CSL

Bleeding news

The Year in Coagulation and Transfusion: Selected Highlights

Gabor Erdoes, Andreas Koster, Linda Shore-Lesserson, Yefim Vilnits, Marie E Steiner, Hugo Ten Cate, Michael Mazzeffi

PMID: 41876318 DOI: 10.1053/j.jvca.2026.03.005

Autora del comentario: *Dra. Pilar Marcos.* Medicina Intensiva. Hospital Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona.

Este artículo **resume** los avances más importantes en el manejo de la **coagulación y la transfusión** en la **cirugía cardiotorácica y vascular** ocurridos a lo largo del **2025.**

1. Sobre **Patient Blood Management**



Bleeding news

2. Sobre **Concentrado de Complejo Protrombínico**

CONCENTRADO DE COMPLEJO PROTROMBÍNICO de 4 FACTORES (CCP-4F)

La totalidad de la evidencia científica consolida al CCP-4F como la piedra angular en el manejo del sangrado perioperatorio en cirugía cardíaca

Reversión de anticoagulantes anti-vitamina K con CCP-4F — Recomendación: Clase IIa Nivel A

Los CCP-4F es superior al PFC en la reposición de factores en la cirugía cardíaca — Recomendación: Clase IIa Nivel B

Estudio	Intervención	Resultados clave
ECA Monocéntrico Inicial (n = 100 pacientes)	• **CCP-4F:** 15 U/kg *vs* • **PFC:** 10–15 mL/kg	‣ Reducción significativa de transfusiones de CH en hemorragia postcirugía cardíaca
Ensayo Multicéntrico FARES-II	• **CCP-4F:** : 1.500–2.000 UI *vs* • **PFC:** 3 a 4 Unidades	‣ Superioridad del CCP-4F en sangrado por coagulopatía tras CPB: Menor transfusión de CH, PFC y PLQ ‣ Disminución del sangrado por drenajes ‣ Tasas de reintervención similares
Metaanálisis de ECAs	• **CCP** frente a **PFC**	‣ Corrección más eficaz del INR ‣ Mejora de niveles de Hb ‣ Reducción de transfusión CH y uso de Factor VIIa recombinante ‣ Sin incremento de eventos tromboembólicos

↓ **Transfusión de CH, PFC, PLQ**

Corrección más rápida y efectiva de la coagulación

Perfil seguro: sin más eventos trombóticos

2

3. Sobre **Anticoagulantes Orales Directos**

ANTICOAGULANTES ORALES DIRECTOS (ACOD)

ESCENARIO

- Niveles activos de **ACOD** en **cirugía cardíaca urgente** representan un escenario con **altísimo riesgo de sangrado**
- **No disponemos de antídoto**, ya que el antídoto específico de los ACODs anti-Xa (**andexanet alfa**) no tiene suficiente evidencia científica en cirugía cardíaca y, en Europa, no está comercializado

EVIDENCIA SOBRE HEMOADSORCIÓN INTRAOPERATORIA

La primera evaluación clínica ha sido el estudio de eliminación de **Apixabán** mediante **CytoSorb** en **cirugía cardíaca de emergencia** de Frering et al :

- Demuestra **factibilidad clínica** sin eventos adversos relacionados con el dispositivo
- Muestra **reducción del sangrado** respecto a controles históricos
- Alineado con datos *in vitro* que respaldan la eliminación intraoperatoria efectiva del ACOD

La **hemoadsorción** con **CytoSorb** en el circuito de **CEC** podría ser una alternativa prometedora para la **eliminación intraoperatoria de ACODs en emergencias**, aunque requiere mayor confirmación farmacocinética y clínica rigurosa

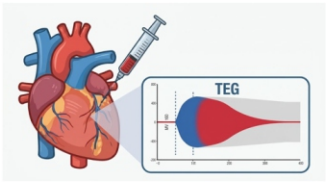
3

Bleeding news

4. Sobre **Avances en la Monitorización de la Anticoagulación**

AVANCES en la MONITORIZACIÓN de la COAGULACIÓN

La innovación reciente se centra en la monitorización mediante **TEG**, cuya práctica se suma a la sólida evidencia acumulada previamente con **ROTEM**



Los estudios demuestran que la **R del TEG** (CT del ROTEM) predice adecuadamente la coagulopatía por déficit de factores y, que la **MA del TEG** (MA del ROTEM) predice adecuadamente el déficit de PLQ y/o fibrinógeno

Además, el **TEG-6S** (monitor "*point-of-care*") demuestra que en cirugía de revascularización coronaria:

01
La **R** se correlaciona con la **actividad anti-Xa** (R^2>0,8)

02
Predice adecuadamente la **falta de reversión de la heparina** de la CEC

03
Alternativa útil para ***medir*** **la anticoagulación con heparina**, cuando el TTPA, ACT o los niveles de anti-Xa son incongruentes. Esto podría ocurrir ante situaciones clínicas de **resistencia a la heparina como en:**

- Deficiencia de AT III
- Inflamación
- Exposición previa a la heparina
- Hiperfibrinogenemia
- Obesidad

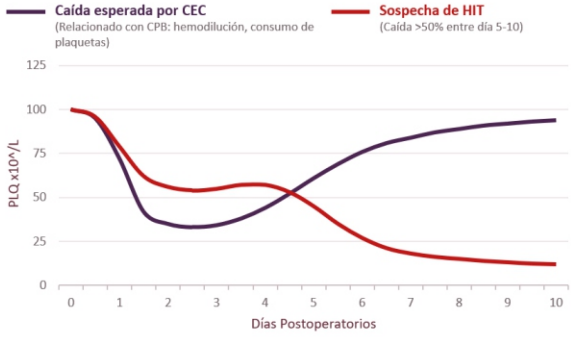
Las **pruebas viscoelásticas (ROTEM y TEG)** muestran una **fuerte correlación con los niveles de Anti-Xa** y un **buen rendimiento predictivo para el efecto residual de la heparina** postoperatoria

4

5. Sobre la **Trombocitopenia Inducida por Heparina**

TROMBOCITOPENIA INDUCIDA POR HEPARINA (HIT)

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL



MANEJO, ante sospecha de HIT

01 **Suspensión inmediata de la heparina**

02 Inhibidores directos de la trombina (Anti-IIa) intravenosos alternativos y eficaces: Argatrobán o Bivalirudina

HIT en cirugía cardíaca pediátrica

Recientemente, se ha publicado un caso clínico pediátrico que describe el manejo exitoso de la HIT en un paciente con soporte mediante ECMO y VAD, utilizando bivalirudina como anticoagulante, puente al trasplante cardíaco

5

Bleeding news

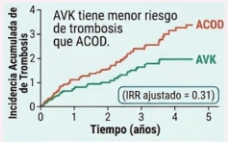
6. Sobre la **Terapia Antitrombótica**

TERAPIA ANTIAGREGANTE y ANTICOAGULANTE

GUÍAS ESC/EACTS 2025

Válvulas mecánicas
Anticoagulación con AVK de por vida

Bioprótesis quirúrgicas
- ✓ **Aórtica**: AVK o AAS dosis bajas
- ✓ **Tricúspidea**: AVK
- ✓ **Mitral**: AVK



No se recomienda **cambiar AVK por ACODs** para tratar la FA del paciente **> 75 años** por presentar mayor riesgo hemorrágico

(ECA FRAIL-AF)

DIFERENCIAS DE GÉNERO

Las **mujeres** presentan **mayor riesgo vascular y hemorrágico** ante intervenciones valvulares **percutáneas**

ARIES-HMR TRIAL



NO asociar AAS a la anticoagulación **con AVK** disminuye el sangrado (sobre todo digestivo) sin incrementar el riesgo trombótico

La robustez del diseño hemocompatible de **HeartMate 3** ha estimulado la investigación con **ACOD**, especialmente **apixabán**. Los estudios iniciales son prometedores, pero sin evidencia definitiva

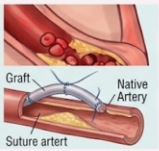
6

INTERVENCIONES ADICIONALES Y ESTRATEGIAS FUTURAS



ECA ANDES

La **trombosis** del dispositivo de cierre de la orejuela es similar con **ACOD que con doble terapia antiPLQ**, con **menor incidencia de sangrado**



En CPB

- Aunque se debe individualizar, se recomienda **retirar los P2Y12 y continuar con AAS**
- Cuando el uso de **ACOD** esté indicado se recomienda añadir **un solo antiPLQ**

AGENTES EMERGENTES y PREVENCIÓN SECUNDARIA

Inhibidores **Glicoproteína IV** y **Antagonistas PAR-4**

De acción rápida: Zalunfiban y Selatogrel (más seguros, pero requieren más estudios)

En **CPB, clopidogrel > AAS** en prevención secundaria de eventos cardiovasculares y cerebrovasculares mayores, sin mayor sangrado. El genotipado CYP2C19 sigue en estudio

Nuevos **inhibidores del factor XI**, se encuentran en vías de desarrollo

EN RESUMEN

PREVENCIÓN TROMBÓTICA ⚖ **RIESGO DE SANGRADO ACEPTABLE**

7

Bleeding news

7. Sobre los **Sistemas Circulatorios Mecánicos**

SISTEMAS CIRCULATORIOS MECÁNICOS

ECMO: SANGRADO Y TROMBOSIS

ECMOVV en COVID-19

75%
sangrado o trombosis

10%
hemorragia cerebral o pulmonar, sobretodo si PLQ < 100x10^9/L

ECMOVA

44,3%
sangrado

22,3%
sangrado mayor



Mecanismos asociados a la coagulopatía de la terapia ECMO

- ↓ Generación de trombina
- ↓ Actividad del factor de Von Willebrand
- ↑ Fibrinolisis
- ↓ Déficit de factores de la coagulación

Estrategias de anticoagulación: Auge de los inhibidores directos de la trombina

ECMO + Neonatos + Bivalirudina	→	↓Transfusiones. Igual mortalidad
ECMO + Pediatría + Bivalirudina	→	↓ Trombosis. Mayor tiempo en rango
ECMOvv + COVID-19 + Argatrobán	→	↓ Sangrado y trombosis

Transfusión PLQ ante sangrado : Objetivo > 50x10^9/L

ECMOVA y Transfusión de CH La comparación entre estrategias transfusionales liberal (Hb 9 g/dL) y restrictiva (Hb 7 g/dL) no ha mostrado resultados definitivos, por lo que se precisan estudios aleatorizados de alta calidad para establecer la estrategia óptima

8

8. Sobre **población pediátrica**

POBLACIÓN PEDIÁTRICA

La experiencia en adultos no se correlaciona con la pediátrica

Estrategias de cebado de la CEC en CPB

- El cebado con PFC no ↓ sangrado, exceptuando en lactantes < 6 Kg
- Volumen de cebado alto se asocia con mayor inflamación, infección, disfunción renal y estancia en UCI

Nuevas tecnologías de test viscoelásticos requieren validación

- TEG 5000 vs TEG 6S: buena correlación en lactantes
- QUANTRA vs TEG 5000: buena correlación, pero clínicamente no intercambiables

Dosificación de 4F-PCC

Se necesitan estudios para definir dosis óptima, por:

- ✓ ↑ Riesgo de trombosis
- ✓ No diferencias en sangrado ni transfusiones entre dosis bajas (<35UI/Kg) vs altas (≥35UI/Kg)

Trombosis postoperatoria y costes:

- Fibrinógeno > 400 mg/dL: 8,4% trombosis, mayores estancias y costes
- Otros factores de riesgo: hipercoagulabilidad preoperatoria, transfusión de CH, ventrículo único

Estudios APRICOT y NECTARINE

- Los pacientes pediátricos intervenidos de cirugía cardíaca que fallecen son los más jóvenes, de menor peso, y con cirugías más largas
- La morbilidad es elevada, especialmente en neonatos

9

Bleeding news

Abreviaturas:

ACOD: Anticoagulantes orales directos
AAS: Ácido acetil salicílico
CBP: *Cardiopulmonary* Bypass
CCP: Concentrado de complejo protrombínico
CEC: Cirugía extracorpórea
CH: Concentrado de hematíes
ECA: Ensayo clínico aleatorizado
ECMO: *Extracorporeal Membrane Oxygenation*
Hb: Hemoglobina
HIT: *Heparin-induced trombocytopenia*
FA: Fibrilación auricular
Guías ESC: *European Society of Cardiology*
Guías EACTS: *European Association for Cardio-Thoracic Surgery*
IV: Intravenoso
PFC: Plasma fresco congelado
PLQ: Plaqueta
ROTEM: *Rotational Thromboelastometry*
TEG: *Thromboelastography*
VAD: *Ventricular Assist Device*
VO: Vía oral