



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



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

# **TOMA DE DECISIONES CON TROMBOELASTOGRAFÍA EN TRES ESCENARIOS: POLITRAUMATIZADO, CIRUGÍA OBSTÉTRICA Y CIRUGÍA CARDÍACA**

**Dr. Juan José Peña (Facultativo Especialista)**  
**Dr. Cristian Palau Martí (Médico Residente 4º)**

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

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada**  
**Valencia 11 de Mayo de 2021**

# ÍNDICE

**1º. Coagulación. Modelo Celular.**

**2º. Valoración de la Hemostasia.**

**3º Tromboelastograma/ROTEM:**

- Características.

- Gráficos y lectura.

- Uso terapéutico.

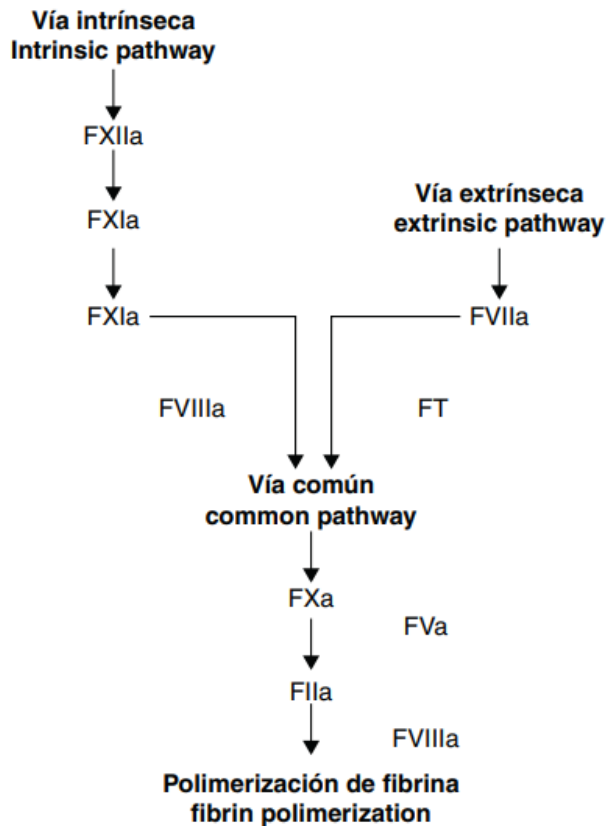
**4º. Utilidad en Cirugía Cardíaca.**

**5º. Utilidad en Obstetricia.**

**6º. Utilidad en Politrauma.**

# COAGULACIÓN: MODELO CLÁSICO

## MODELO CLÁSICO



# COAGULACIÓN: MODELO CLÁSICO

## MODELO CLÁSICO

FT/FVIIa

Vía intrínseca  
Intrinsic pathway

FXIIa

FXIa

FXIa

FVIIIa

Vía extrínseca  
extrinsic pathway

FVIIa

FT

Vía común  
common pathway

FXa

FIIa

Polimerización de fibrina  
fibrin polymerization

FVa

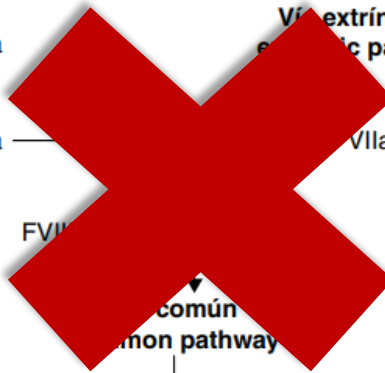
FVIIIa

Vía intrínseca  
Intrinsic pathway

FXIIa

FXIa

FXIa



Vía extrínseca  
extrinsic pathway

FVIIa

FVIIIa

Vía común  
common pathway

FXa

FIIa

Polimerización de fibrina  
fibrin polymerization

FVa

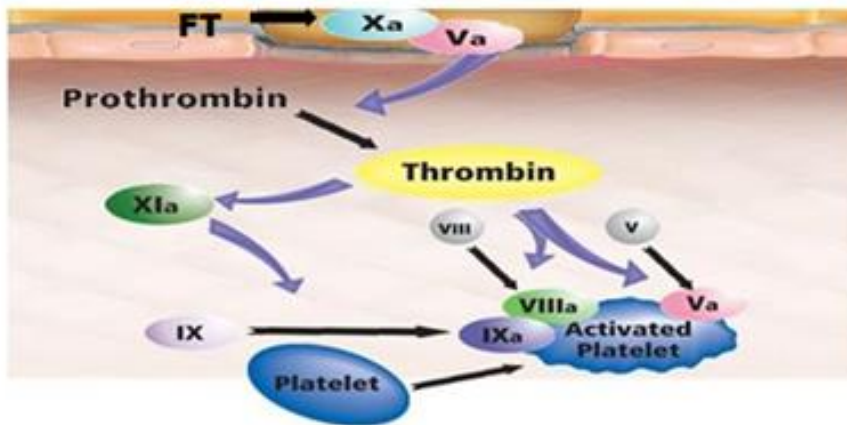
FVIIIa

# COAGULACIÓN: MODELO CELULAR

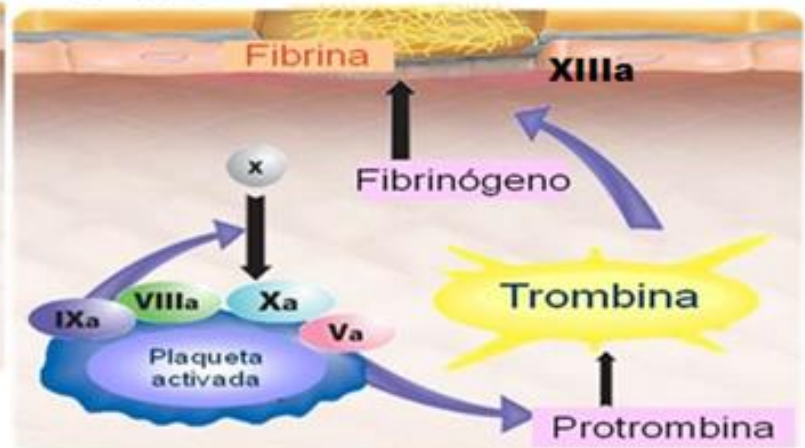
## MODELO CELULAR

Fases Interdependientes y superpuestas.

F. iniciación y amplificación



F. propagación



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 11 de Mayo de 2021

# COAGULACIÓN: MODELO CELULAR

Según este modelo, la **estabilidad hemostática radica en la creación de un coágulo de FIBRINA ESTABLE.**

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

Importante!

El Tromboelastograma nos permite **monitorizar la formación y fortaleza de dicho coágulo.**

# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA

¿CÓMO **VALORAMOS** LAS ALTERACIONES DE LA  
HEMOSTASIA DE FORMA AGUDA?



# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA

¿CÓMO **VALORAMOS** LAS ALTERACIONES DE LA  
HEMOSTASIA DE FORMA AGUDA?

1º JUICIO CLINICO

2º TEST DE LABORATORIO ESTÁNDARES

3º TEST VISCOELASTICOS

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



# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA

¿CÓMO **VALORAMOS** LAS ALTERACIONES DE LA  
HEMOSTASIA DE FORMA AGUDA?

**1º JUICIO CLINICO**

**2º TEST DE LABORATORIO ESTÁNDARES**

**3º TEST VISCOELASTICOS**

**El uso de hemoderivados según el Juicio Clínico conlleva a transfusiones innecesarias.**

*(Haas T, Fries D, Tanaka KA, Asmis L, Curry NS, Schochl H  
Usefulness of standard plasma coagulation tests in the  
management of perioperative coagulopathic bleeding: is there  
any evidence?. Br J Anaesth. 2015; 114: 217-224).*

# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA

## ¿CÓMO **VALORAMOS** LAS ALTERACIONES DE LA HEMOSTASIA DE FORMA AGUDA?

1º JUICIO CLINICO

2º TEST DE LABORATORIO ESTÁNDARES

3º TEST VISCOELASTICOS

**No** fueron diseñados para guiar el manejo de la coagulación en quirófano.

- *Wikkelsø A, Wetterslev J, Møller AM, Afshari A. Thromboelastography (TEG) or rotational thromboelastometry (ROTEM) to monitor haemostatic treatment in bleeding patients: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. Anaesthesia. 2017 Apr;72(4):519-531.*

# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA

## ¿CÓMO **VALORAMOS** LAS ALTERACIONES DE LA HEMOSTASIA DE FORMA AGUDA?

### 2º TEST DE LABORATORIO ESTÁNDARES

- 1º APTT, TP, IQ, INR. Reflejan solo la formación inicial de trombina y no se afectan por ninguno de los elementos corpusculares de la sangre.
- 2º El conteo de plaquetas solo refleja su número y no su función.
- 3º Ninguno de los test nos informa de la estabilidad del coágulo (**fibrinólisis**).
- 4º Los resultados se obtienen en un tiempo >40´ (como media).
- 5º En situaciones de urgencia pueden **No reflejar la coagulopatía en curso\***

\* (Theusinger, Oliver M. MD; Baulig, Werner MD; Seifert, Burkhardt PhD; Müller, Stefan M. MD; Mariotti, Sergio MD; Spahn, Donat R. MD, FRCA Changes in Coagulation in Standard Laboratory Tests and ROTEM in Trauma Patients Between On-Scene and Arrival in the Emergency Department, Anesthesia & Analgesia: March 2015 - Volume 120 - Issue 3 - p 627-635)

# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA

¿CÓMO **VALORAMOS** LAS ALTERACIONES DE LA  
HEMOSTASIA DE FORMA AGUDA?

1º JUICIO CLINICO

2º TEST DE LABORATORIO ESTÁNDARES

3º TEST VISCOELASTICOS

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

# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA

■ SPECIAL ARTICLE

## Society of Cardiovascular Anesthesiologists Clinical Practice Improvement Advisory for Management of Perioperative Bleeding and Hemostasis in Cardiac Surgery Patients

Jacob Raphael, MD,\* C. David Mazer, MD,† Sudhakar Subramani, MD,‡ Andrew Schroeder, MD,§ Mohamed Abdalla, MD,|| Renata Ferreira, MD,¶ Phillip E. Roman, MD,# Nichlesh Patel, MD,\*\* Ian Welsby, MBBS,†† Phillip E. Greilich, MD,‡‡ Reed Harvey, MD,§§ Marco Ranucci, MD,|||| Lori B. Heller, MD,¶¶ Christa Boer, MD,## Andrew Wilkey, MD,\*\*\* Steven E. Hill, MD,‡‡ Gregory A. Nuttall, MD,††† Raja R. Palvadi, MD,‡‡‡ Prakash A. Patel, MD,§§§ Barbara Wilkey, MD,||||| Brantley Gaitan, MD,¶¶¶ Shanna S. Hill, MD,### Jenny Kwak, MD,\*\*\*\* John Klick, MD,†††† Bruce A. Bollen, MD,‡‡‡‡ Linda Shore-Lesserson, MD,§§§§ James Abernathy, MD,|||||| Nanette Schwann, MD,¶¶¶¶ and W. Travis Lau, MD\*\*\*\*\*

also support this practice. Thus, it is the working group's opinion that viscoelastic coagulation tests are superior to conventional coagulation laboratory studies in guiding transfusion therapy in patients undergoing cardiovascular surgical procedures. Nonetheless, we recognize that these devices are still not widely available in many medical centers. Therefore, the use of conventional coagulation laboratory tests is recommended when viscoelastic tests are unavailable. In addition, it is important to mention that the

## PRUEBAS VISCOELÁSTICAS:

- Más **rápidos**.
- Tiempo Real.
- Fáciles de interpretar.
- **Diagnóstico de la Coagulopatía:** Hiperfibrinólisis, Hipofibrinogenemia, Deficiencias en Factores de Coagulación, Exceso de Heparina.

# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA

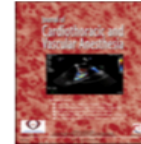
Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia 33 (2019) 307–317



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia

journal homepage: [www.jcvaonline.com](http://www.jcvaonline.com)



Original Article

## Shifts of Transfusion Demand in Cardiac Surgery After Implementation of Rotational Thromboelastometry – Guided Transfusion Protocols: Analysis of the HEROES-CS (HEmostasis Registry of patiEntS in Cardiac Surgery) Observational, Prospective Open Cohort Database



Gerhardus J.A.J.M. Kuiper, MD, PhD<sup>\*,†,1</sup>,  
Lieve T. van Egmond, MSc<sup>‡</sup>, Yvonne M.C. Henskens, PhD<sup>‡</sup>,  
Paul M. Roekaerts, MD, PhD<sup>§</sup>, Jos G. Maessen, MD, PhD<sup>¶</sup>,  
Hugo ten Cate, MD, PhD<sup>||,†</sup>, Wolfgang F. Buhre, MD, PhD<sup>\*</sup>,  
Marcus D. Lancé, MD, PhD<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Department of Anaesthesiology and Pain Treatment, Maastricht University Medical Center, Maastricht, the Netherlands

<sup>1</sup>Laboratory for Clinical Thrombosis and Haemostasis, Department of Internal Medicine, Cardiovascular Research Institute Maastricht, Maastricht University Medical Center, Maastricht, the Netherlands

<sup>‡</sup>Central Diagnostic Laboratory, Cluster for Haemostasis and Transfusion, Maastricht University Medical Center, Maastricht, the Netherlands

<sup>§</sup>Department of Intensive Care Medicine, Maastricht University Medical Center, Maastricht, the Netherlands

<sup>¶</sup>Department of Cardiothoracic Surgery, Maastricht University Medical Center, Maastricht, the Netherlands

<sup>||</sup>Department of Internal Medicine, Maastricht University Medical Center, Maastricht, the Netherlands

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 11 de Mayo de 2021

# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA

**EJA**

*Eur J Anaesthesiol* 2017; **34**:332–395

**GUIDELINES**

**Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology**

**R 1B.** Uso de PV en el manejo perioperatorio del sangrado

Anaesth Crit Care Pain Med 38 (2019) 539–548



ELSEVIER



**SFAR**

Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

Guidelines

**Position of the French Working Group on Perioperative Haemostasis (GIHP) on viscoelastic tests: What role for which indication in bleeding situations?**

Stéphanie Roulet<sup>a,\*</sup>, Emmanuel de Maistre<sup>b</sup>, Brigitte Ickx<sup>c</sup>, Normand Blais<sup>d</sup>, Sophie Susen<sup>e</sup>, David Faraoni<sup>f</sup>, Delphine Garrigue<sup>g</sup>, Fanny Bonhomme<sup>h</sup>, Anne Godier<sup>i</sup>, Dominique Lasne<sup>j</sup>, and GIHP

**bjh** guideline

**The use of viscoelastic haemostatic assays in the management of major bleeding**

**A British Society for Haematology Guideline**

Nicola S. Curry,<sup>1,2</sup> Ross Davenport,<sup>3</sup> Sue Pavord,<sup>1,2</sup> Susan V. Mallett,<sup>4</sup> Dianne Kitchen,<sup>5</sup> Andrew A. Klein,<sup>6</sup> Helena Maybury,<sup>7</sup> Peter W. Collins<sup>8</sup> and Mike Laffan<sup>9</sup>



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

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada**

**Valencia 11 de Mayo de 2021**



## SCGH Massive Transfusion Protocol (MTP)



Actual or anticipated 4 units RBC in < 4 hours, + haemodynamically unstable, +/- anticipated ongoing bleeding  
Severe thoracic, abdominal, pelvic or multiple long bone trauma, major gastrointestinal, surgical or obstetric bleeding

Senior clinician determines that patient meets criteria for **MASSIVE TRANSFUSION PROTOCOL** activation

### Baseline:

Group & Screen/cross match, full blood count, coagulation screen (PT, INR, APTT, fibrinogen), biochemistry, arterial blood gases.  
If using ROTEM order EXTEM & FIBTEM ( If patient is taking heparin order INTEM & HEPTM)

Notify transfusion laboratory (34018, page 4467.) to:

**Activate MASSIVE TRANSFUSION PROTOCOL**

Send courier to Transfusion Medicine Unit (TMU) (Ground floor, PP block) to collect Massive Transfusion Pack

### NO ROTEM

**MONITOR**  
(every 30–60 mins):

full blood count  
coagulation screen  
ionised calcium  
arterial blood gas

#### AIM FOR:

- temperature > 35°C
- pH > 7.2
- base excess < -6
- lactate < 4 mmol/L
- Ca<sup>2+</sup> > 1.1 mmol/L
- platelets > 50x10<sup>9</sup>/L
- PT/APTT < 1.5 normal
- INR ≤ 1.5
- fibrinogen > 1.5 g/L

### Senior clinician Request:

- 4 units Red blood cells ( RBC)
- 2 units Fresh Frozen Plasma (FFP)

#### Consider

- 1 adult therapeutic dose platelet
- Tranexamic acid in trauma patients within 3hrs

#### Include

- 10 units cryoprecipitate if fibrinogen < 1.5 g/L

### ROTEM

Refer to  
**The SCGH ROTEM Algorithm**  
for **Critical bleeding**  
for the blood product  
dosing guide  
Page 2 of 3

Bleeding controlled?

**YES**

**NO**

Notify transfusion laboratory to:

**Cease Massive Transfusion Protocol by calling 34018**  
**Return unused products to TMU immediately**

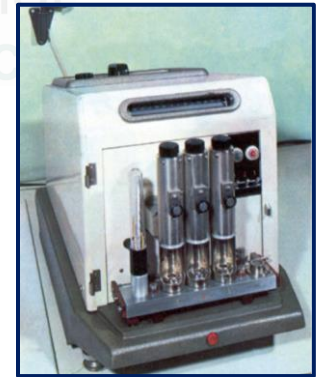
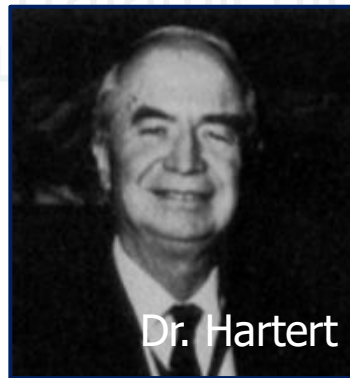
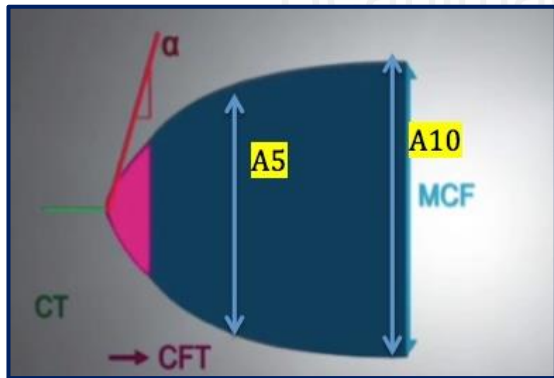
### Special Clinical Indications

Warfarin, antiplatelet and novel oral anticoagulants (NOACS)  
Refer to page 3 of 3 for further information



# TROMBOELASTOGRAMA

- Herramienta que permite medir las propiedades viscoelásticas de la sangre de una manera **dinámica y global**.
- Proporciona una **representación gráfica** de la formación y destrucción del coágulo y sus características.
- Descrita en 1948 por **Hartert**. Inicialmente poco utilizada. En los años 80, se retoma su uso para la cirugía del Trasplante Hepático y Cirugía Cardíaca con Circulación Extracorpórea (CEC).



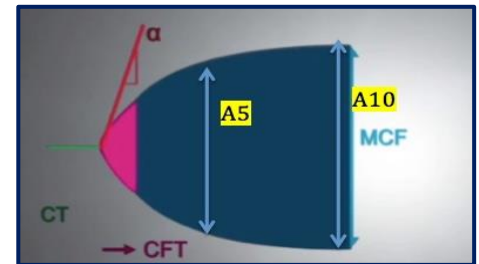
# TROMBOELASTOGRAMA

- Gracias a los avances tecnológicos y a la sistematización de los resultados → **Disminución del tiempo de ejecución y Fácil interpretación** con mínima cantidad de sangre.
- Aumento en la práctica clínica en diferentes áreas: Trasplante hepático, cirugía cardíaca, obstetricia, politrauma, paciente crítico, etc.

Ayudar a esclarecer las causas de Coagulopatía (hemostasia quirúrgica inadecuada o alteraciones en la coagulación).

Guía para el uso de Hemoderivados y otros productos farmacológicos.

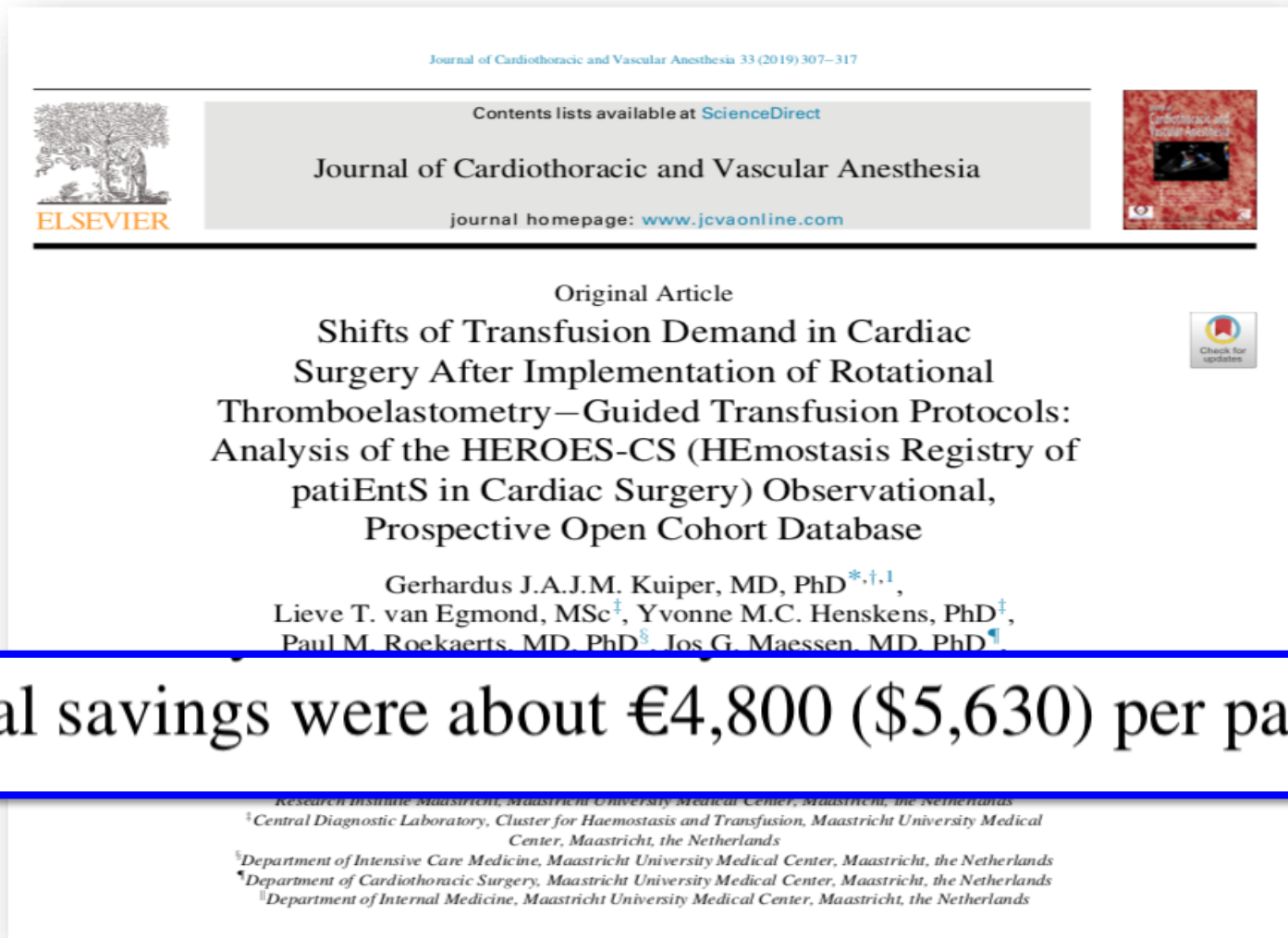
Disminuir costes y **complicaciones** relacionadas con la transfusión.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 11 de Mayo de 2021

# VALORACIÓN DE LA HEMOSTASIA



# COSTES HEMODERIVADOS

|  |            |
|--|------------|
| <b>Fibrinógeno 1 g (RIASTAP®)</b>  | 423,28 €   |
| <b>Factores de la coagulación IX, II, VII y X en combinación (OCTAPLEX® 20 ml)</b> | 202,02 €   |
| <b>Eptacog alfa activado (NOVOSEVEN® 1 mg)</b>                                     | 537,28 €   |
| <b>Eptacog alfa activado (NOVOSEVEN® 5 mg)</b>                                     | 2.779,47 € |
| <b>COCENTRADO HEMATIES</b>   | 118,51 €   |
| <b>PLASMA FRESCO CONGELADO</b>   | 59,49 €    |
| <b>POOL PLAQUETAS</b>  | 317,53 €   |
| <b>IDARUCIZUMAB (PRAXBIND®) 5 gr</b>   | 1.662 €    |
| <b>ANDEXANET ALFA (ONDEXXYA®) 400 mg</b>   | 20.000 €   |
| <b>CYTOSORB® (filtro)</b>  | 1000 €     |

# TROMBOELASTOGRAMA

- En los años 80, gracias a los avances tecnológicos y a la sistematización de los resultados → **Disminución del tiempo de ejecución y Fácil interpretación** con mínima cantidad de sangre.
- Aumento en la práctica clínica en diferentes áreas: Trasplante hepático, cirugía cardíaca, obstetricia, politrauma, paciente crítico, etc.

Ayudar a esclarecer las causas de Coagulopatía (hemostasia quirúrgica inadecuada o alteraciones en la coagulación).

Guía para el uso de Hemoderivados y otros productos farmacológicos.

Disminuir costes y **complicaciones** relacionadas con la transfusión.

Efecto de la transfusión sanguínea en la mortalidad en politraumatismo

Carlos M. Olarte<sup>a,\*</sup>, Juan M. Nossa<sup>b</sup>, Gerardo Villarroel Méndez<sup>c</sup>, Alvaro Mejía y Omar Segura<sup>d</sup>

A consensus redefinition of transfusion-related acute lung injury

Alexander P.J. Vlaar,<sup>1,2</sup> Pearl Toy,<sup>3</sup> Mark Fung,<sup>5</sup> Mark R. Looney,<sup>4</sup> Nicole P. Juffermans,<sup>1,2</sup> Juergen Bux,<sup>6</sup> Paula Bolton-Maggs,<sup>7</sup> Anna L. Peters,<sup>8</sup> Christopher C. Silliman,<sup>9</sup> Daryl J. Kor,<sup>10</sup> and Steve Kleinman<sup>11</sup>

**Mortalidad** ↑  
**Daño Pulmonar** ↑  
**Sepsis** ↑  
**Disfunción Orgánica** ↑

# TROMBOELASTOGRAMA

## LIMITACIONES



- No tiene capacidad de detectar alteraciones de la hemostasia primaria (enfermedad de von Willebrand, trombocitopatías).
- No analiza la inhibición de la agregación plaquetaria. El efecto de los antiagregantes tampoco puede ser detectado.
- No diagnostica alteraciones de la coagulación debidas a la hipotermia.
- Poco sensible a la acción de los ACO de acción Directa.

# TROMBOELASTOGRAMA

## LIMITACIONES



- Poco sensible a la acción de los ACO de acción Directa\*.



ClotPro® analyzer

|          |  |   |
|----------|--|---|
| RWV-test | Highly sensitive to direct oral anticoagulants (DOACs) | ∨ |
| ECA-test | Highly sensitive to dabigatran                         | ∨ |

*Groene P, Wagner D, Kammerer T, Kellert L, Giebl A, Massberg S, et al. Viscoelastometry for detecting oral anticoagulants. Thromb J. 2021;19(18):1–8.*

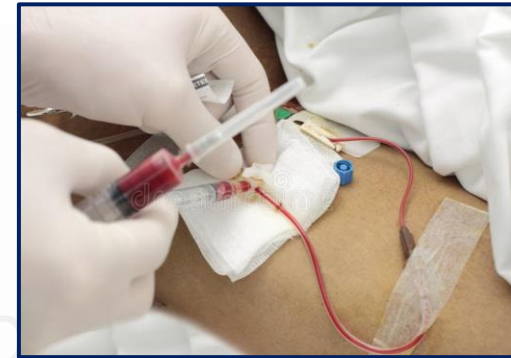
# TROMBOELASTOGRAMA

**Muestra**: sangre total (3cc + 3cc).

**Obtención** de la muestra: cualquier acceso invasivo (evitar contaminación con heparina).

**Recipiente**: Tubo de citrato (viable hasta pasadas 2 horas) o jeringa (máximo 4 minutos).

**Temperatura** del paciente.





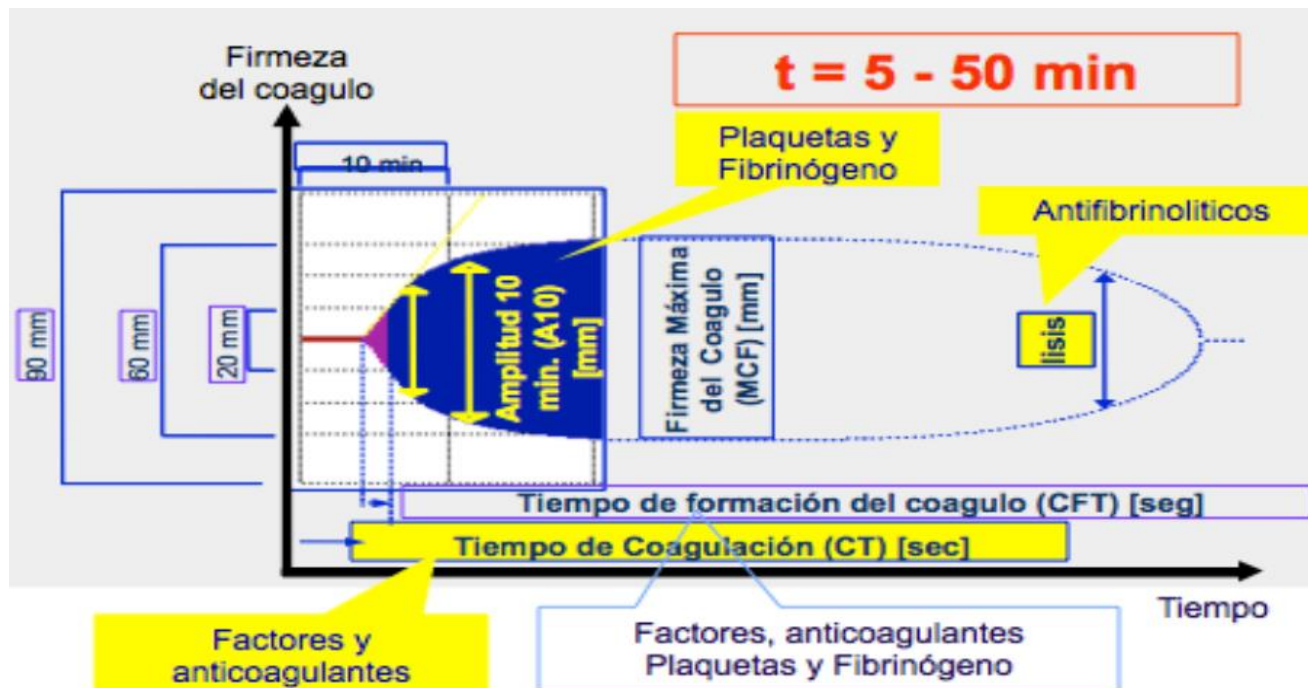
# TROMBOELASTOGRAMA

## TEG VS ROTEM:

- ROTEM es más **rápido** con A5 A10: correlación extremadamente fuerte con MFC medida en 4 canales: INTEM, EXTEM, FIBTEM, APTEM.
- ROTEM mas sensible que TEG para detectar **fibrinólisis**.
- TEG sobreestima el **fibrinógeno**.

(Sakai T. Comparación entre tromboelastografía y tromboelastometría.  
Minerva Anestesiol 2019; 85: 1346-56. )

# ROTEM



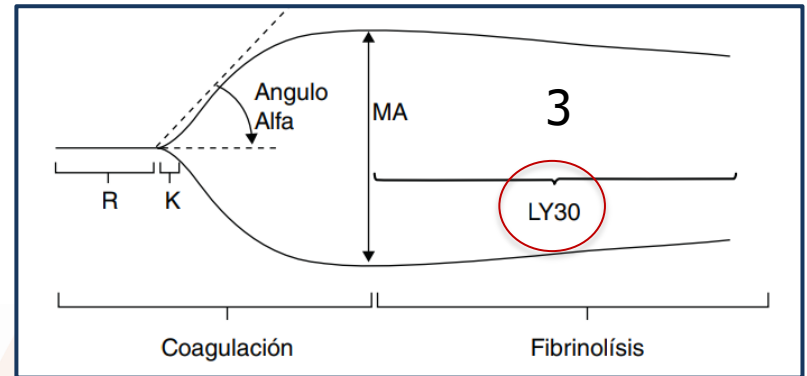
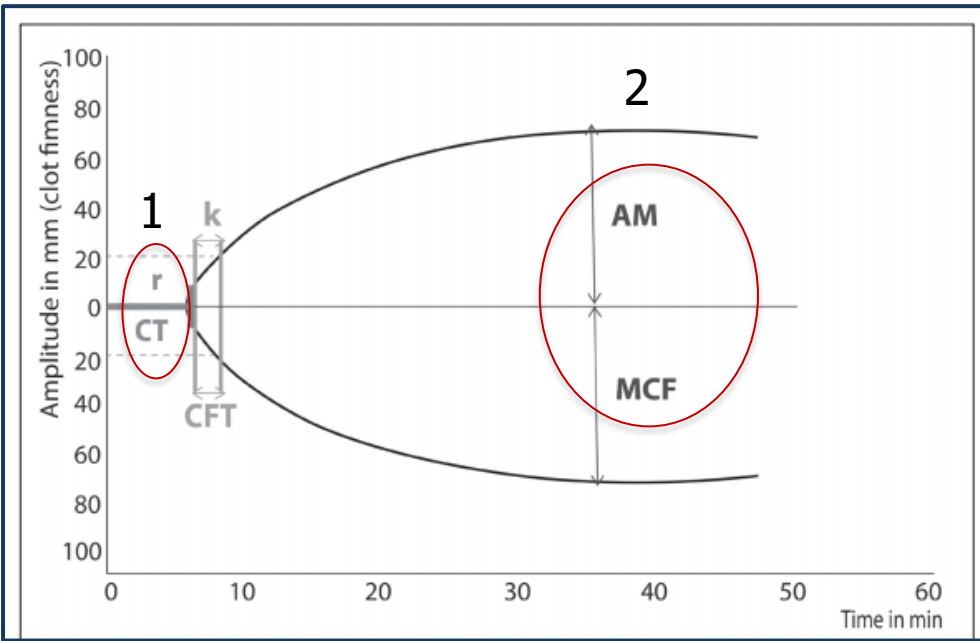
Dos pruebas principales (**EXTEM, INTEM**)

Tres complementarias (**HEPTEM, FIBTEM, APTEM**)

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua

Valencia 11 de Mayo de 2021

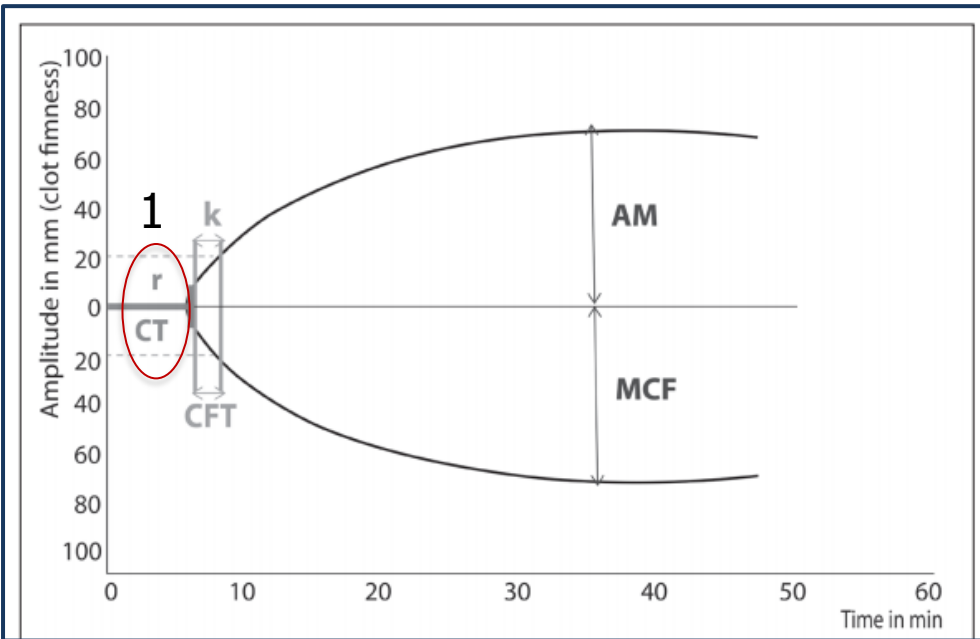
# ROTEM



1. Tiempo de Coagulación
2. Firmeza Máxima del Coágulo o Amplitud Máxima
3. Parámetros de Lisis

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021

# ROTEM



## 1. Tiempo de Coagulación, *Clotting Time* (CT).

Tiempo transcurrido desde el inicio del test (adición del activador de la coagulación) hasta que se alcanza una amplitud de 2 mm.

Refleja la formación inicial del coágulo que depende de la pequeña cantidad de TROMBINA liberada inicialmente.

**Factores influyentes:** Factores de Coagulación y la presencia de Anticoagulantes.

**Si CT Alargado** → Refleja un déficit de TROMBINA (Factores de Coagulación).

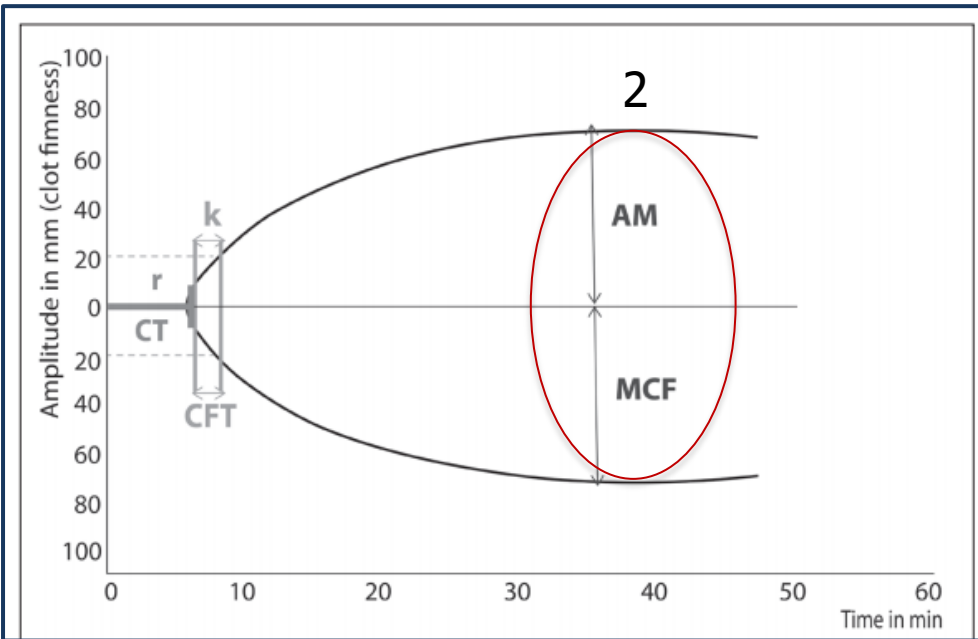
- Déficit o mala función de los Factores de Coagulación
- Presencia de Heparina, Warfarina, etc.

**Si CT Acortado** → Estado de Hipercoagulabilidad

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 11 de Mayo de 2021

# ROTEM



## 2. Firmeza Máxima del Coágulo o Amplitud Máxima (MCF), *Maximum Clot firmness*.

Es la amplitud más grande que tiene el coágulo.

Es un reflejo de la **calidad** del mismo, de la fortaleza de la malla de fibrina que depende de la interacción de las plaquetas activadas con el fibrinógeno.

Valor > 50 mm.

**Factores que influyen:** cantidad de **Plaquetas, Fibrinógeno,** presencia de Fibrinólisis.

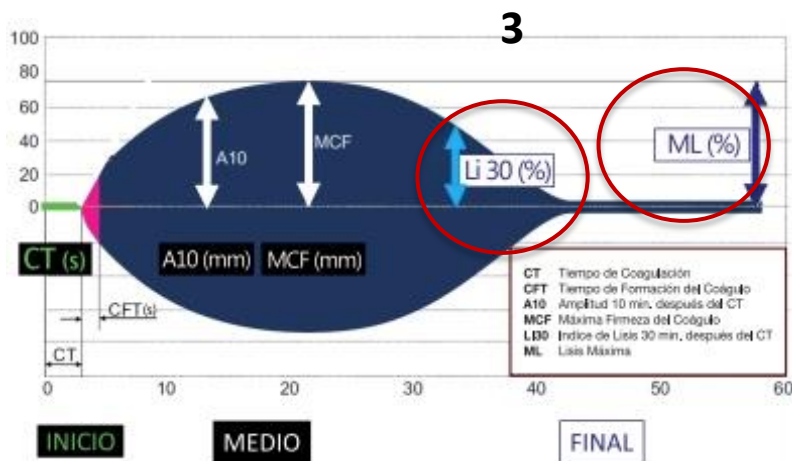
**Si MCF Acortado** → Falta de plaquetas o Fibrinógeno.

En el paciente agudo se suele usar el **A10** (amplitud del coágulo a los 10'). Se correlaciona casi al 100% con el MCF y es más precoz.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 11 de Mayo de 2021

# ROTEM



### 3. Parámetros de Lisis.

- **Índice de Lisis a los 30' (%).** Fibrinolisis 30' después del CT. Proporción del coágulo que ha presentado fibrinólisis a los 30'.

Si  $>8\%$  → estado de hiperfibrinólisis.

- **Lisis Máxima.** Representa la **estabilidad del coágulo**. Un coágulo poco estable se lisa rápidamente.

Si  $>15\%$  → estado de hiperfibrinólisis.

Si  $<15\%$  → estado de hipercoagulabilidad.

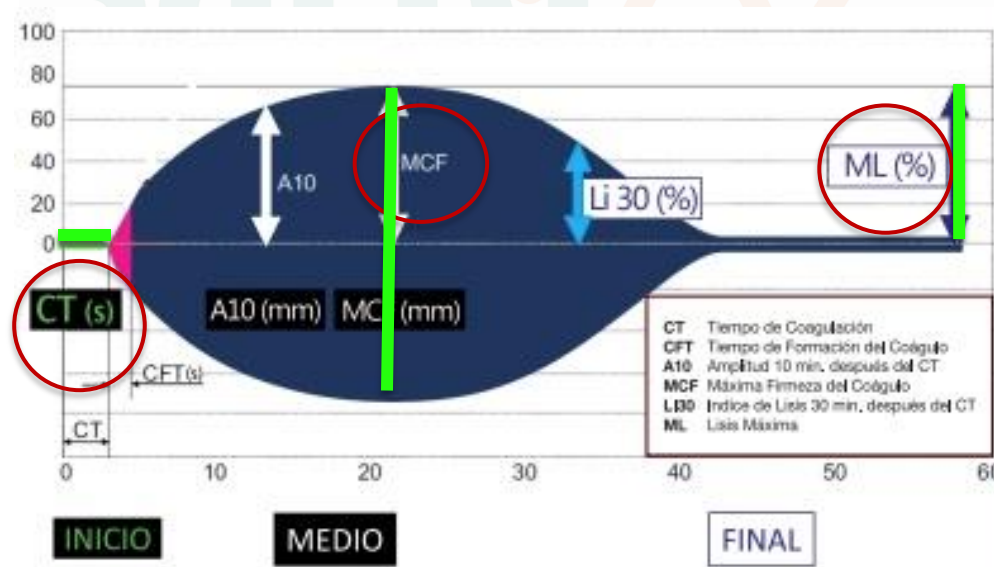
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 11 de Mayo de 2021

# ROTEM

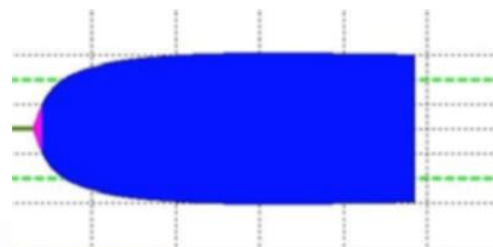
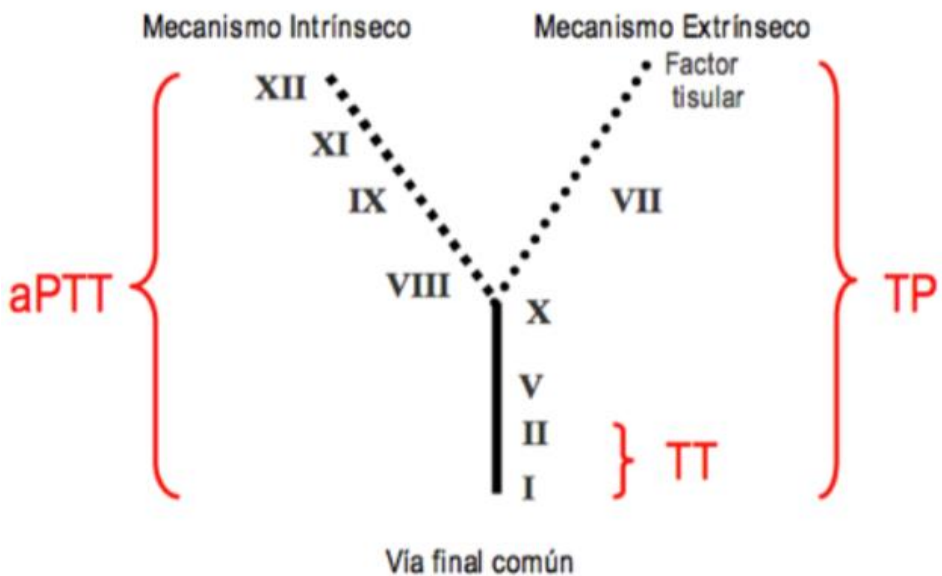
## Resumen:

- **CT Alargado** → Déficit de Factores de Coagulación y presencia de anticoagulantes.
- **MCF Acortado** (Firmeza Máxima del Coágulo) → Déficit de Fibrinógeno o Plaquetas.
- **Lisis Máxima**. Si  $> 15\%$  → estado de hiperfibrinólisis. Si  $< 15\%$  → estado de hipercoagulabilidad.

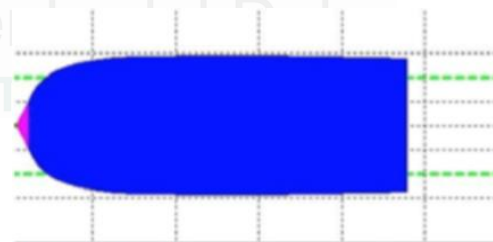


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 11 de Mayo de 2021

# ROTEM



|              |                  |                |
|--------------|------------------|----------------|
| <b>INTEM</b> | 2005-12-07 12:22 | 2: 05010084    |
| CT: 200s     | CFT: 67s         | $\alpha$ : 77° |
| A10: 54mm    | MCF: 61mm        | ML: - %        |

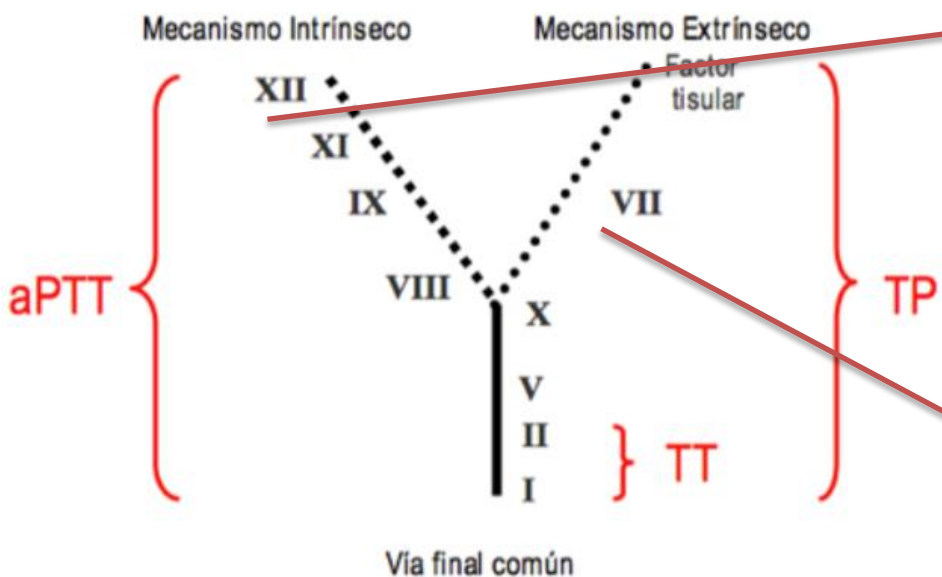


|              |                  |                |
|--------------|------------------|----------------|
| <b>EXTEM</b> | 2005-12-07 12:23 | 2: 05010084    |
| CT: 67s      | CFT: 87s         | $\alpha$ : 73° |
| A10: 54mm    | MCF: 57mm        | ML: - %        |

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021



# ROTEM



|           |                  |                |
|-----------|------------------|----------------|
| INTEM     | 2005-12-07 12:22 | 2: 05010084    |
| CT: 200s  | CFT: 67s         | $\alpha$ : 77* |
| A10: 54mm | MCF: 61mm        | HL: - %        |

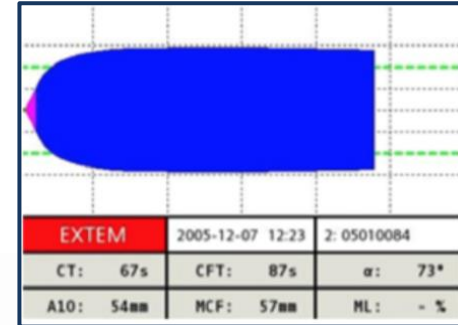
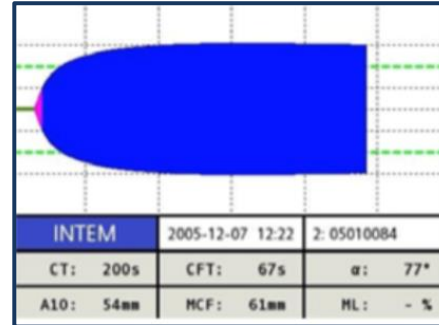
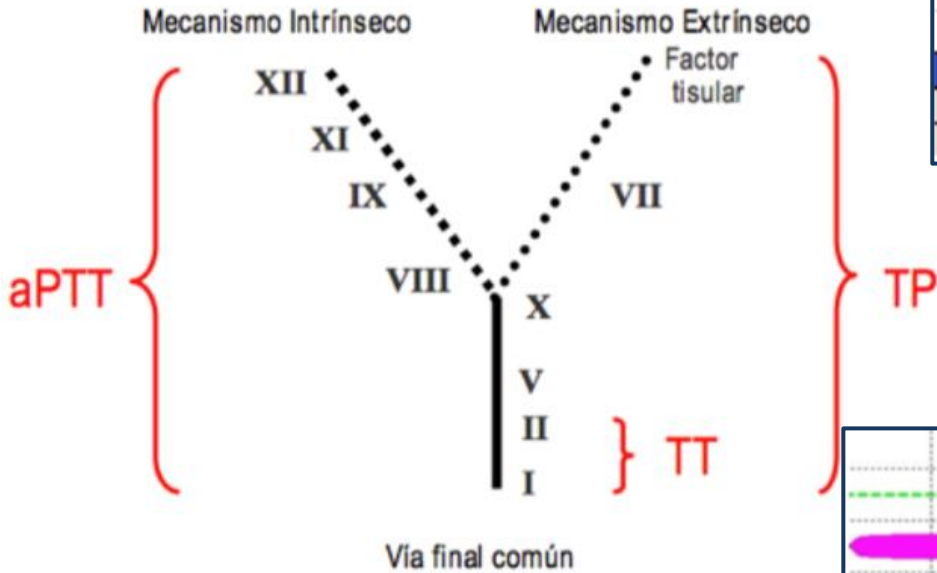
TTPA

|           |                  |                |
|-----------|------------------|----------------|
| EXTEM     | 2005-12-07 12:23 | 2: 05010084    |
| CT: 67s   | CFT: 87s         | $\alpha$ : 73* |
| A10: 54mm | MCF: 57mm        | HL: - %        |

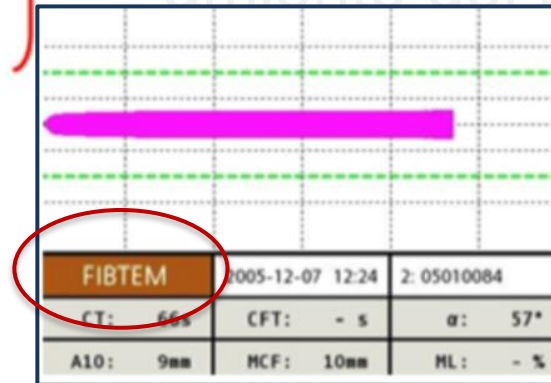
I.QUICK  
INR

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021

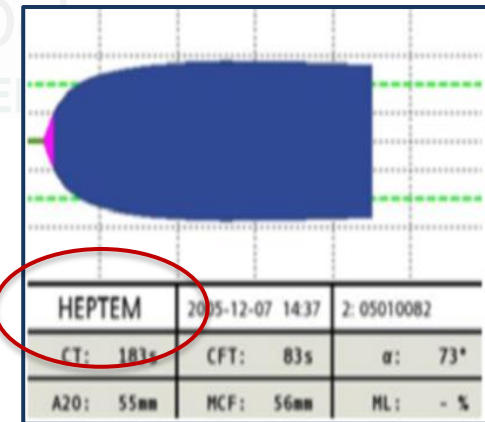
# ROTEM



(Citocalasina D)



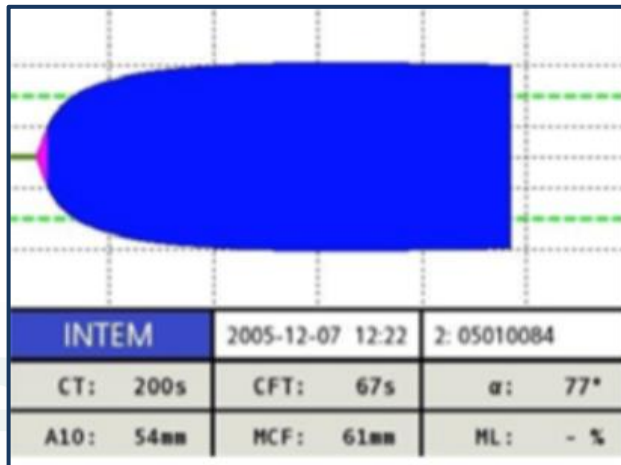
(Heparinasa I)



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021

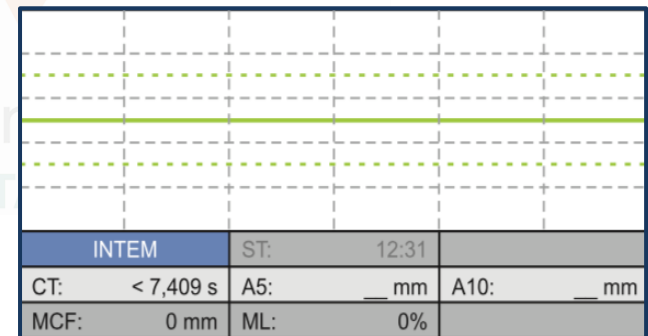
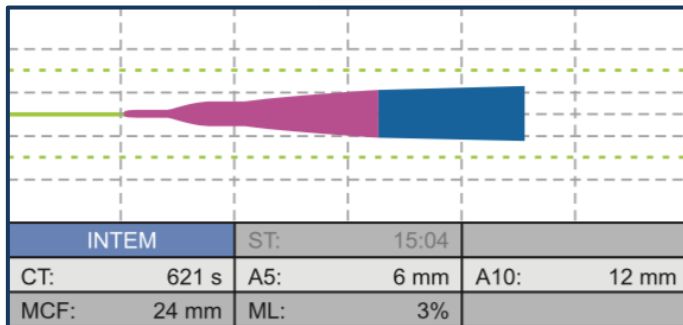
# ROTEM

## INTEM



Valor similar al TTPA.

CT INTEM normal.

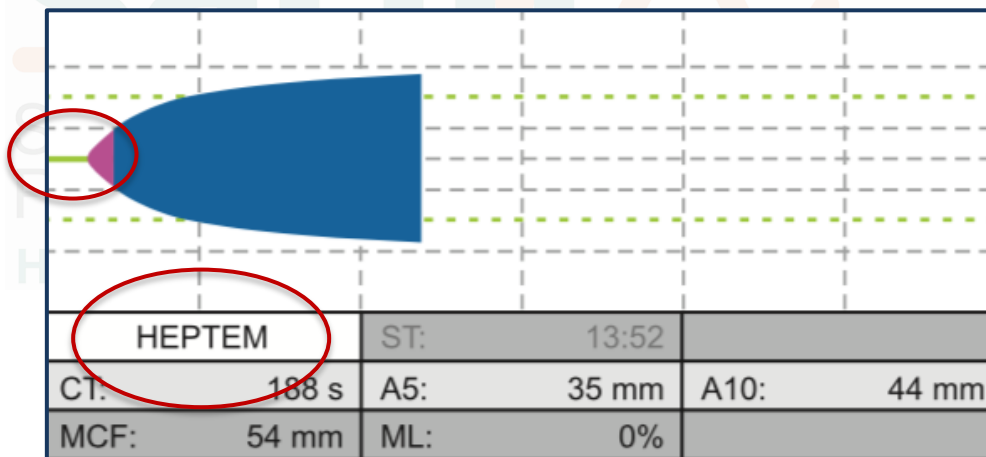
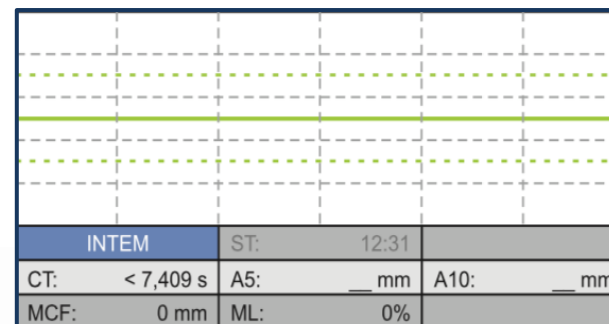
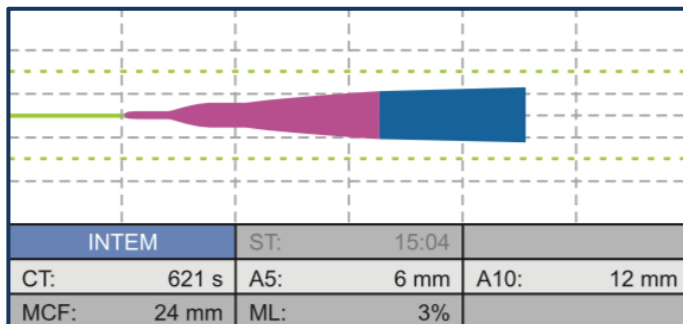


El CT alargado nos indica la presencia de HEPARINA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021

# ROTEM

## HEPTEM



Important!

Normalización del CT con HEPTEM → Confirma la presencia de Heparina

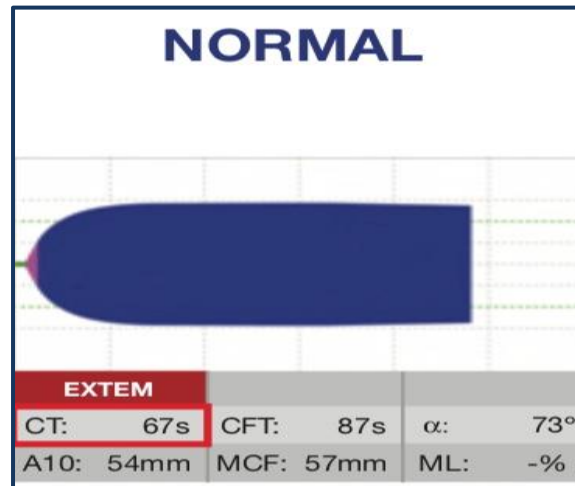
TRATAMIENTO → **PROTAMINA**

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 11 de Mayo de 2021

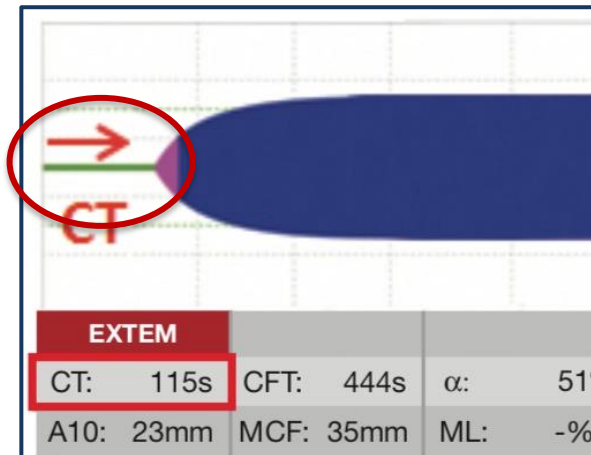
# ROTEM

## EXTEM



Valor similar al TP.

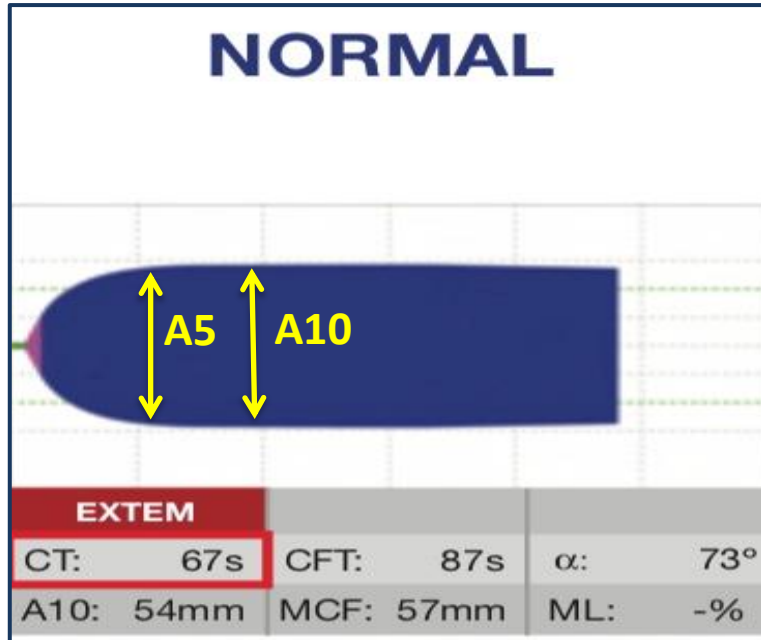
CT EXTEM Normal.



El CT alargado nos indica **DÉFICIT DE FACTORES DE COAGULACIÓN.**

Tratamiento → PFC o Complejo Protrombínico.

# ROTEM

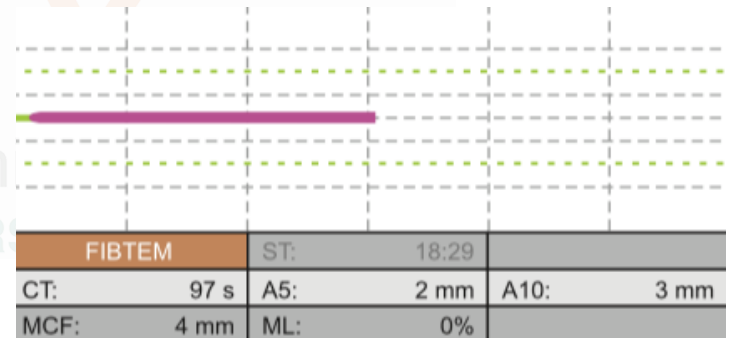
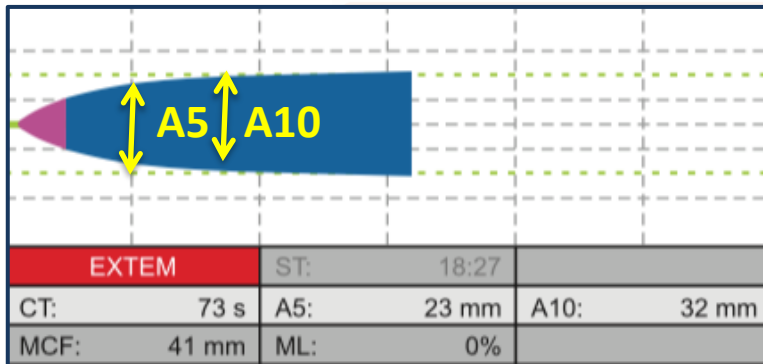
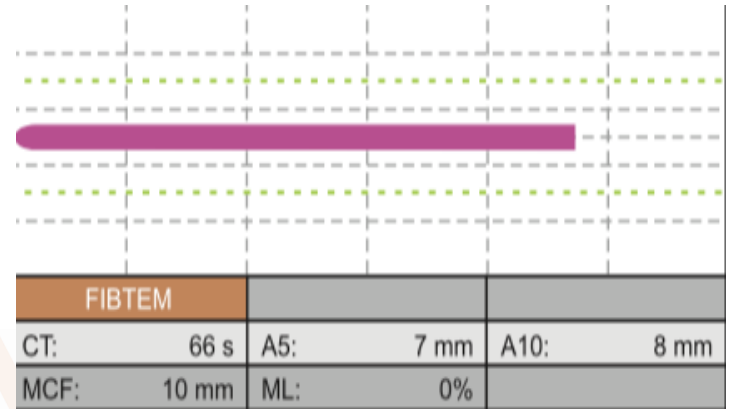
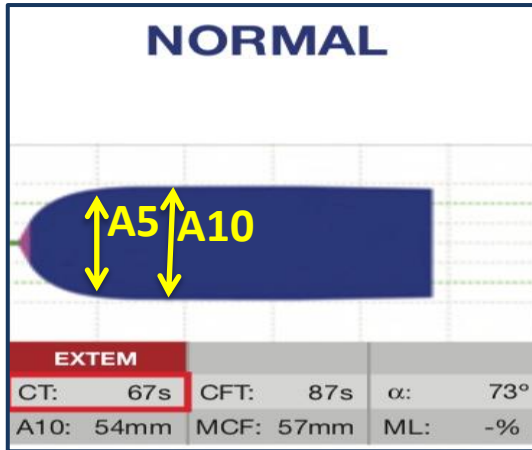


## A5 y A10

(máxima firmeza del coágulo a los 5' y 10').

**Valoramos la contribución de las Plaquetas y del Fibrinógeno.**

# ROTEM



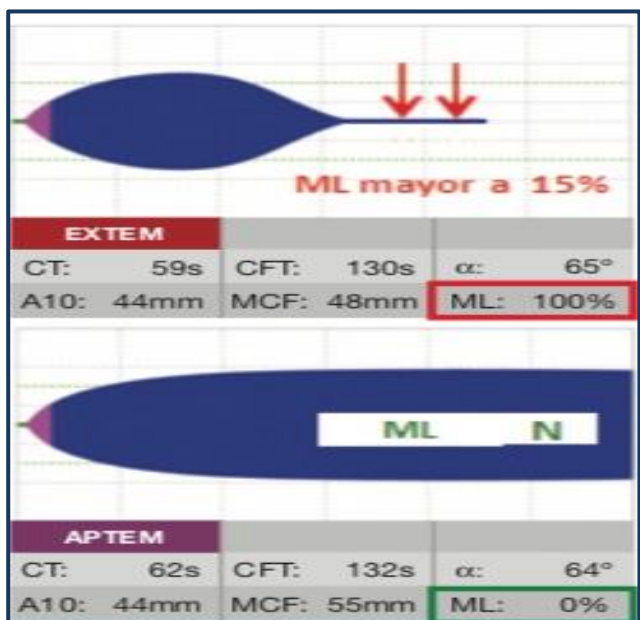
**Si A5 o A10 son BAJOS → Déficit de Fibrinógeno o Plaquetas.**

**Si A5 o A10 en FIBTEM Normal → Déficit de Plaquetas. Si A5 o A10 Bajo → Déficit Fibrinógeno**

# ROTEM

## APTEM

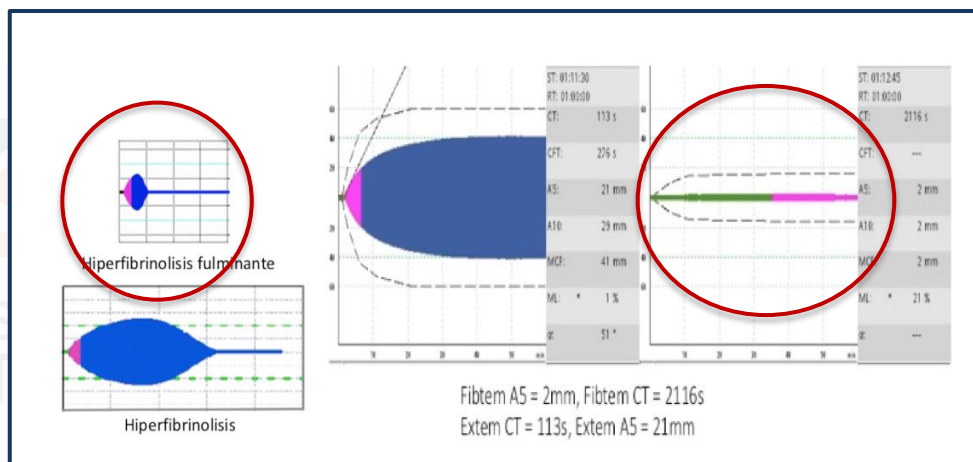
### HIPERFIBRINOLISIS



Normalización del % de Lisis Máxima →

Tratamiento con **Ácido Tranexámico**.

### HIPERFIBRINOLISIS MASIVA



**Dstrucción inmediata del Coágulo.**



# ROTEM

## TRATAMIENTO DE LA COAGULOPATÍA

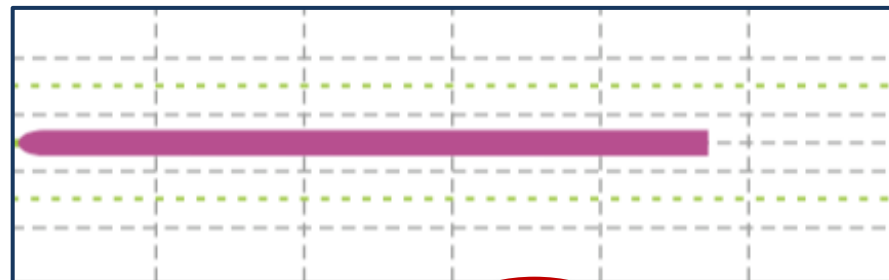
### Dosificación de **fibrinógeno** según FIBTEM

- Dosis de fibrinógeno (gr.) =

$$\frac{\text{FIBTEM A5 objetivo (mm)} - \text{FIBTEM A5 actual (mm)} \times \text{peso en Kg del paciente}}{140}$$

- Ejemplo:

$$\frac{\text{FIBTEM A5 objetivo (mm)} \mathbf{12} - \text{FIBTEM A5 (mm)} \mathbf{7} \times \mathbf{70} \text{ Kg}}{140} = \mathbf{2'5 \text{ gr}}$$





| FIBTEM |       |     |      |
|--------|-------|-----|------|
| CT:    | 66 s  | A5: | 7 mm |
| MCF:   | 10 mm | ML: | 0%   |

## TRATAMIENTO DE LA COAGULOPATÍA

### PLAQUETAS

- ROTEM : Sensible a contribución de las plaquetas a la firmeza del coágulo.  
Insensible a defectos de hemostasia primaria (agregación plaquetaria).
- DDAVP, 1-deamino-8-D-arginine vasopresina (DESMOPRESINA):  
solo es útil I S. de Von Willebrand .  
dosis 0'3  $\mu\text{g}/\text{kg}$  en 50-100 ml de suero fisiológico en un tiempo de 20-30', la dosis se puede repetir a las 12 horas.

|  |           |            |  |  |           |            |  |
|--|-----------|------------|--|--|-----------|------------|--|
|  |           |            |  |  |           |            |  |
| <b>EXTEM</b>   | ST:       | 09:02      |  | <b>FIBTEM</b>  | ST:       | 09:04      |  |
| CT: 57 s   | A5: 24 mm | A10: 34 mm |  | CT: 61 s   | A5: 15 mm | A10: 16 mm |  |
| MCF: 44 mm   | ML: 0%    |            |  | MCF: 19 mm   | ML: 0%    |            |  |

*Bouhout I, Rochon A, St-onge S. Evaluation of the real-world impact of rotational thromboelastometry-guided transfusion protocol in patients undergoing proximal aortic surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 2019;157(3):1045-54.*

## TRATAMIENTO DE LA COAGULOPATÍA

### FACTORES DE COAGULACIÓN

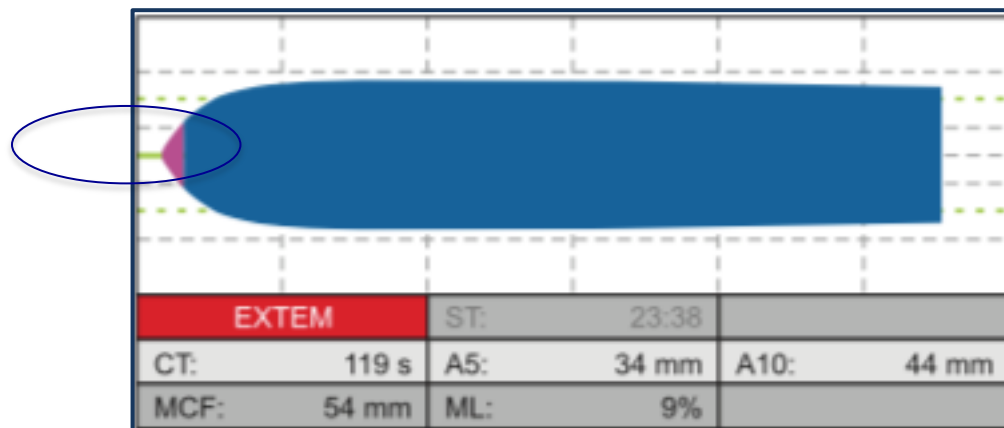
- **CCP (Concentrado Complejo Protombínico) Octaplex ®:**

La dosis es variable según la situación clínica y la **urgencia**: 10-30 UI/kg.  
Siempre administrar Vitamina K (5-10 mg).

- **PFC 15-30 ml/kg :**

La dosis recomendada sería la calculada para mantener los factores de coagulación a un nivel mínimo del 30% y el fibrinógeno superior a 1 g/l.

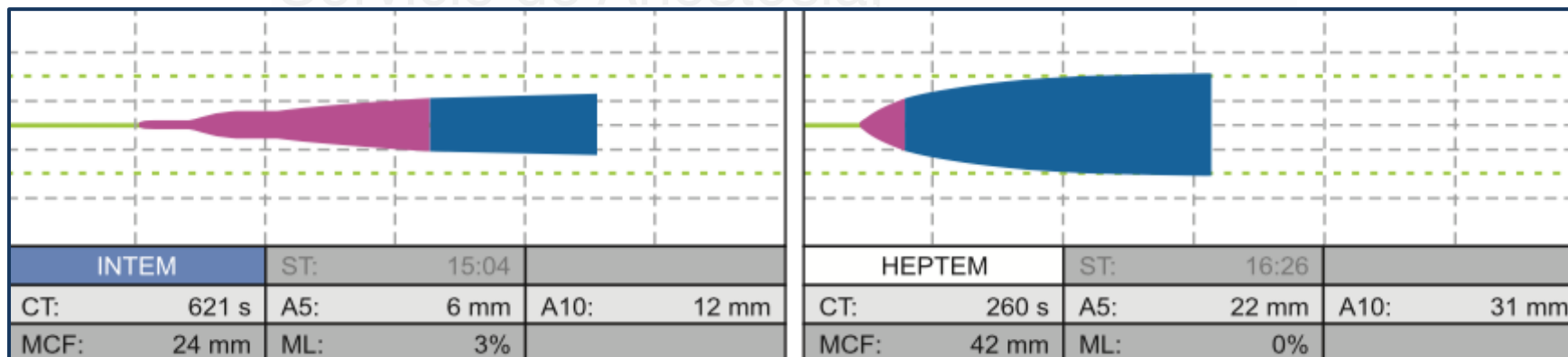
**Efectos adversos:** TRALI, hemodilución del fibrinógeno, etc.



## TRATAMIENTO DE LA COAGULOPATÍA

### PROTAMINA

**INTEM >240seg corregido en HAPTEM o  
CT IN/CT HEP ratio >1.25. (dividir el CT de INTEM por CT HAPTEM)**

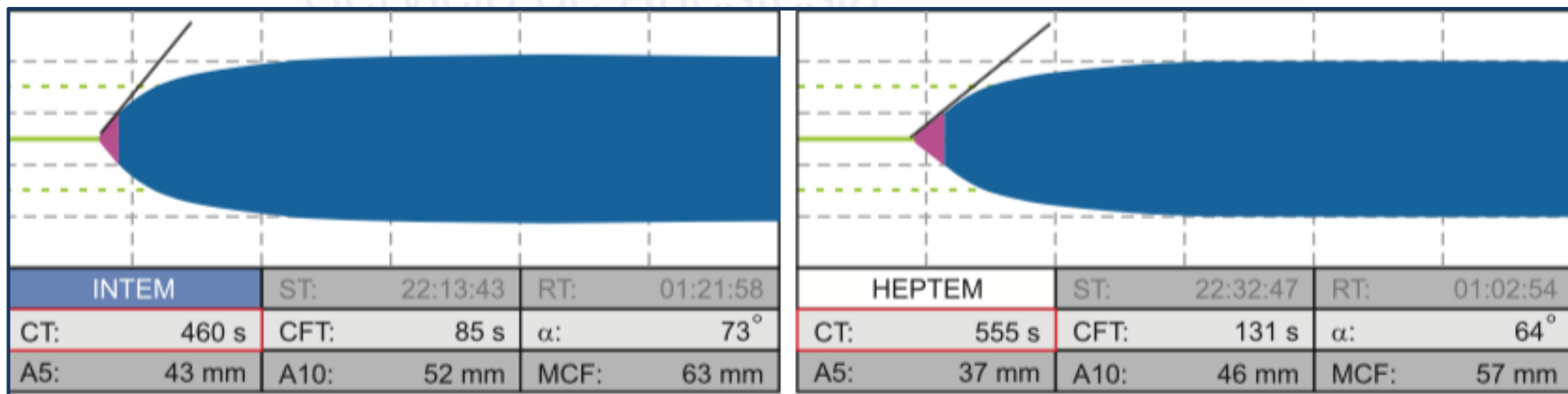


## TRATAMIENTO DE LA COAGULOPATÍA

### Déficit Combinado de Factores

CT INTEM alargado (< 280seg)  
CT HAPTEM alargado (> 280 seg)

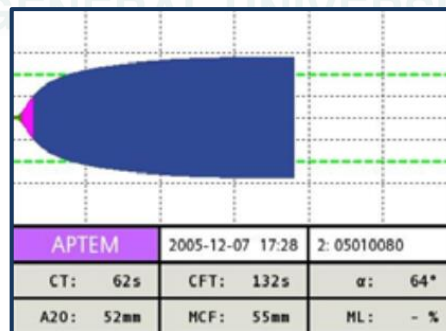
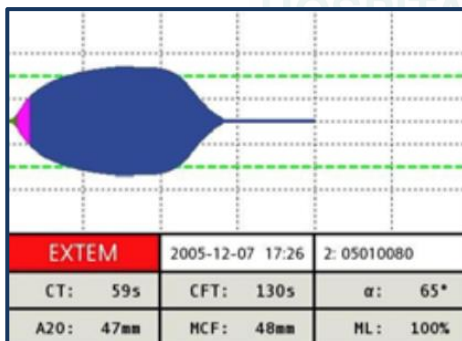
TRATAMIENTO : PFC 10-15 ML/Kg



## TRATAMIENTO DE LA COAGULOPATÍA

### HIPERFIBRINOLISIS

- **HIPERFIBRINOLISIS** : INTEM y EXTEM un ML > 15%
- CONFIRMACION con **APTM**
- TRATAMIENTO : 1 gr de **Ácido Tranexámico** puede repetirse cada 6-8 horas



*Moka E, Paladini A , Rekatsina M et al. Best practice in cardiac anesthesia during the COVID-19 pandemic: Practical recommendations. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2020;34(3):569–82.*

# HEMORRAGIA MASIVA



## PROTOCOLO HEMORRAGIA MASIVA



Activación del **protocolo de transfusión masiva.**  
Solicitar pruebas e iniciar trasfusión

Banco de sangre 437751  
Supervisor/a guardia 446941

### **NO ROTEM**

Monitorización cada 30-60 min con:

Hemograma  
Coagulación  
Calcio iónico  
Gasometría

#### **Objetivos:**

- Tª > 35°C
- pH > 7,2
- EB < -6
- Lactato < 4 mmol/l
- Ca 2+ > 1,1 mmol/l
- Plaquetas > 50x109l
- PT/APTT < 1,5 normal
- INR ≤ 1,5
- Fibrinógeno > 1,5 g/l

### **Transfusión empírica**

- 4 Concentrado de hematíes.
  - 2 U de PFC+ 2 gr de FIBRINOGENO
- Considerar según clínica**
- 1 dosis de plaquetas
  - 1g de ácido tranexámico en las tres primeras horas
  - Fibrinógeno 2g

¿Sangrado controlado?

**SI**

Notificar a banco de sangre finalización de protocolo de transfusión masiva

**NO**

Continuar con tratamiento dirigido según resultados.

### **ROTEM**

Monitorización cada 10-15 min

- Llamar a Laboratorio de Urgencias: 437679 / 446873.
- Extraer 2 tubos con tapón azul.
- Entregar en mano en laboratorio.
- Visualizar en ordenador dentro de la aplicación "rotem"

### **Situaciones especiales**

Pacientes que toman sintrom, antiagregantes o nuevos anticoagulantes orales (avisad hematología 446938/ 446896 )

UCI ANESTESIA M. Roselló, J.J. Peña. 2020



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

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 11 de Mayo de 2021

# HEMORRAGIA MASIVA



## PROTOCOLO HEMORRAGIA MASIVA



Activación del **protocolo de transfusión masiva.**  
Solicitar pruebas e iniciar trasfusión

Banco de sangre 437751  
Supervisor/a guardia 446941

### **NO ROTEM**

Monitorización cada 30-60 min con:

Hemograma  
Coagulación  
Calcio iónico  
Gasometría

#### **Objetivos:**

- Tª > 35°C
- pH > 7,2
- EB < -6
- Lactato < 4 mmol/l
- Ca 2+ > 1,1 mmol/l
- Plaquetas > 50x109l
- PT/APTT < 1,5 normal
- INR ≤ 1,5
- Fibrinógeno > 1,5 g/l

### **Transfusión empírica**

- 4 Concentrado de hematíes.
  - 2 U de PFC+ 2 gr de FIBRINOGENO
- #### **Considerar según clínica**
- 1 dosis de plaquetas
  - 1g de ácido tranexámico en las tres primeras horas
  - Fibrinógeno 2g

¿ Sangrado controlado?

**SI**

Notificar a banco de sangre finalización de protocolo de transfusión masiva

**NO**

Continuar con tratamiento dirigido según resultados.

### **ROTEM**

Monitorización cada 10-15 min

- Llamar a Laboratorio de Urgencias: 437679 / 446873.
- Extraer 2 tubos con tapón azul.
- Entregar en mano en laboratorio.
- Visualizar en ordenador dentro de la aplicación "rotem"

### **Situaciones especiales**

Pacientes que toman sintrom, antiagregantes o nuevos anticoagulantes orales (avisad hematología 446938/ 446896 )

UCI ANESTESIA M. Roselló, J.J. Peña. 2020

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 11 de Mayo de 2021





# HEMORRAGIA MASIVA



## PROTOCOLO HEMORRAGIA MASIVA



Activación del protocolo de transfusión masiva.  
Solicitar pruebas e iniciar trasfusión

### Objetivos:

- $T^a > 35^{\circ}\text{C}$
- $\text{pH} > 7,2$
- $\text{EB} < -6$
- $\text{Lactato} < 4 \text{ mmol/l}$
- $\text{Ca}^{2+} > 1,1 \text{ mmol/l}$
- $\text{Plaquetas} > 50 \times 10^9/\text{l}$
- $\text{PT/APTT} < 1,5 \text{ normal}$
- $\text{INR} \leq 1,5$
- $\text{Fibrinógeno} > 1,5 \text{ g/l}$

- $\text{Plaquetas} > 50 \times 10^9/\text{l}$
- $\text{PT/APTT} < 1,5 \text{ normal}$
- $\text{INR} \leq 1,5$
- $\text{Fibrinógeno} > 1,5 \text{ g/l}$

### NO ROTEM

Monitorización cada 30-60 min con:

Hemograma  
Coagulación  
Calcio iónico  
Gasometría

Notificar a banco de sangre finalización de protocolo de transfusión masiva

Continuar con tratamiento dirigido según resultados.

### ROTEM

Monitorización cada 10-15 min



- Llamar a Laboratorio de Urgencias: 437679 / 446873.
- Extraer 2 tubos con tapón azul.
- Entregar en mano en laboratorio.
- Visualizar en ordenador dentro de la aplicación "rotem"

Situación de pacientes que toman sintrom, antiagregantes o nuevos anticoagulantes orales (avisad hematología 446938/ 446896 )

UCI ANESTESIA M. Roselló, J.J. Peña. 2020

# TOMA DE DECISIONES EN CIRUGÍA CARDÍACA

14

 **CONSORCI HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARI VALENCIA**

**SOLICITUD TROMBOELASTOGRAMA**

Servicio de Análisis Clínicos

LABORATORIO  
Etiqueta de registro

**IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE (cumplimentar datos o pegar etiqueta identificativa)**

NOMBRE Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_

NHC: \_\_\_\_\_ SIP: \_\_\_\_\_

**MÉDICO SOLICITANTE**

NOMBRE: \_\_\_\_\_

CÓDIGO: \_\_\_\_\_ TELÉFONO: \_\_\_\_\_

**INDICACIONES:**

Reintervención de cirugía cardíaca compleja  
 Cirugía con CEC > 150 min  
 Cirugía de aorta  
 Cirugía urgente en paciente de riesgo (patología hemostática, anticoagulados, lesiones cardíacas previas)  
 Intervenciones con parada cardio-circulatoria e hipotermia profunda

NOTA: Para estas indicaciones se recomienda toma de muestra al salir de bomba, tras administración de Protamina.

INDICAR: - TCA BASAL..... seg  
          - TCA post-bomba..... seg

Hemorragia en UCI post cirugía cardíaca  
 Otras (Especificar):.....

**PROCEDIMIENTO:**

1. Llamar al Laboratorio de Urgencias para avisar que se va a solicitar un TEG.  
Teléfonos : 437679 / 446873  
2. Extraer 2 tubos de coagulación con citrato sódico (azul claro)  
3. Entregar en mano en el laboratorio de Urgencias junto a este volante debidamente cumplimentado

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

- Contactar previamente con laboratorio. **437678/446873**. (El sistema puede tardar 10´ en montarse).
- Los tubos con citrato (azul claro) son llevados en mano al laboratorio.
- Visualizar en directo. Programa: **UltraVNCViewer** "Carpeta Aplicaciones" o Aplicación Rotem y Rotem 2 en escritorio de quirófanos y UCI.
- En 10 minutos desde la extracción, podemos obtener resultados.

# TOMA DE DECISIONES EN CIRUGÍA CARDÍACA

El **sangrado y la coagulopatía** son la mayor causa de morbilidad y mortalidad tras CC.

Según series, hasta un **50%** de los pacientes se transfunden; 20% tiene sangrado significativo y 5% requiere reintervención.

La CC consume entre un 20% - **10%** de los hemoderivados en EEUU, con cifras similares en el resto del mundo.

Servicio de Anestesia,  
Reanimación y Tratamiento del Dolor

*Nalla BP, Freedman J, Hare GMT, et al . Update on Blood Conservation for Cardiac Surgery. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Vol 26, No 1 ,2012: pp 117-133.*

*Achal Dhir. Anemia and Patient Blood Management in Cardiac Surgery—Literature Review and Current Evidence. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia , Vol 32 (6) 2017: 2726-2742*

# TOMA DE DECISIONES EN CIRUGÍA CARDÍACA

Además de las causas quirúrgicas, **la coagulopatía en CC se debe a:**

- **Tratamientos previos**/patología previa
- Exposición de la sangre al circuito extracorpóreo (CEC) → Disfunción plaquetaria.
- Hemodilución → administración de fluidoterapia y cebado de la CEC.
- Disminución de los factores de coagulación durante y después de la CEC.
- Heparina residual.
- Exceso de Protamina → inhibir la coagulación y función plaquetaria.
- Hipotermia sistémica (protección del miocardio y SNC).
- Aumento de la actividad fibrinolítica asociada con la CEC.

Gran magnitud del problema → protocolos de actuación (prevención.  
Diagnóstico y tratamiento eficaz).

*(2017 EACTS/EACTA  
Guidelines on patient blood  
management for adult cardiac  
surgery. J Cardiothorac Vasc  
Anesth. 2018;32(1):88-120.)*

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021**

# TOMA DE DECISIONES EN CIRUGÍA CARDÍACA

Además de las causas quirúrgicas, **la coagulopatía en CC se debe a:**

- **Tratamientos previos**/patología previa

1. **ANTAGONISTAS DE LA VIT K** → Octaplex y/o PFC.

2. **ANTIAGREGANTES PLAQUETARIOS** → Plaquetas : 0'7 x 10<sup>11</sup> por cada 10 Kg de peso

3. **ANTICOAGULANTES ORALES DE ACCIÓN DIRECTA** →

ANDEXANET (para inhibidores F. Xa); Idarucizumab para Dabigatrán. .

4. **HBPM** → Protamina.

5. **FONDAPARINUX** → Sin antídoto específico. ANDEXANET, CP, NOVOSEVEN.

# TOMA DE DECISIONES EN CIRUGÍA CARDÍACA

Además de las causas quirúrgicas, **la coagulopatía en CC se debe a:**

- **Tratamientos previos**/patología previa
- Exposición de la sangre al circuito extracorpóreo (CEC) → Disfunción plaquetaria.
- Hemodilución → administración de fluidoterapia y cebado de la CEC.
- Disminución de los factores de coagulación durante y después de la CEC.
- Heparina residual.
- Exceso de Protamina → inhibir la coagulación y función plaquetaria.
- Hipotermia sistémica (protección del miocardio y SNC).
- Aumento de la actividad fibrinolítica asociada con la CEC.

Gran magnitud del problema → protocolos de actuación (prevención.  
Diagnóstico y tratamiento eficaz).

*(2017 EACTS/EACTA  
Guidelines on patient blood  
management for adult cardiac  
surgery. J Cardiothorac Vasc  
Anesth. 2018;32(1):88-120.)*

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021**



# PROTOCOLO MANEJO DE COAGULOPATÍA EN CIRUGÍA CARDÍACA URGENTE



Solicitar :

**Hemograma**  
**Coagulación**  
**Calcio iónico**  
**Gasometría**

**Objetivos:**

- Tª > 35°C
- pH > 7,2
- EB < -6
- Lactato < 4 mmol/l
- Ca 2+ > 1,1 mmol/l
- Plaquetas > 50x10<sup>9</sup>l
- PT/APTT < 1,5 normal
- INR ≤ 1,5
- Fibrinógeno > 1,5 g/l

**ROTEM durante CEC:**

- INTEM > 240 seg → se corregirá con el HEPTEM (sino corrige PFC)
- EXTEM si CT > 80 seg PFC/CCP (si leve aumento solicitar nuevo CT tras reversión HNF)
- Si A5 extem < 30mm → fibtem: A5 fibtem < 9 mm fibrinógeno. A5 fibtem > 9mm plaquetas

En todos los casos administrar ac.tranexámico 1 g + 1mg/kg/h (sólo si CEC)  
Solicitar pruebas cruzadas

**Si sangrado masivo** Activación del **protocolo de transfusión masiva.**

Banco de sangre 437751  
Supervisor/a guardia 446941

**Transfusión empírica**

- 4 Concentrado de hematíes.
- 2 Unidades de plasma fresco congelado.

**Considerar según clínica**

- Plaquetas 2 pool para 70 Kg
- Fibrinógeno 2g

¿ Sangrado controlado?

**SI**

Notificar a banco de sangre

**NO**

Continuar con tratamiento dirigido según resultados.

**ROTEM**

Monitorización inicial  
Monitorización cada 10-15 min si sangrado

- Llamar a Laboratorio de Urgencias: 437679 / 446873.
- Extraer 2 tubos con tapón azul.
- Entregar en mano en laboratorio.
- Visualizar en ordenador dentro de la aplicación "rotem"

**Situaciones especiales**

Pacientes que toman:

- AVK: INR > 3 CCP 30 UI/Kg + 5-10 mg Vit K. Si INR > 1,5 CCP 15 UI/kg + Vit K 5-10 mg
- Nuevos anticoagulantes orales (avisad hematología 446938/ 44689): Dabigatran → Idarizicumab
- Antiagregantes → si sangrado 2 pool plaquetas para 70 kg + desmopresina 0,3 microg/kg
- Filtro **Cytosorb** → Si ticagrelol o Rivaroxaban

# PROTOCOLO MANEJO DE COAGULOPATÍA EN CIRUGÍA CARDÍACA URGENTE

Solicitar :  
Hemograma  
Coagulación

En todos los casos administrar ac.tranexámico 1 g + 1mg/kg/h (sólo si CEC)  
Solicitar pruebas cruzadas

ROTEM

## ROTEM durante CEC:

- INTEM > 240 seg → se corregirá con el HEPTEM (sino corrige PFC)
- EXTEM si CT > 80 seg PFC/CCP (si leve aumento solicitar nuevo CT tras reversión HNF)
- Si A5 extem < 30mm → fibtem:  
A5 fibtem < 9 mm fibrinógeno.  
A5 fibtem > 9mm plaquetas

## Situaciones especiales

Pacientes que toman:

-AVK: INR > 3 CCP 30 UI/Kg + 5-10 mg Vit K. Si INR > 1,5 CCP 15 UI/kg + Vit K 5-10 mg

-Nuevos anticoagulantes orales (avisad hematología 446938/ 44689:

Dabigatran → Idarizicumab

-Antiagregantes → si sangrado 2 pool plaquetas para 70 kg + desmopresina 0,3 microg/kg

- Filtro **Cytosorb** → Si ticagrelol o Rivaroxaban

(si leve aumento solicitar nuevo CT tras reversión HNF)

- Si A5 extem < 30mm → fibtem:  
A5 fibtem < 9 mm fibrinógeno.  
A5 fibtem > 9mm plaquetas

SI  
Notificar a banco de sangre

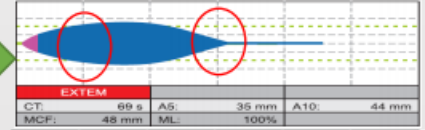
NO  
Continuar con tratamiento dirigido según resultados.

ANDEXANET (para inhibidores F. Xa)



# SANGRADO DIFUSO TRAS REVERTIR HNF Y VERIFICAR T<sup>a</sup>>35°C, pH>7.3, Ca<sup>++</sup>>1mmol/L, Hb>7g/dl

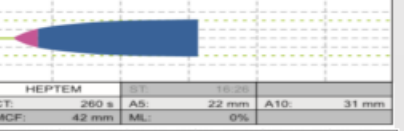
A5 extem < 35mm ó  
CT fibtem > 600 ó ML ≥ 15%  
(en el periodo de 60 min)



A. Tranexámico 15 – 20 mg/kg en bolo  
(adicional al protocolo habitual)

NO

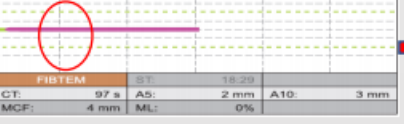
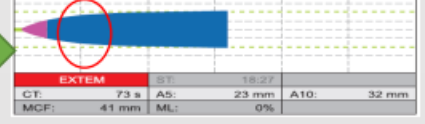
ACT post protamina ≥ basal  
CT<sub>IN</sub>/CT<sub>HEP</sub> → ratio >1.25



Protamina (0.3-0.5mg/Kg)  
25-50mg para 80Kg (2.5-5ml) y  
repetir ACT y CT<sub>IN</sub>/CT<sub>HEP</sub>

NO

A5 extem < 30 mm y  
A5 fibtem < 9 mm (13mm)

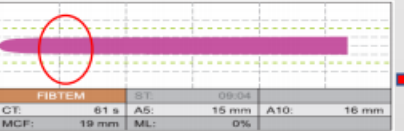
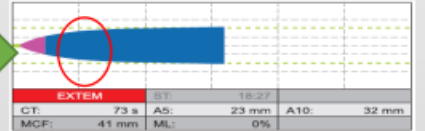


Fibrinógeno o crioprecipitado  
Objetivo A5 FIB ≥ 12 mm

**Cálculo dosis fibrinógeno:**  
Fibtem A5 (mm) - Fibtem A5 actual (mm)  
× peso (kg) / 140

NO

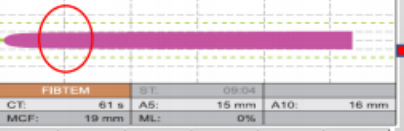
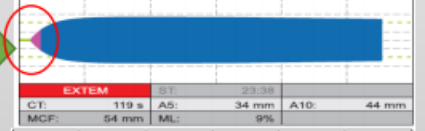
A5 extem < 30 mm y  
A5 fibtem ≥ 9 mm  
o disfunción plaquetaria



Plaquetas 5-10 ml/kg  
1 o 2 pool para 80 kg

NO

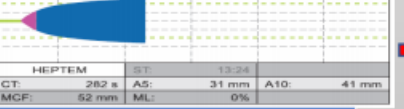
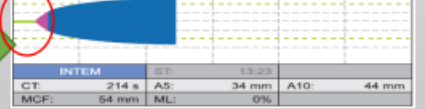
CT extem > 80 seg y  
A5 fibtem ≥ 9 mm



CCP (octaplex) 15-20 U/kg o  
PFC 10-15 U/kg

NO

CT<sub>IN</sub> y CT<sub>HEP</sub> > 280 seg  
¿Sobredosis de protamina?  
Repetir CT a los 10min



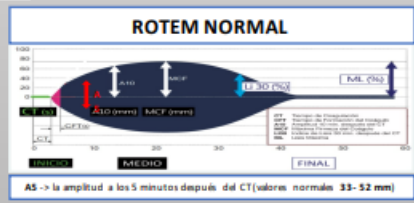
Considerar PFC 10ml/Kg si el CT  
continúa prolongado

NO

Continua sangrado

Chequear de nuevo en 10- 15 minutos  
utilizando nueva muestra de sangre

| ADMINISTRACIÓN DE FIBRINÓGENO GUIADA POR FIBTEM |                              |
|---|------------------------------|
| Valor de FIBTEM A5 (A10) (mm)                   | Dosis de fibrinógeno (mg/kg) |
| 0   | 75                           |
| 2   | 62.5                         |
| 4   | 50                           |
| 6   | 37.5                         |
| 8   | 25                           |
| 10  | 12.5                         |

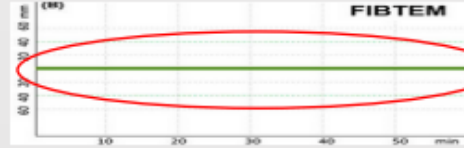
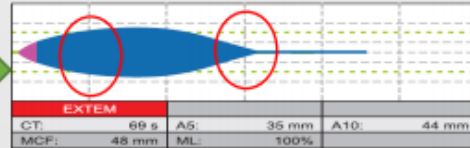


UNIDAD DE CUIDADOS CRÍTICOS. JJ. Peña, M Otero, A. Izquierdo

## SANGRADO DIFUSO TRAS REVERTIR HNF Y VERIFICAR T<sup>a</sup>>35°C, pH>7.3, Ca<sup>++</sup>>1mmol/L, Hb>7g/dl

A5 extem < 35mm ó  
CT fibtem > 600 ó ML ≥ 15%  
(en el periodo de 60 min)

SI

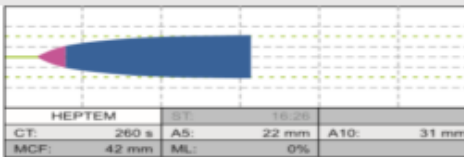
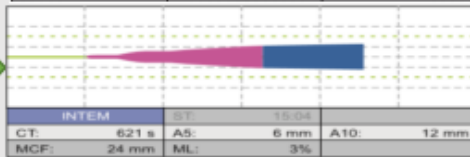


A. Tranexámico 15 – 20 mg/kg en bolo  
(adicional al protocolo habitual)

NO

ACT post protamina ≥ basal  
CT<sub>IN</sub>/CT<sub>HEP</sub> → ratio >1.25

SI

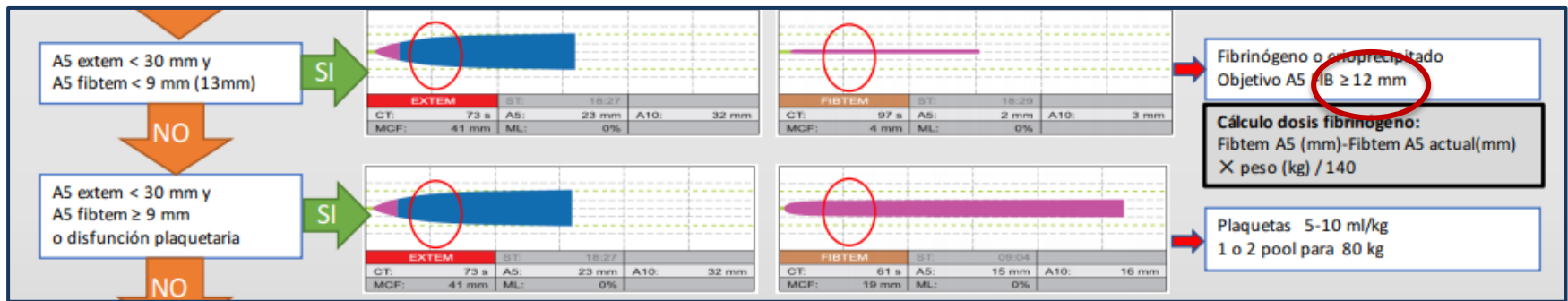


Protamina (0.3-0.5mg/Kg)  
25-50mg para 80Kg (2.5-5ml) y  
repetir ACT y CT<sub>IN</sub>/CT<sub>HEP</sub>

NO

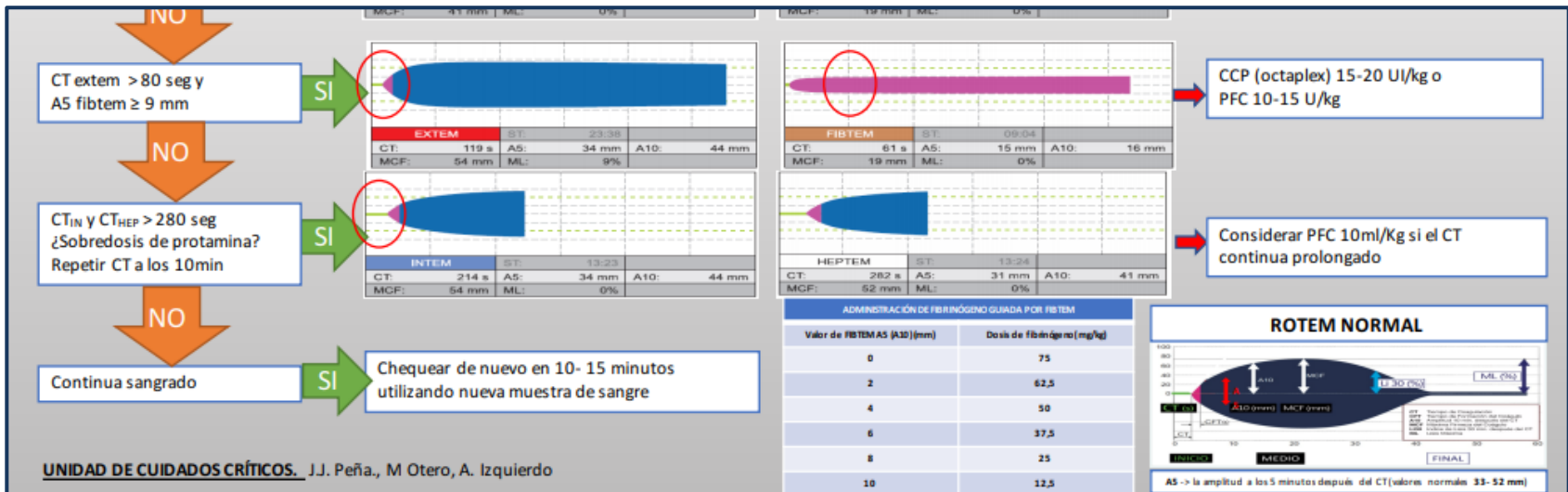
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021



Reanimación y Tratamiento del Dolor  
 HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada**  
**Valencia 11 de Mayo de 2021**



## SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua

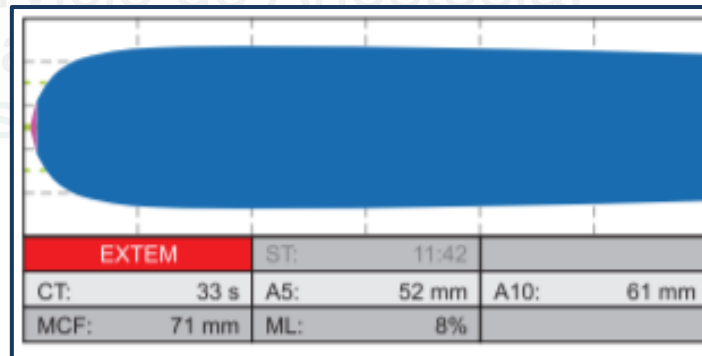
### Valencia 11 de Mayo de 2021

# TOMA DE DECISIONES EN OBSTETRICIA

La Hemorragia Obstétrica Postparto (HPP) representa la primera causa de mortalidad materna.

La HPP se define como: Sangrado > 500 ml en el parto natural; Sangrado > 1000ml en cesárea.

La embarazada presenta un **estado de Hipercoagulabilidad** asociado a su condición (2º y 3º trimestre y hasta 3 semanas post-parto). (CT más corto y Máxima Firmeza del Coágulo).



Amgalan A, Allen T, Othman M, Ahmadzia HK. THORSystematic review of viscoelastic testing (TEG/ROTEM) in obstetrics and recommendations from the women's SSC of the ISTH. J Thromb Haemost. 2020;18:1813– 1838. <https://doi.org/10.1111/jth.14882>

# TOMA DE DECISIONES EN OBSTETRICIA

## Las Pruebas Viscoelásticas para el manejo de la HPP:

Menor uso de hemoderivados, menores ingresos en UCI, menor duración de la hospitalización y menor incidencia de histerectomía.

### En el manejo de la HPP se recomienda →

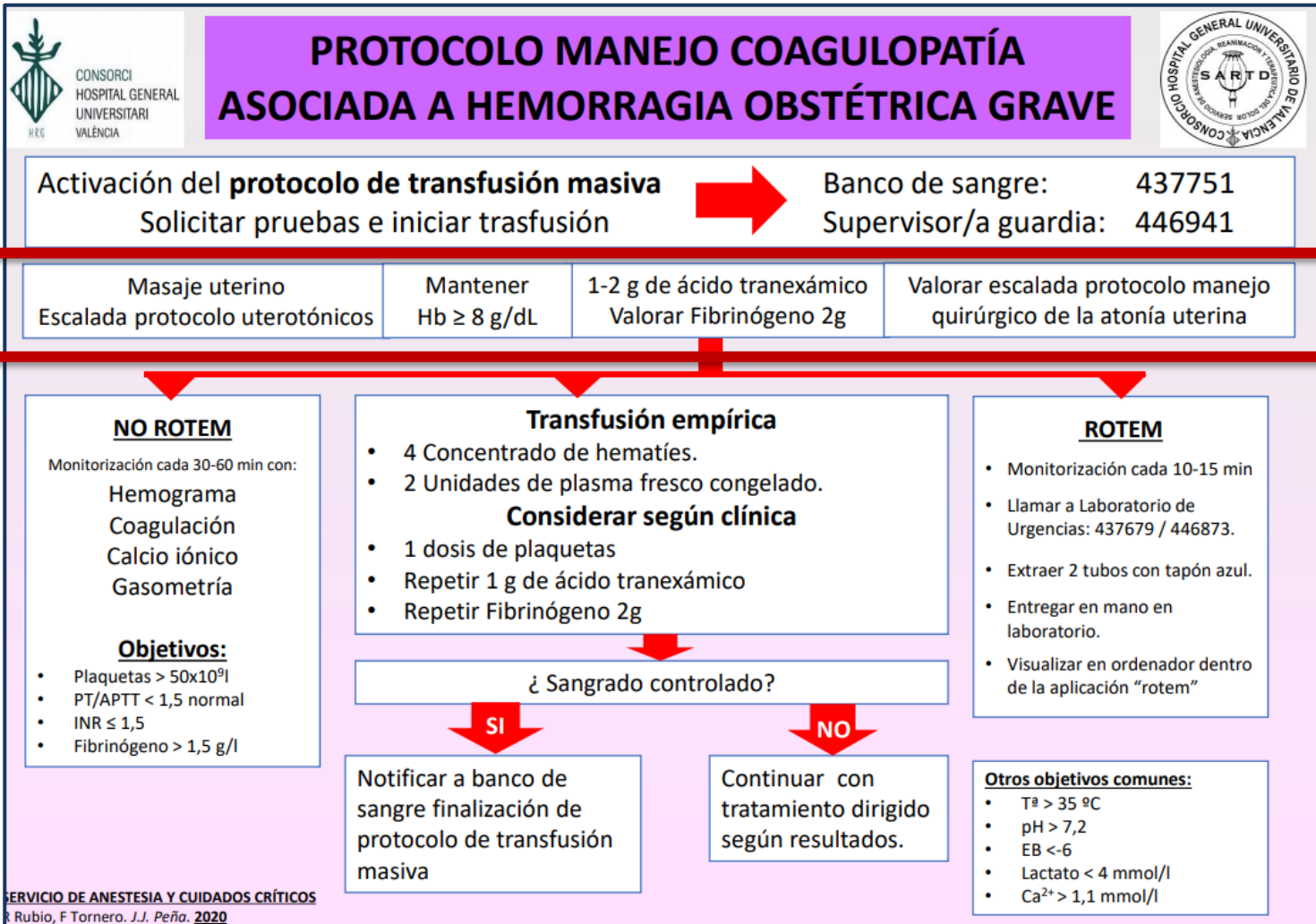
- Si HPP → Administración Temprana de Ácido Tranexámico (ATX) Intravenosa en todos los casos.

**No aumenta el riesgo de hipercoagulabilidad** a pesar de su perfil de riesgo.

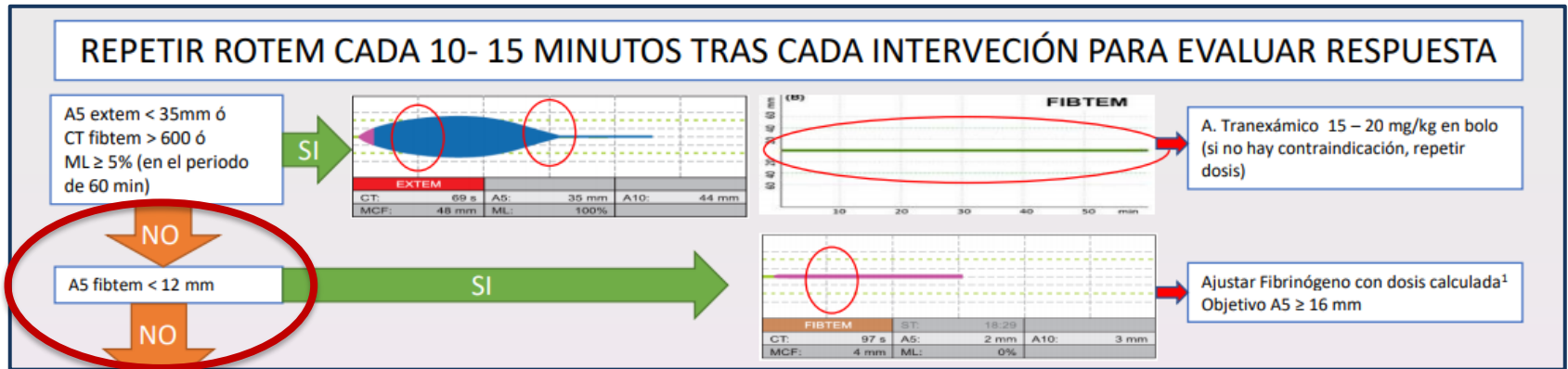
- Ante HPP → ATX 1g inicial (en 10´) + 1g si persiste la HPP tras 30´.
- La administración de ATX. Reduce la mortalidad por sangrado casi 1/3.
- **No se recomienda el uso de Fibrinógeno de manera preventiva o en ausencia de monitorización con ROTEM.**
- En caso de HPP y A5 < 12 mm → Administrar Fibrinógeno hasta lograr A5 16 mm.

Amgalan A, Allen T, Othman M, Ahmadzia HK. THOR Systematic review of viscoelastic testing (TEG/ROTEM) in obstetrics and recommendations from the women's SSC of the ISTH. J Thromb Haemost. 2020;18:1813–1838. <https://doi.org/10.1111/jth.14882>

# TOMA DE DECISIONES EN OBSTETRICIA



# TOMA DE DECISIONES EN OBSTETRICIA

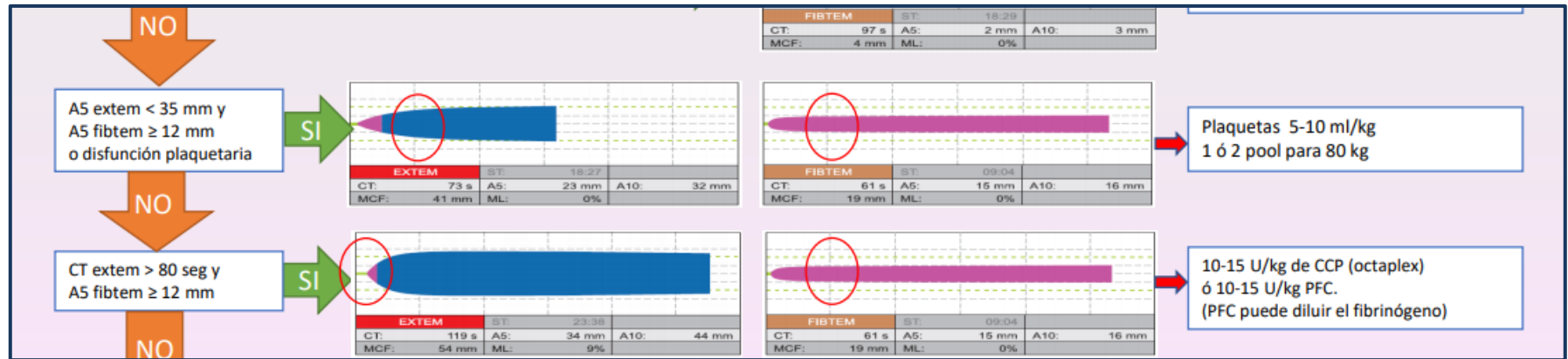


Reanimación y Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 11 de Mayo de 2021

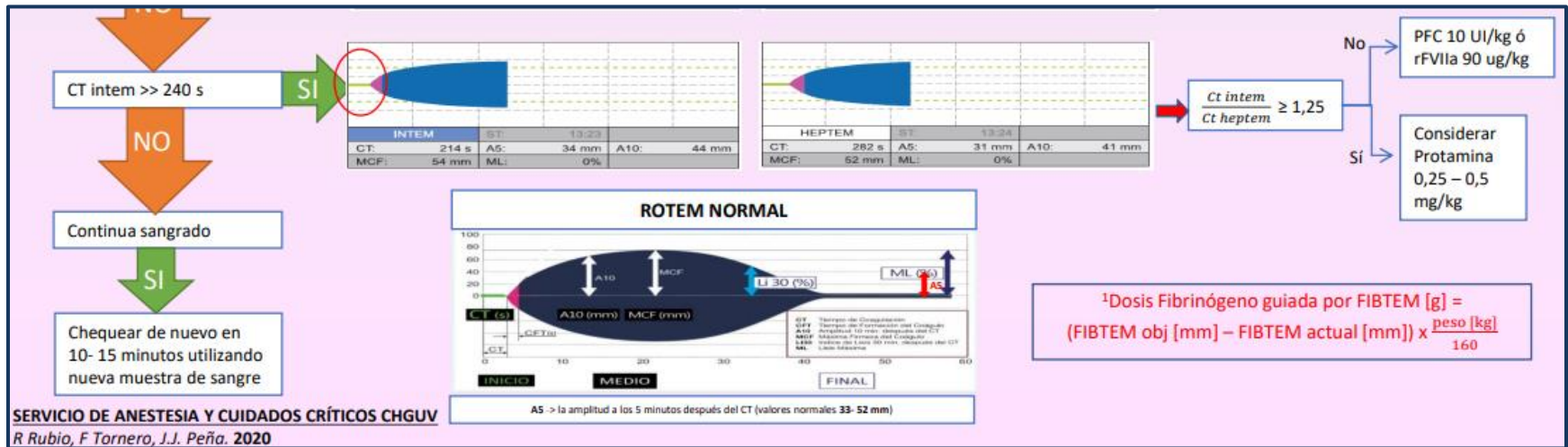


# TOMA DE DECISIONES EN OBSTETRICIA



HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

# TOMA DE DECISIONES EN OBSTETRICIA



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021

# TOMA DE DECISIONES EN POLITRAUMA

**La hemorragia es la primera causa de mortalidad de pacientes politraumatizados.**

La coagulopatía inducida por trauma **se caracteriza por:**

Reducción de la firmeza del coágulo, hipofibrinogenemia, hiperfibrinólisis, disfunción endotelial.

Las Pruebas Viscoelásticas → su uso reduce la hemorragia y la necesidad de hemoderivados.

## **3 posibles escenarios:**

1. (70%). **Shutdown fibrinolysis.** Lisis a los 60' >98% → Fallo lisis del coágulo (**fallo orgánico**).
2. (15%). **Fibrinolisis Fisiológica.** Lisis a los 60' → 82-97.9%.
3. **Hiperfibrinolisis** (rara). <85% a los 60' → **Hemorragia.**

Uso controvertido del ATX → ¿aumento de la mortalidad? → Evitar uso liberal.

Debe **administrarse en el período prehospitalario a toda víctima (antes de 3h tras trauma).**

Si se administra posterior, que sea en función del ROTEM (puede aumentar la mortalidad).

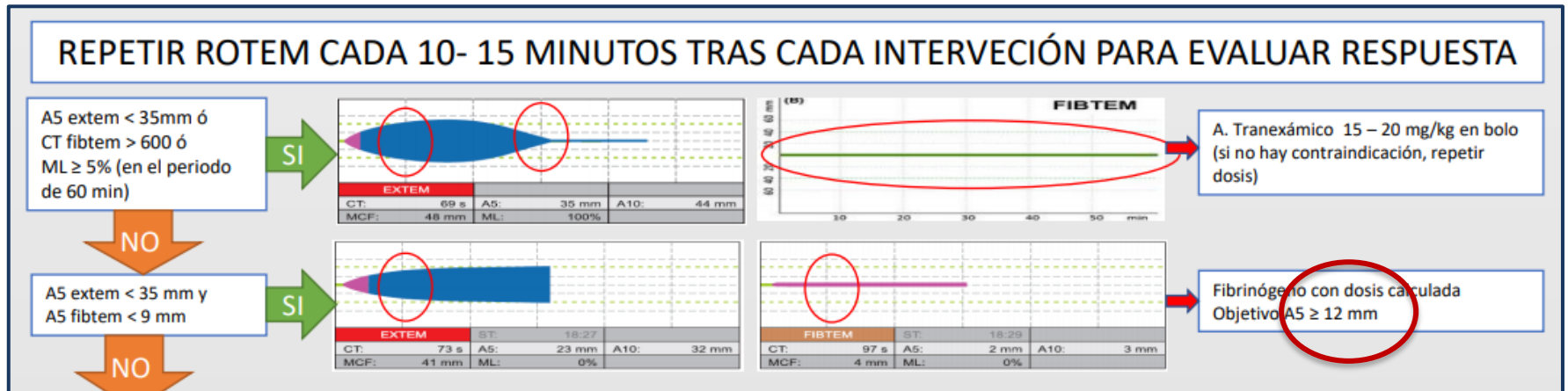
Si riesgo hemorragia grave → Administración de **1g y valorar en análisis subsecuentes.**

# TOMA DE DECISIONES EN POLITRAUMA

**Causas** que desencadenan el sangrado en el paciente politraumatizado:

- **Coagulopatía Dilucional** → por la infusión de grandes cantidades de cristaloides.
- **Hipotermia** → Disfunción plaquetaria severa y coagulopatía.
- Coagulopatía de consumo → **CID**.
- **Politransfusión** → “*lesión del banco de sangre*” → la transfusión abundante genera coagulopatía.
- **Fibrinolisis** → Estado hiperfibrinolítico.
- **Acidosis** → La actividad enzimática de los factores de coagulación se encuentra disminuida hasta en el 90%.
- Gravedad de la lesión → situaciones de embolismo (trauma óseo, presencia de líquido amniótico) que pueden causar CID.

# TOMA DE DECISIONES EN POLITRAUMA



HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021

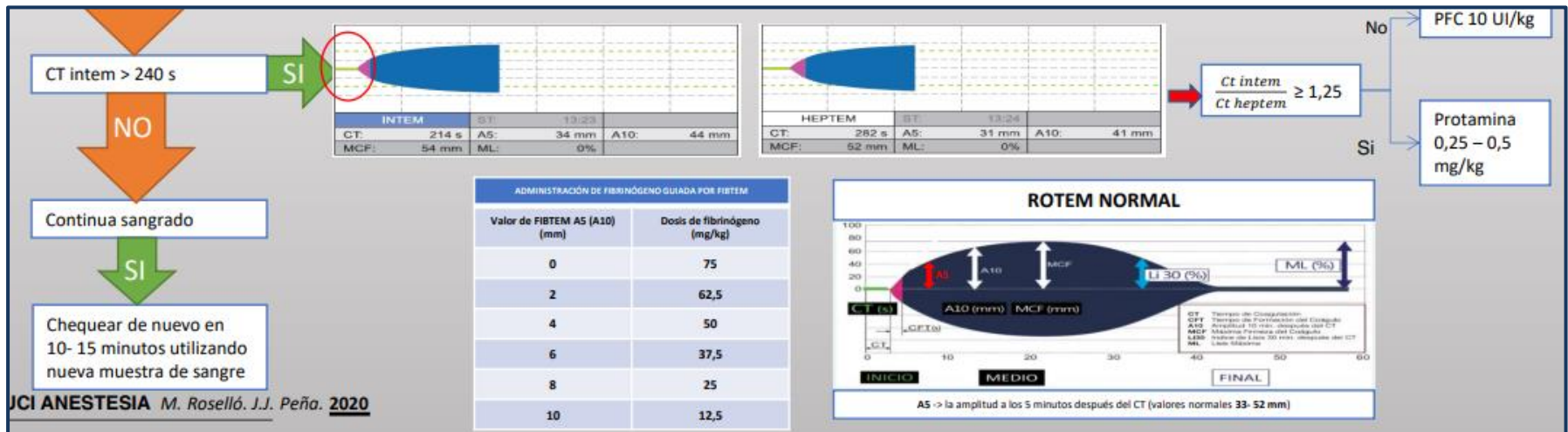
# TOMA DE DECISIONES EN POLITRAUMA



HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021

# TOMA DE DECISIONES EN POLITRAUMA



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 11 de Mayo de 2021

# CONCLUSIONES

- ROTEM es de gran ayuda en el **diagnóstico diferencial de las coagulopatías** y en la toma de decisiones en el marco del paciente con sangrado masivo.
- Las pruebas Viscoelásticas son **superiores** en el manejo de la coagulopatía respecto a las pruebas convencionales.
- **La curva de aprendizaje del ROTEM es corta. Los valores de referencia siempre están indicados en los gráficos.**
- En CC el ROTEM se encuentra ampliamente consensuado con los más altos niveles de evidencia. El **Target A5 FIBTEM será de 12 mm, como en el politrauma.**
- En Obstetricia los estudios son heterogéneos y de escaso valor. Se necesitan estudios con mayor poder estadístico. **El Target A5 FIBTEM será de 16 mm en caso de HPP.**
- La mayoría de autores postulan el uso mandatorio del ROTEM en obstetricia y trauma.
- Se acepta el uso de ATX en CC y Obstetricia. Uso controvertido en paciente politraumatizado.



# BIBLIOGRAFÍA

1. Haas T, Fries D, Tanaka KA, Asmis L, Curry NS, Schochl H Usefulness of standard plasma coagulation tests in the management of perioperative coagulopathic bleeding: is there any evidence?. *Br J Anaesth.* 2015; 114: 217-224.
2. Wikkelsø A, Wetterslev J, Møller AM, Afshari A. Thromboelastography (TEG) or rotational thromboelastometry (ROTEM) to monitor haemostatic treatment in bleeding patients: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Anaesthesia.* 2017 Apr;72(4):519-531.
3. Theusinger, Oliver M. MD; Baulig, Werner MD; Seifert, Burkhardt PhD; Müller, Stefan M. MD; Mariotti, Sergio MD; Spahn, Donat R. MD, FRCA Changes in Coagulation in Standard Laboratory Tests and ROTEM in Trauma Patients Between On-Scene and Arrival in the Emergency Department, *Anesthesia & Analgesia*: March 2015 - Volume 120 - Issue 3 - p 627-635.
4. Groene P, Wagner D, Kammerer T, Kellert L, Giebl A, Massberg S, et al. Viscoelastometry for detecting oral anticoagulants. *Thromb J.* 2021;19(18):1-8.
5. Sakai T. Comparación entre tromboelastografía y tromboelastometría. *Minerva Anesthesiol* 2019; 85: 1346-56.
6. Bouhout I, Rochon A, St-onge S. Evaluation of the real-world impact of rotational thromboelastometry-guided transfusion protocol in patients undergoing proximal aortic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019;157(3):1045-54.
7. Moka E, Paladini A, Rekatsina M et al. Best practice in cardiac anesthesia during the COVID-19 pandemic: Practical recommendations. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2020;34(3):569-82.

# BIBLIOGRAFÍA

8. Nalla BP, Freedman J, Hare GMT, et al . Update on Blood Conservation for Cardiac Surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, Vol 26, No 1 ,2012: pp 117-133.
9. Achal Dhir. Anemia and Patient Blood Management in Cardiac Surgery—Literature Review and Current Evidence. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* , Vol 32 (6) 2017: 2726-2742
10. 2017 EACTS/EACTA Guidelines on patient blood management for adult cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018;32(1):88-120.
11. AmgalanA, Allen T, Othman M, Ahmadzia HK. THORSystematic review of viscoelastic testing (TEG/ROTEM) in obstetrics and recommendations from the women's SSC of the ISTH. *J Thromb Haemost.* 2020;18:1813– 1838. <https://doi.org/10.1111/jth.14882>
12. Moore HB, Moore EE, Huebner BR, et al. Tranexamic acid is associated with increased mortality in patients with physiological fibrinolysis. *J Surg Res.* 2017;220:438-443. doi:10.1016/j.jss.2017.04.028
13. Görlinger K, Pérez-Ferrer A, Dirkmann D, Saner F, Maegele M, Calatayud ÁAP, Kim TY. The role of evidence-based algorithms for rotational thromboelastometry-guided bleeding management. *Korean J Anesthesiol.* 2019 Aug;72(4):297-322. doi: 10.4097/kja.19169. Epub 2019 May 17. PMID: 31096732; PMCID: PMC6676023.
14. Tranexamic acid and trauma coagulopathy: where are we now? Hanley, Ciara et al. *British Journal of Anaesthesia*, Volume 126, Issue 1, 12 - 17



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



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

# **TOMA DE DECISIONES CON TROMBOELASTOGRAFÍA EN TRES ESCENARIOS: POLITRAUMATIZADO, CIRUGÍA OBSTÉTRICA Y CIRUGÍA CARDÍACA**

**Dr. Juan José Peña (Facultativo Especialista)**  
**Dr. Cristian Palau Martí (Médico Residente 4º)**

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

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada**  
**Valencia 11 de Mayo de 2021**