antes de ser analizadas.

Calcium chloride



10ml al 10%
contienen 270 mg
de calcio elemental

10mL de al 10%
contiene 90 mg de
calcio elemental



calcium gluconate

VI. Manejo de la coagulopatía

Terapia guiada por objetivos: rFVIIa



No se recomienda el uso de **factor VII activado recombinante** como tratamiento **de primera línea (Grado 1B)**.

Considerar su **uso fuera de ficha técnica solo si** el sangrado y la coagulopatía persisten a pesar de todos los demás intentos de controlar el sangrado, la homeostasis sistémica y el uso de las mejores prácticas de medidas hemostáticas convencionales **(Grado 2C)**.

HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

DOSIS: 90 µg/Kg



Su administración se asoció a un aumento del riesgo de complicaciones tromboembólicas

sartd

Servicio de Anestesia,
Reanimación y
Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARIO VALENCIA

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Enero de 2024**



VII. Manejo de fármacos antitrombóticos

Anticoagulantes Dependientes de Vitamina K

Reversión emergente de AVK con CCP + 5–10 mg Vitamina K iv (Grado 1A).



INR	Dosis CCP
2-4 o no disponible	25 IU/kg
4-6	35 IU/kg
>6	50 IU/kg

Con un acceso intravenoso difícil, la infusión intraósea de PCC se ha utilizado sin efectos perjudiciales aparentes.

IMPORTANTE administrar conjuntamente VitK con CCP ya que la vida media del FVII es aprox. 6h.

NO revertir con PFC, se requieren grandes volúmenes ya que no se logra la reversión y existen riesgos de sobrecarga circulatoria y TRALI



VII. Manejo de fármacos antitrombóticos

Anticoagulantes orales de acción directa

Se recomienda la **medición de niveles plasmáticos de anticoagulantes orales directos** en pacientes tratados o bajo sospecha (**Grado 2C**).

Anti FXa	Anti FIIa
Medición de la actividad anti-Xa calibrada para el agente específico (si no para HBPM)	Medición del TT estándar (estimación cualitativa) (Grado 2C)
Si sangrado efecto de apixabán o rivaroxabán reversión con andexanet alfa	Idarizumab 5 mg

Agentes antiplaquetarios

Evitar la transfusión de plaquetas en pacientes con sangrado continuo **tratados con agentes antiplaquetarios (Grado 1C)**.



VII. Manejo de fármacos antitrombóticos

Moléculas	Estrategias	
	1	2
Anti-Vitamina K	CCP + Vit K	
	INR	Dosis CCP
	2-4 o no disponible	25 IU/kg
	4-6	35 IU/kg
	>6	50 IU/kg
		PFC + Vit K 10-15 ml/kg (700-1050ml o 3-4 Unidades)
Inhibidores directos FII	Idarizumab 5 mg	
		CCP 30-50 IU/kg
Inhibidores directos FX	Andexanet alfa	
	- Dosis baja* o tiempo desde la toma > 8h Bolo: 400mg a 30mg/min Pciv: 480 mg a 4 mg/min	Dosis alta y tiempo desde la toma >8 h Bolo: 800mg a 30mg/min Pciv: 960 mg a 8 mg/min
		CCP 30-50 IU/kg

* Rivaroxaban ≤10mg o Apixaban ≤ 5 mg

VIII. Nuevos Horizontes

Vasopresina y shock hemorrágico

JAMA Surgery | Original Investigation

Effect of Low-Dose Supplementation of Arginine Vasopressin on Need for Blood Product Transfusions in Patients With Trauma and Hemorrhagic Shock A Randomized Clinical Trial

RCT “doble ciego”
100 pacientes

Carrie A. Sims, MD, PhD; Daniel Holena, MD; Patrick Kim, MD; Jose Pascual, MD, PhD; Brian Smith, MD; Neils Martin, MD; Mark Seamon, MD; Adam Shiroff, MD; Shariq Raza, MD; Lewis Kaplan, MD; Elena Grill, BS; Nicole Zimmerman, MS; Christopher Mason, MD; Benjamin Abella, MD, MPhil; Patrick Reilly, MD

¿Las dosis bajas (bolo de 4 U + pciv ≤ 0.04 U / min) vasopresina disminuyen la necesidad de transfusiones de hemoderivados en pacientes con trauma y shock hemorrágico?

Disminuye los requerimientos de productos sanguíneos a la mitad, sin aparentes aumentos de la morbilidad. (Reducción media de transfusión de 1 L)

VIII. Nuevos Horizontes

Vasopresina y shock hemorrágico

JAMA Surgery | Original Investigation

Effect of Low-Dose Supplementation of Arginine Vasopressin on Need for Blood Product Transfusions in Patients With Trauma and Hemorrhagic Shock A Randomized Clinical Trial

RCT “doble ciego”
100 pacientes

Carrie A. Sims, MD, PhD; Daniel Holena, MD; Patrick Kim, MD; Jose Pascual, MD, PhD; Brian Smith, MD; Neils Martin, MD; Mark Seamon, MD; Adam Shiroff, MD; Shariq Raza, MD; Lewis Kaplan, MD; Elena Grill, BS; Nicole Zimmerman, MS; Christopher Mason, MD; Benjamin Abella, MD, MPhil; Patrick Reilly, MD

MECANISMOS PROPUESTOS

1. Contrarresta la hipotensión al activar los receptores V1 en el músculo liso vascular
2. Mitiga la vasoplejía de etapas tardías del shock al inhibir los canales de potasio sensibles al trifosfato de adenosina vascular y al atenuar la vasodilatación inducida por el óxido nítrico
3. Mejora la perfusión renal al causar vasoconstricción de la arteriola eferente
4. Promueve la hemostasis al inducir la exocitosis del factor de Willebrand
5. Conserva el volumen intravascular al activar los receptores renales V2

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Enero de 2024

VIII. Nuevos Horizontes

Transfusión de Sangre Completa

Los resultados obtenidos de entornos militares han demostrado que el uso de sangre completa con bajo título de anticuerpos tipo O (LTOWB) es una alternativa segura y eficaz a la resucitación basada en componentes sanguíneos.

Terapia con componentes (675 mL)	Sangre completa (500 mL)
1 unidad de GR = 335 mL con un hematocrito del 55%	Hematocrito de 38–50%
1 unidad de plaquetas = 50 mL con 88 K de plaquetas	Recuento de plaquetas de 150–400 K
1 unidad de PFC = 275 mL con una actividad de coagulación del 80%	Factores de coagulación en plasma = 100%
1 unidad de crioprecipitado = 15 mL con 150 mg de fibrinógeno	Fibrinógeno = 1000 mg
Así, 1 unidad de GR + 1 unidad de plaquetas + 1 unidad de plasma fresco congelado + 1 unidad de crioprecipitado = 675 mL con un hematocrito del 29%, recuento de plaquetas de 88 K y actividad de coagulación del 65% en comparación con la sangre completa	

VIII. Nuevos Horizontes

Transfusión de Sangre Completa

Beneficios	Limitaciones
1. Menos Procesamiento (elimina la necesidad de una centrífuga).	1. Altos Costos de Implementación.
2. Reducción del Riesgo de Contaminación Bacteriana (La sangre completa puede refrigerarse)	2. Desafíos Logísticos: al manejar, enviar y gestionar la cadena de frío
3. Menor Volumen de Aditivos: (Reduciendo el volumen total y disminuyendo el riesgo de coagulopatía inducida por traumatismo).	3. Problemas de Oferta/Demanda: Pueden surgir desafíos de oferta/demanda, especialmente durante períodos de reducción de donaciones de sangre, afectando la disponibilidad de LTOWB.
4. Perfil Hemostático Mejorado: Contiene todos los factores de coagulación y aprox. 1000 mg de fibrinógeno	4. Pool Limitado de Donantes
5. Logística Simplificada: (permitiendo una administración rápida a través de un infusor calentado sin necesidad de líneas separadas)	5. Beneficios Inciertos
6. Menor Probabilidad de Errores Administrativos.	

VIII. Nuevos Horizontes

Transfusión de Sangre Completa

Beneficios

Limitaciones

1. **Menos Procesamiento** (elimina la necesidad de una centrífuga).

1. **Altos Costos de Implementación.**

2. **Reducción del Riesgo de Contaminación Bacteriana** (La sangre completa puede refrigerarse)

2. **Desafíos Logísticos:** al manejar, enviar y gestionar la cadena de frío

3. **Menor Volumen de Aditivos:** (Reduciendo el volumen total y disminuyendo el riesgo de coagulopatía inducida por traumatismo).

3. **Problemas de Oferta/Demanda:** Pueden surgir desafíos de oferta/demanda, especialmente durante períodos de reducción de donaciones de sangre, afectando la disponibilidad

4. **Perfil Hemostático Mejor** de coagulación y aprox.



4. **PPOWER**
Pragmatic, Prehospital group O,
Whole blood Early Resuscitation trial

5. **Logística Simplificada** rápida a través de un intusor calentado sin necesidad de líneas separadas)

5.

6. **Menor Probabilidad de Errores Administrativos.**

IX. Ayudas Cognitivas



ALMAS
Algoritmos de
Manejo de Sangrado

LOG
OUT

← Atras



Reversión AVK

Reversión ACODs

Hemorragia masiva

Información de interés

1 DIAGNÓSTICO DE HEMORRAGIA
MASIVA →

2 ACTIVACIÓN DEL PROTOCOLO DE
TRANSFUSIÓN MASIVA →

3 RESUCITACIÓN INICIAL →

4 SEGUIMIENTO →

5 TRATAMIENTO EN SITUACIONES
ESPECÍFICAS →

sartd

Servicio de Anestesia,
Reanimación y
Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARIO VALENCIA

Con la colaboración de
octapharma



Conclusiones

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Enero de 2024

1. **Shock hemorrágico** es la **causa de muerte** en más del **40%** de los pacientes politraumatizados graves.
2. El 40% de los pacientes politraumatizados graves presentan **coagulopatía inducida por el traumatismo (CIT)**. Se caracteriza por **↓[FIBRINÓGENO] + HIPERFIBRINÓLISIS**
3. Cambio de **paradigma** respecto a la estrategia de resucitación del paciente politraumatizado, actualmente basada en **RESUCITACIÓN DE CONTROL DE DAÑOS (RCD)**. Actuando a cuatro niveles:
 - I. Reanimación hemodinámica (Hipotensión permisiva+ Fluidoterapia restrictiva)
 - II. Reanimación metabólica (Evitar Hipotermia + Acidosis + Hipocalcemia)
 - III. Reanimación hemostática (uso racional de hemoderivados)
 - IV. Cirugía de control de daños

4. Administrar **Ácido Tranexámico**, en las 3 primeras horas tras el traumatismo. Dosis 1g en bolo + pciv 1g en 8h.
5. En caso de la trasfusión inicial en HM se recomiendan **Ratios Transfusionales** lo mas cercanos a **1:1:1**, asociando **2-4g de Fibrinógeno**
6. Pese a los **potenciales beneficios** teóricos de la terapia transfusional **guiada por pruebas viscoelásticas**, la evidencia actual sigue siendo escasa.
7. **No** se recomienda **fVIIa recombinante** como de primera línea
8. La **reversión emergente** de **AVK** con **CCP** + 5–10 mg **Vitamina K iv**

Blood is for Bleeding

Salt Water is for Cooking Pasta

Philip C. Spinella

Bibliografía

1. Giannoudi, M, and P Harwood. "Damage control resuscitation: lessons learned." *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society* vol. 42,3 (2016): 273-82. doi:10.1007/s00068-015-0628-3
2. Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, et al. **The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition.** *Crit Care.* 2023;27(1):80. Published 2023 Mar 1. doi:10.1186/s13054-023-04327-7
3. Llau JV, Aldecoa C, Guasch E, et al. Multidisciplinary consensus document on the management of massive haemorrhage. First update 2023 (document **HEMOMAS-II**). *Med Intensiva (Engl Ed).* 2023;47(8):454-467. doi:10.1016/j.medine.2023.03.019
4. Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S, et al. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the **PROPPR randomized clinical trial.** *JAMA.* 2015;313(5):471-482. doi:10.1001/jama.2015.12
5. Sayce AC, Neal MD, Leeper CM. Viscoelastic monitoring in trauma resuscitation. *Transfusion.* 2020;60 Suppl 6:S33-S51. doi:10.1111/trf.16074
6. Ramesh GH, Uma JC, Farhath S. Fluid resuscitation in trauma: what are the best strategies and fluids?. *Int J Emerg Med.* 2019;12(1):38. Published 2019 Dec 4. doi:10.1186/s12245-019-0253-8

7. González Posada MA, Biarnés Suñe A, Naya Sieiro JM, Salvadores de Arzuaga CI, Colomina Soler MJ. Damage Control Resuscitation in polytrauma patient. Damage Control Resuscitation en el paciente traumático. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)*. 2019;66(7):394-404. doi:10.1016/j.redar.2019.03.009
8. Sims, Carrie A et al. “Effect of Low-Dose Supplementation of Arginine Vasopressin on Need for Blood Product Transfusions in Patients With Trauma and Hemorrhagic Shock: A Randomized Clinical Trial.” *JAMA surgery* vol. 154,11 (2019): 994-1003. doi:10.1001/jamasurg.2019.2884
9. Hanna, Mary et al. “The Use of Whole Blood Transfusion in Trauma.” *Current anesthesiology reports* vol. 12,2 (2022): 234-239. doi:10.1007/s40140-021-00514-w
10. : Pahuja S. Low-titer O whole blood in management of massive bleeding. *Glob J Transfus Med* 2023;8:4-9.

Sociedad de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA