



XIII congresso nazionale

simeu

GENOVA 30 MAG - 1 GIU 2024



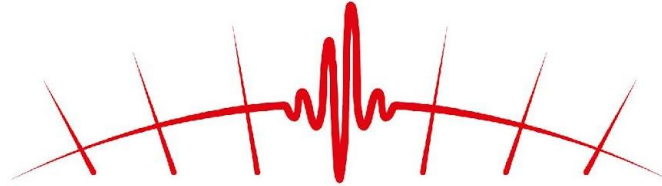
I.MEU

I.MEU

Coagulopatia indotta da Trauma

Francesca De Marco

AO San Giovanni Addolorata Roma – UOC Medicina d'Urgenza e PS



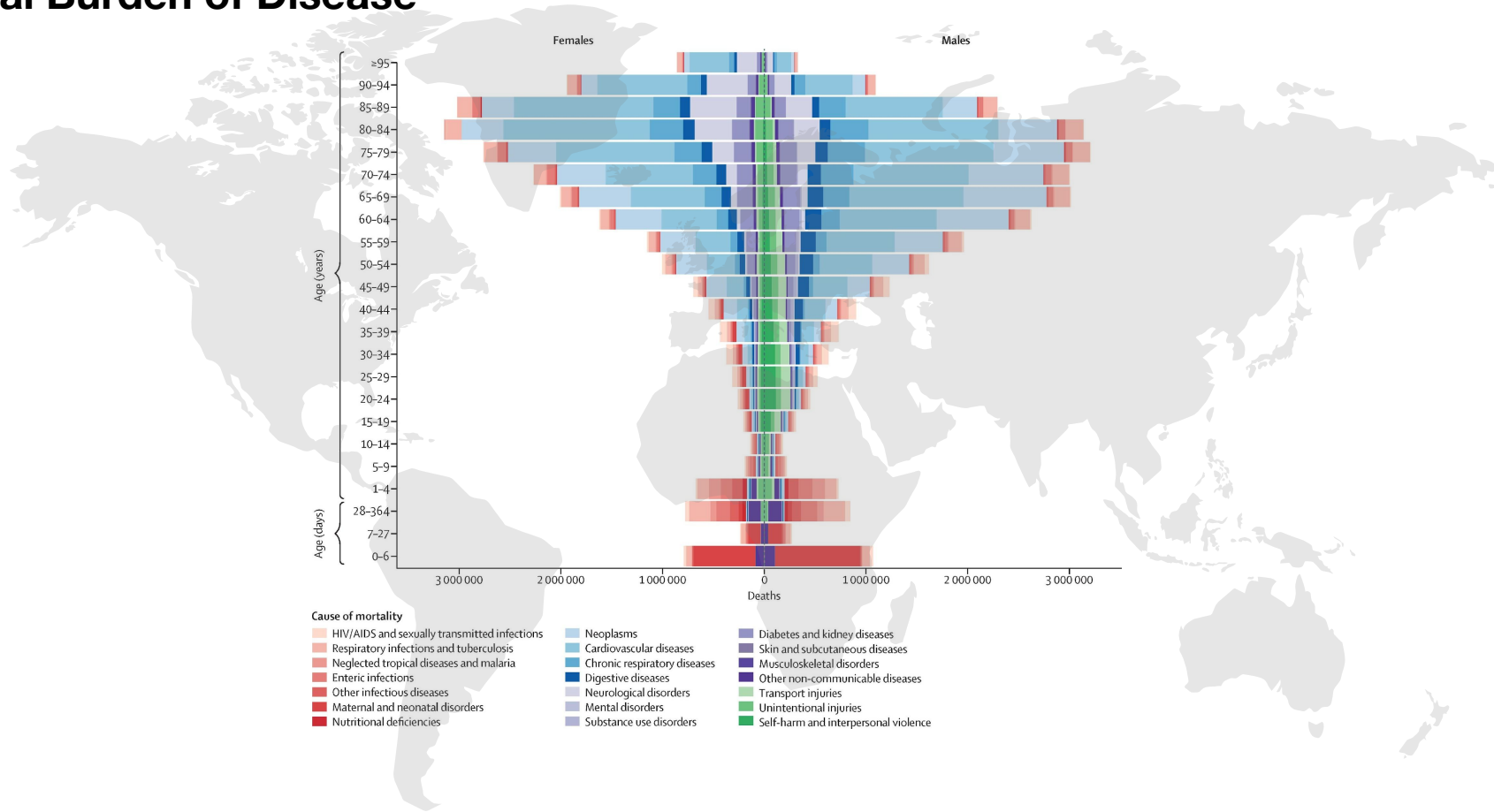
XIII congresso nazionale

simeu

GENOVA 30 MAG - 1 GIU 2024



Global Burden of Disease



Trauma-induced coagulopathy

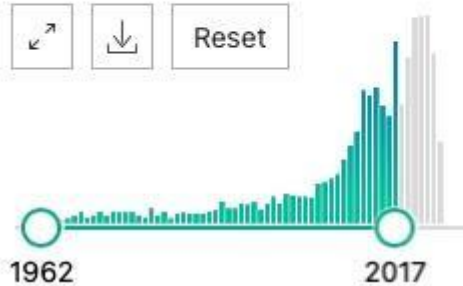
MY NCBI FILTERS 

1,152 results

RESULTS BY YEAR



Reset



MY NCBI FILTERS 

891 results

RESULTS BY YEAR



Reset





Ernest Moore

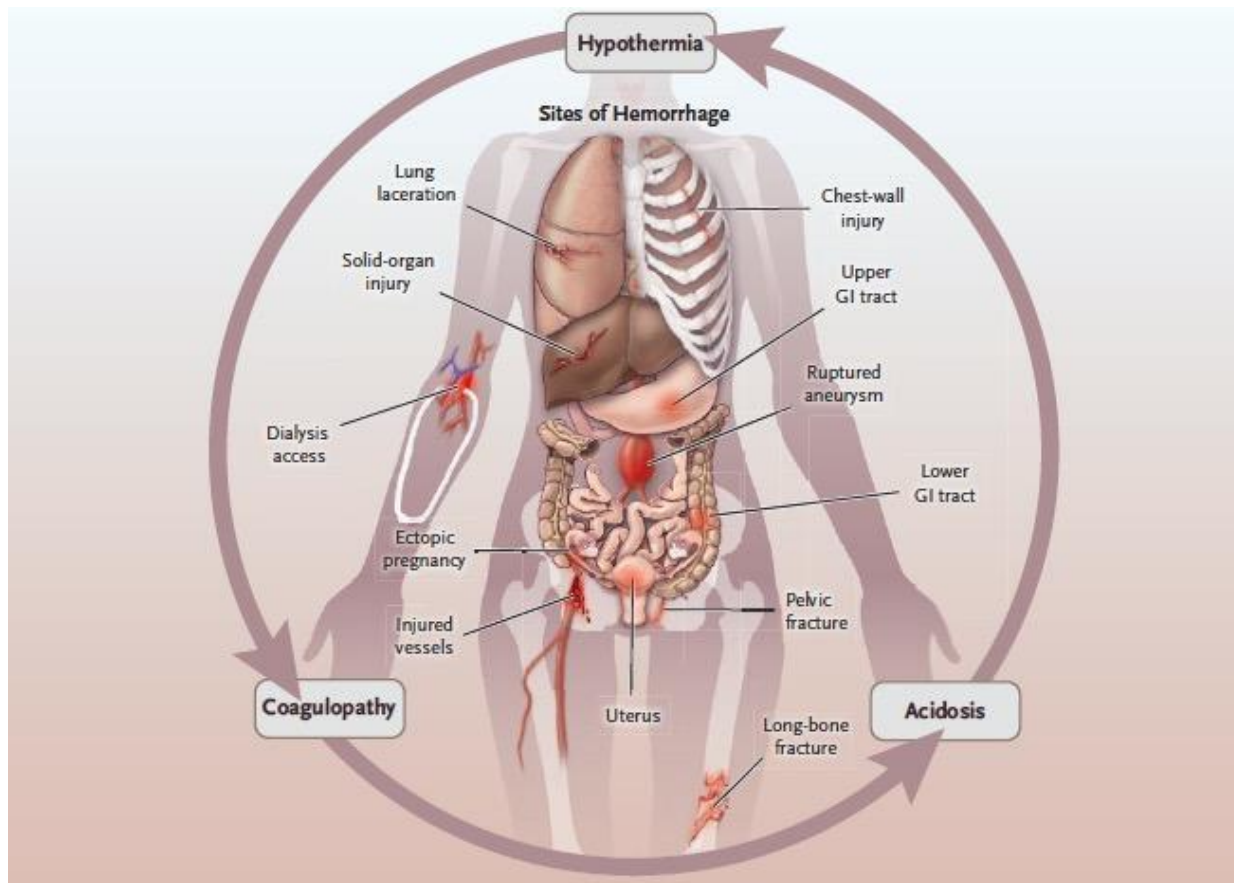


**Ernest E. Moore Shock
Trauma Center più alti livelli di
sopravvivenza (98%) per i
traumi più gravi**

Trauma-induced coagulopathy

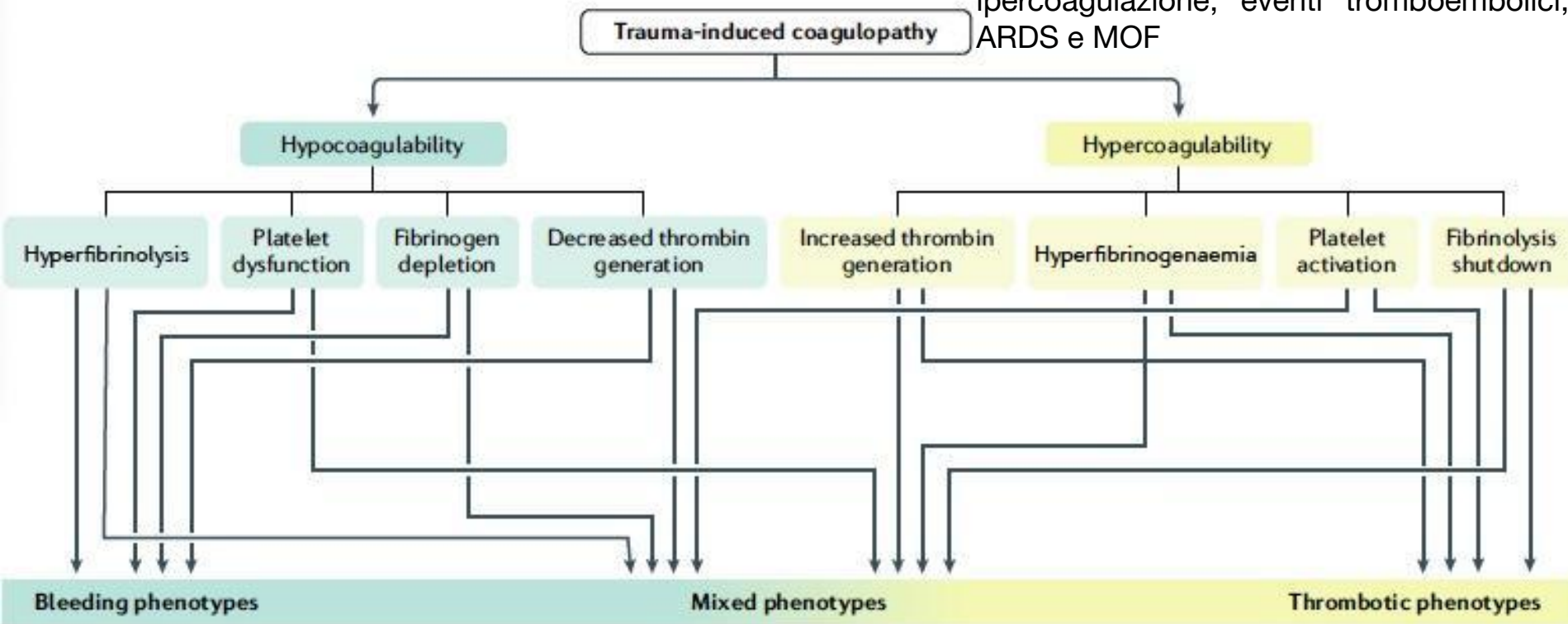
VHA directed-therapy

NEJM, Cannon JW, January 25,
2018, da **Moore EE, 1982**



Phenotypes of trauma-induced coagulopathy

TIC tardiva (in genere >24 ore): stato di ipercoagulazione, eventi tromboembolici, ARDS e MOF



TIC precoce (in genere entro 6 ore dal trauma):
incapacità di raggiungere l'emostasi

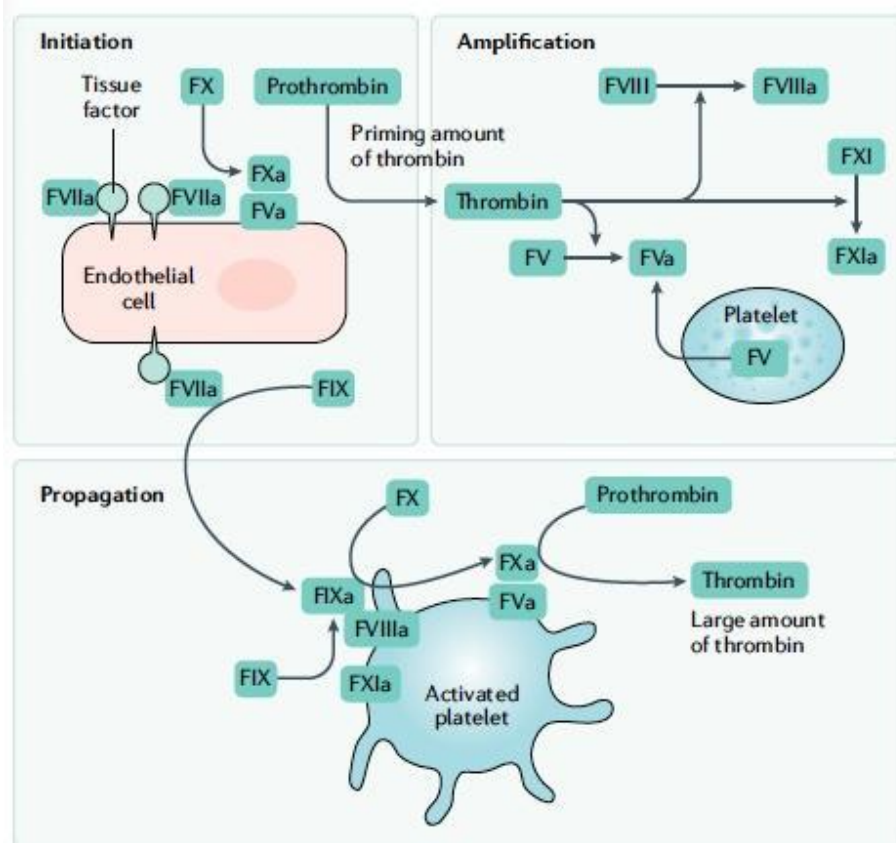
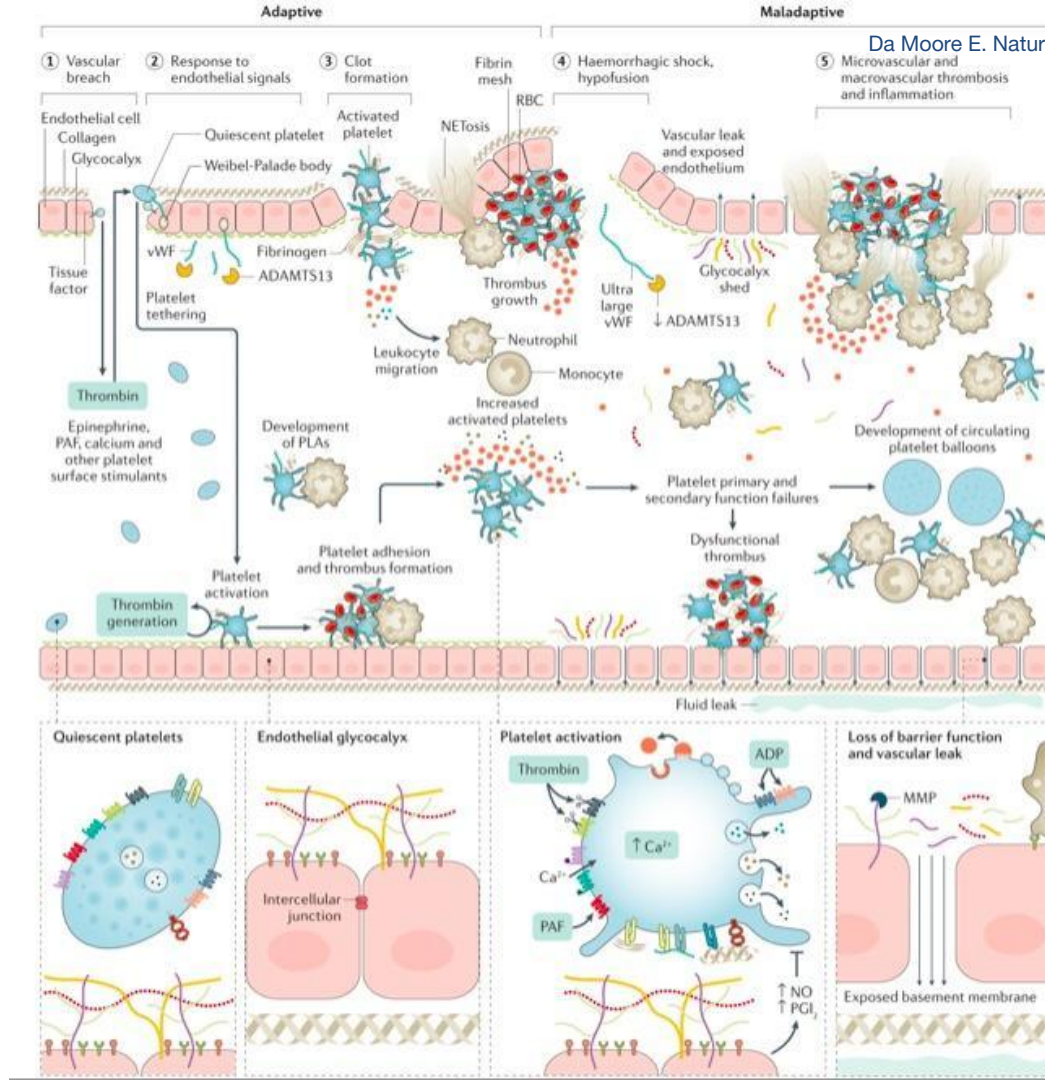
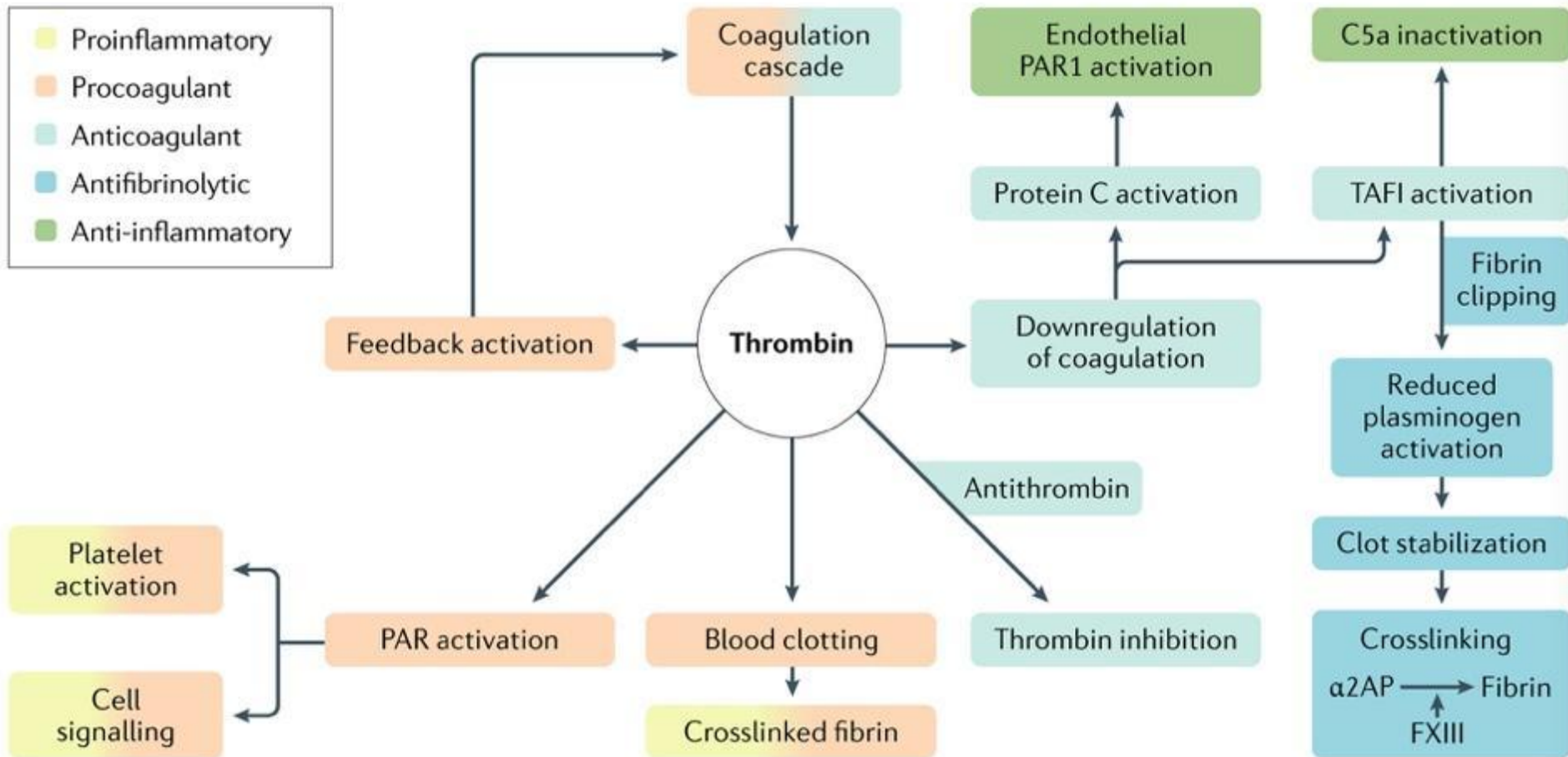
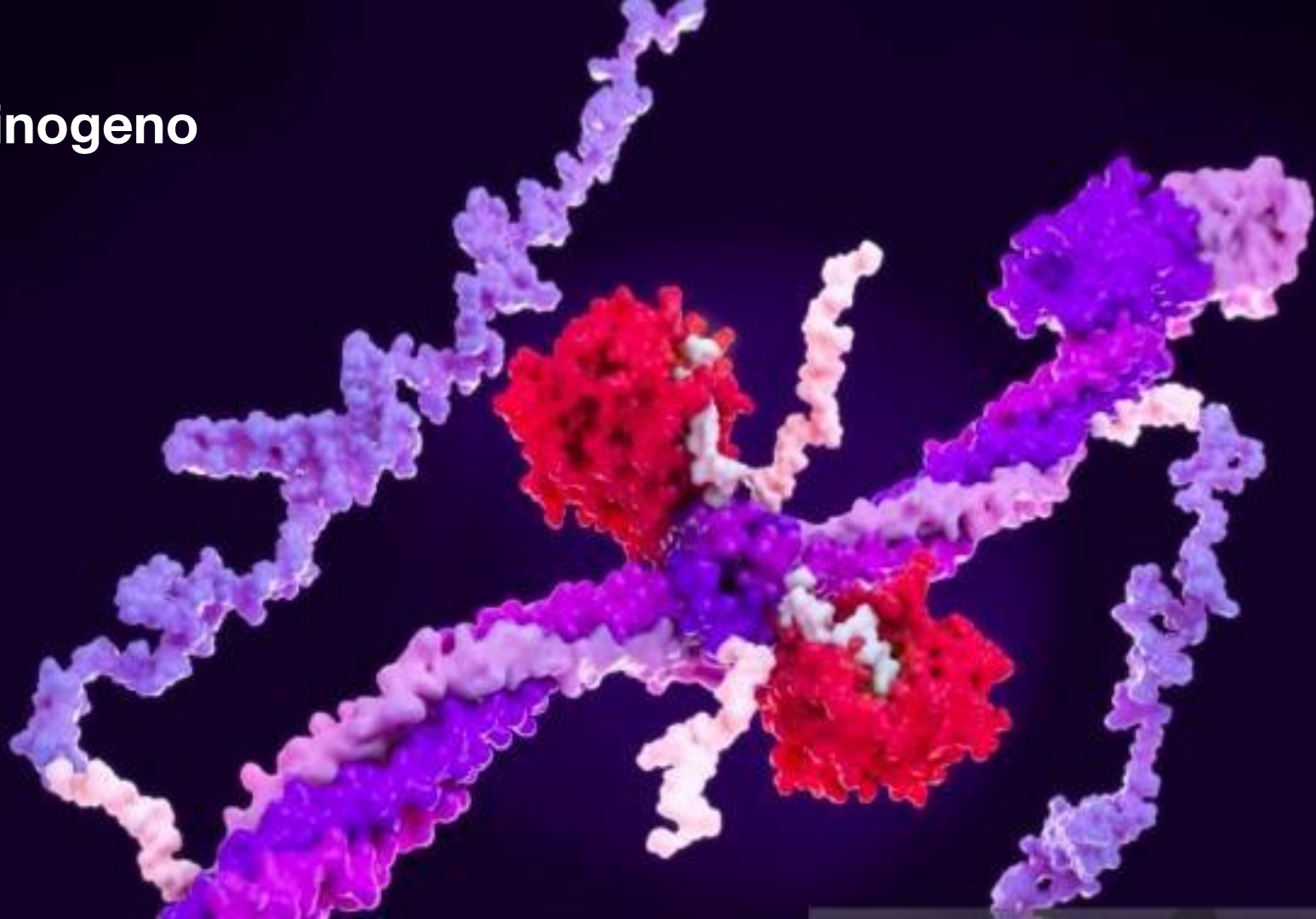


Fig. 3 | Cell-based model of coagulation. In the cell-based model of coagulation, initiation occurs on tissue factor (TF)-bearing cells, via the extrinsic pathway, and results in the activation of small amounts of thrombin. Thrombin generated on the TF-bearing cell amplifies the procoagulant response by activating additional coagulation factors and platelets. The large burst of thrombin required for formation of a fibrin clot is generated on platelet surfaces during the propagation phase. Adapted with permission from REF.³¹⁸, Wiley.





Fibrinogeno



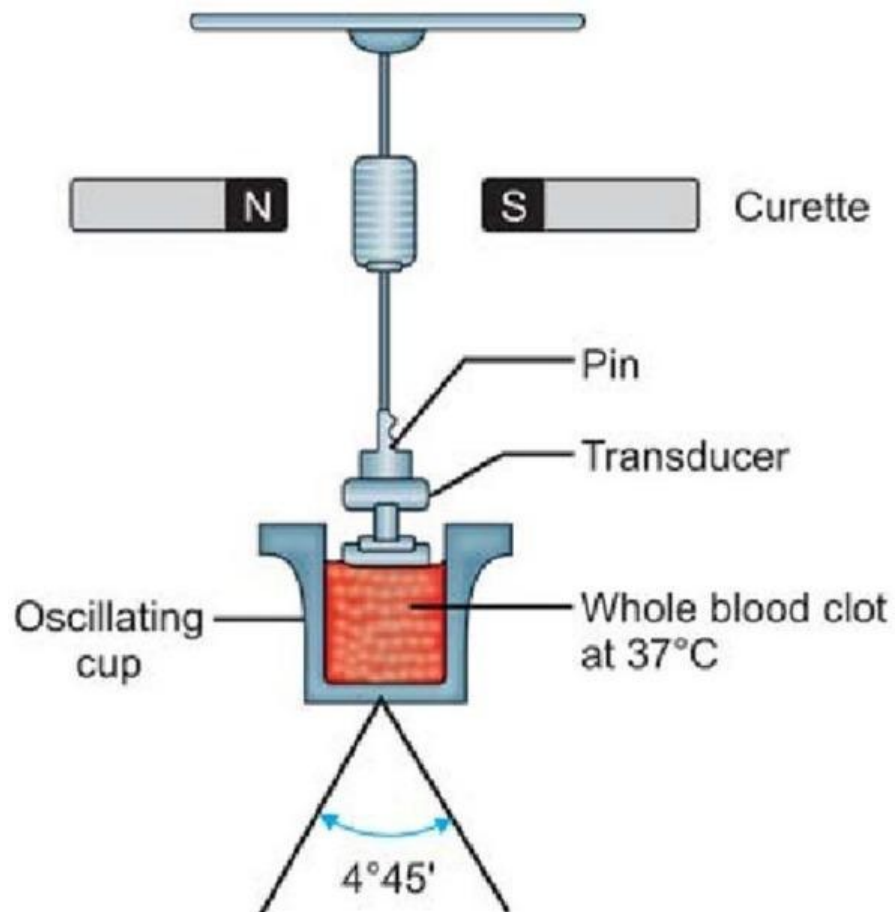
Sexual Dismorphism



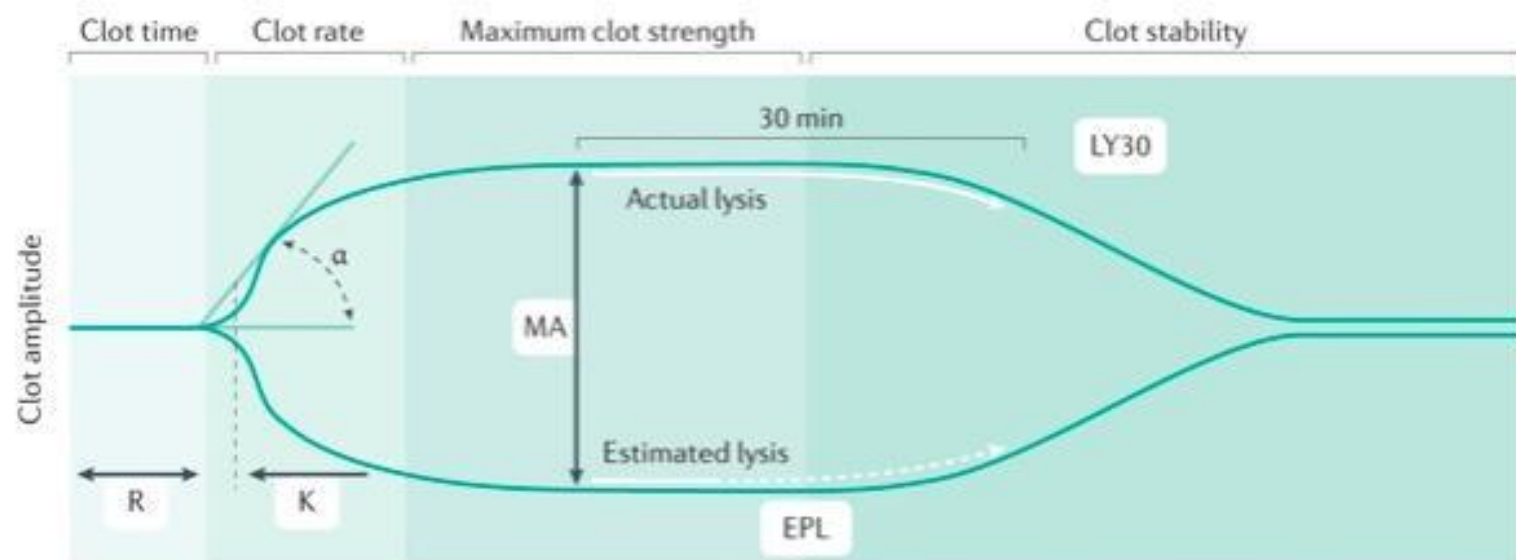
formazione di coaguli più rapida,
maggiore forza del coagulo e
riduzione della fibrinolisi rispetto agli
uomini, dopo aggiustamento per i
fattori di rischio

Diagnosi

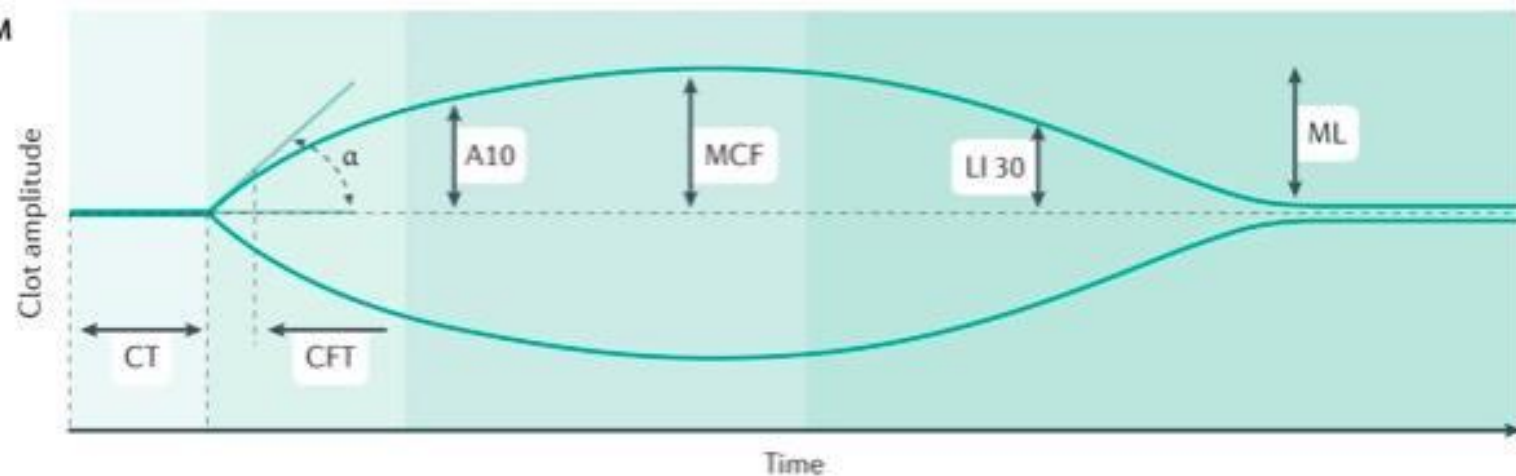
TEG



TEG



ROTEM



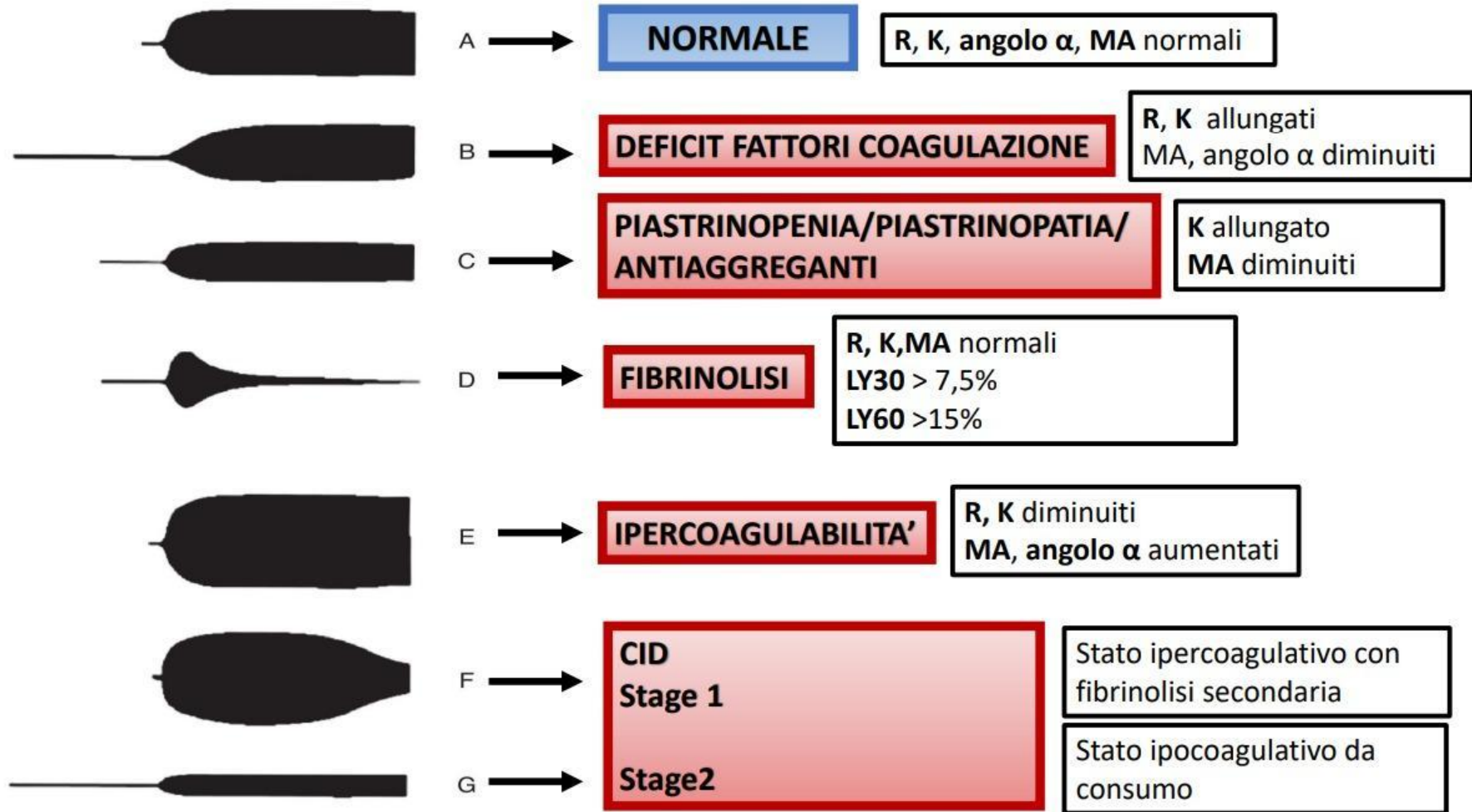
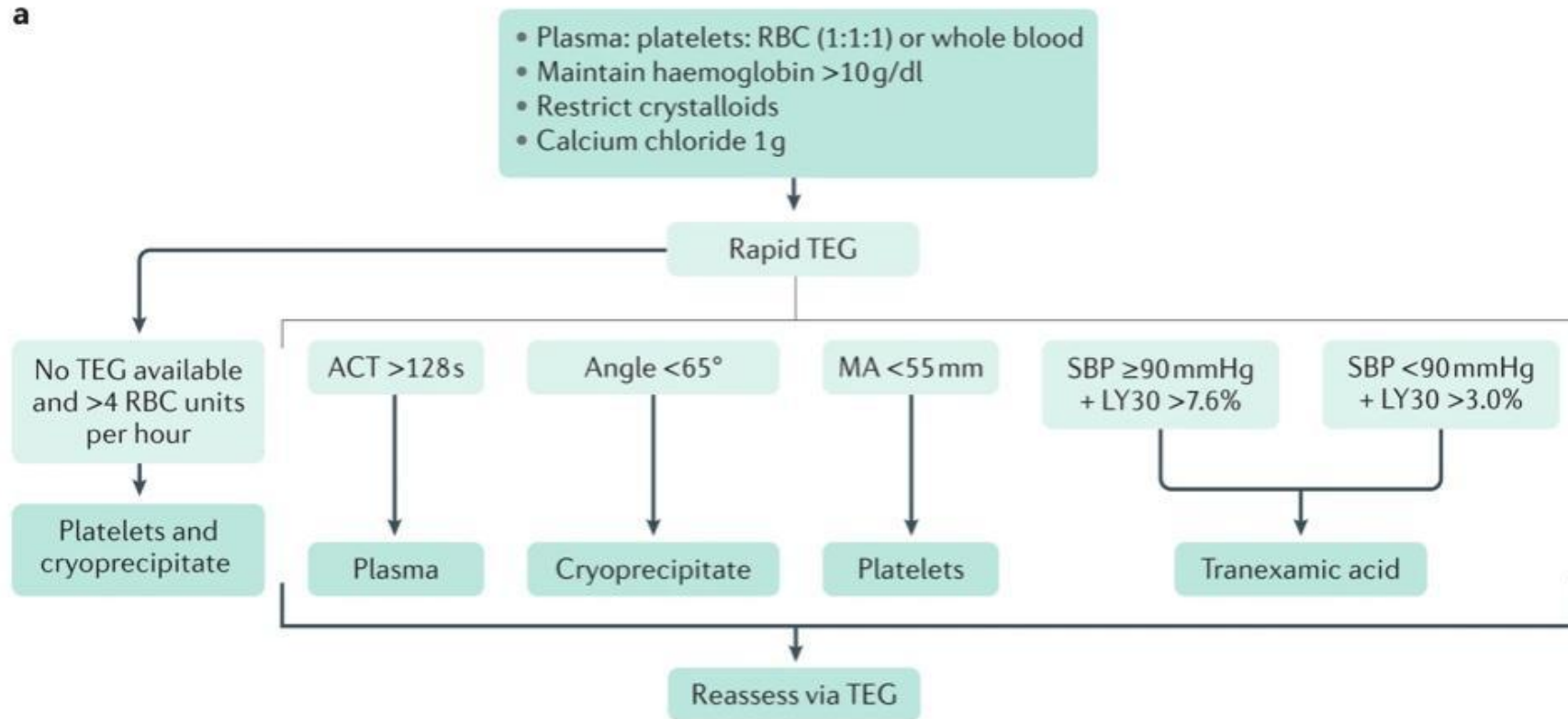


Fig. 7: Examples of goal-directed algorithms for haemostatic resuscitation.

From: [Trauma-induced coagulopathy](#)

a



Pre-hospital



Original Article

Prehospital tranexamic acid for severe trauma

The PATCH-Trauma Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group

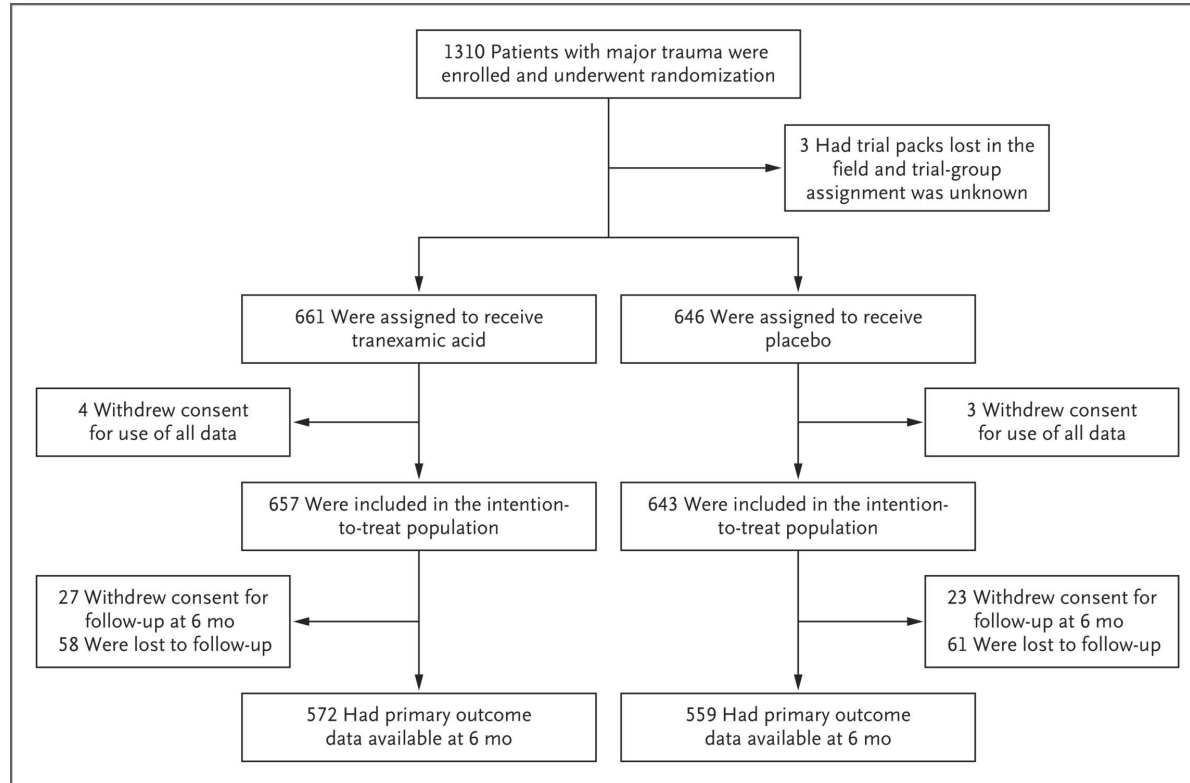
N Engl J Med
Volume 389(2):127-136
July 13, 2023



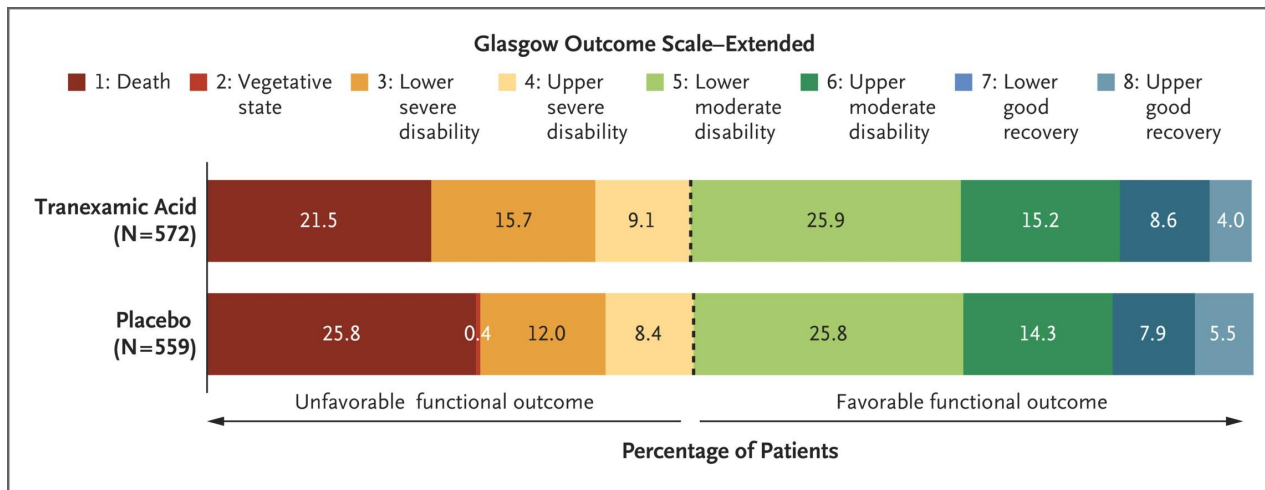
Study Overview

- In this trial involving adults with major trauma, treatment with tranexamic acid did not result in a greater number of patients surviving with a favorable functional outcome at 6 months than placebo.

Randomization and Follow-up.



Levels on the Glasgow Outcome Scale–Extended (GOS-E) at 6 Months.

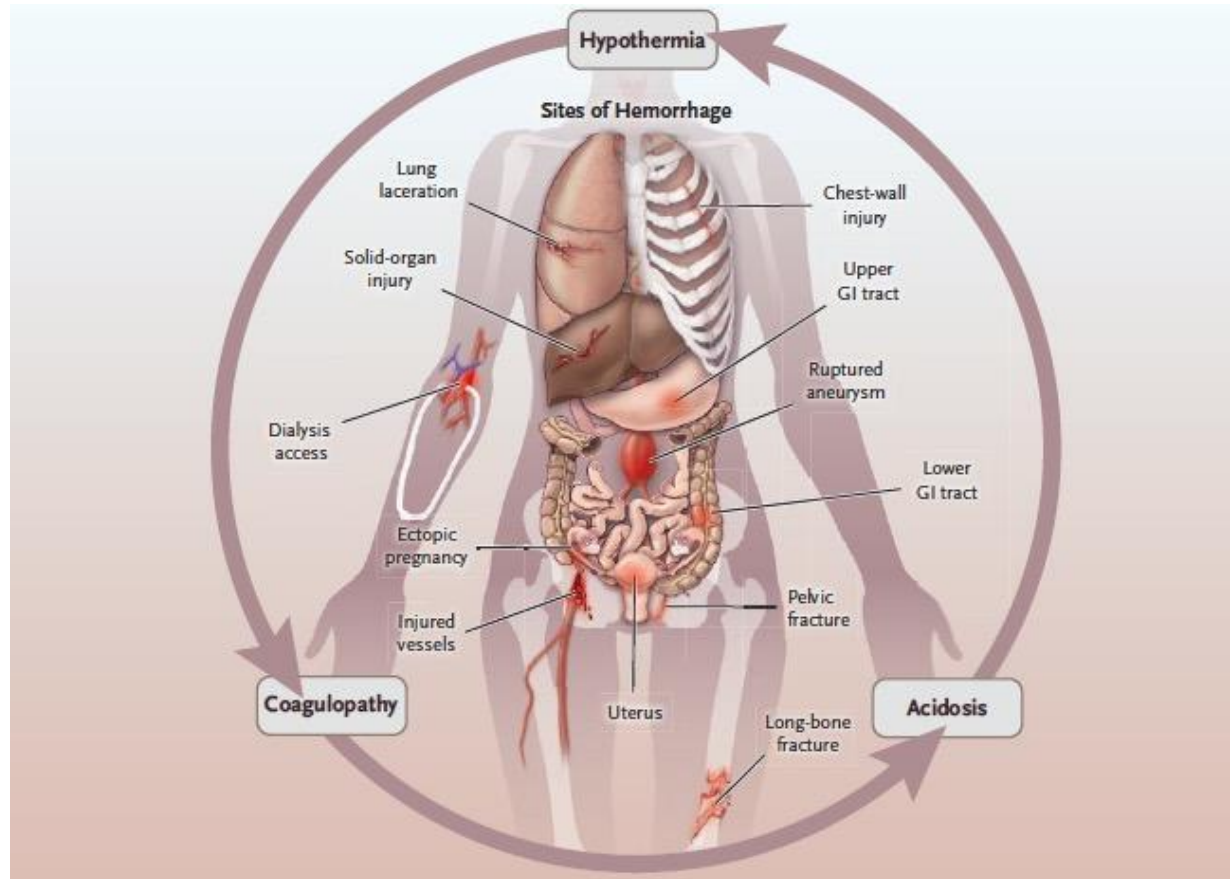


The PATCH-Trauma Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group. N Engl J Med 2023;389:127-136

Among adults with major trauma and suspected trauma-induced coagulopathy who were being treated in advanced trauma systems, prehospital administration of tranexamic acid followed by an infusion over 8 hours **did not result in a greater number of patients surviving with a favorable functional outcome at 6 months than placebo.**

Dalla triade della
morte...

NEJM, Cannon JW, January 25,
2018, da **Moore EE, 1982**



The diamond of death: Hypocalcemia in trauma and resuscitation

P. Wray MD, Rachel E. Bridwell MD, Steven G. Schauer DO et al

Volume 41

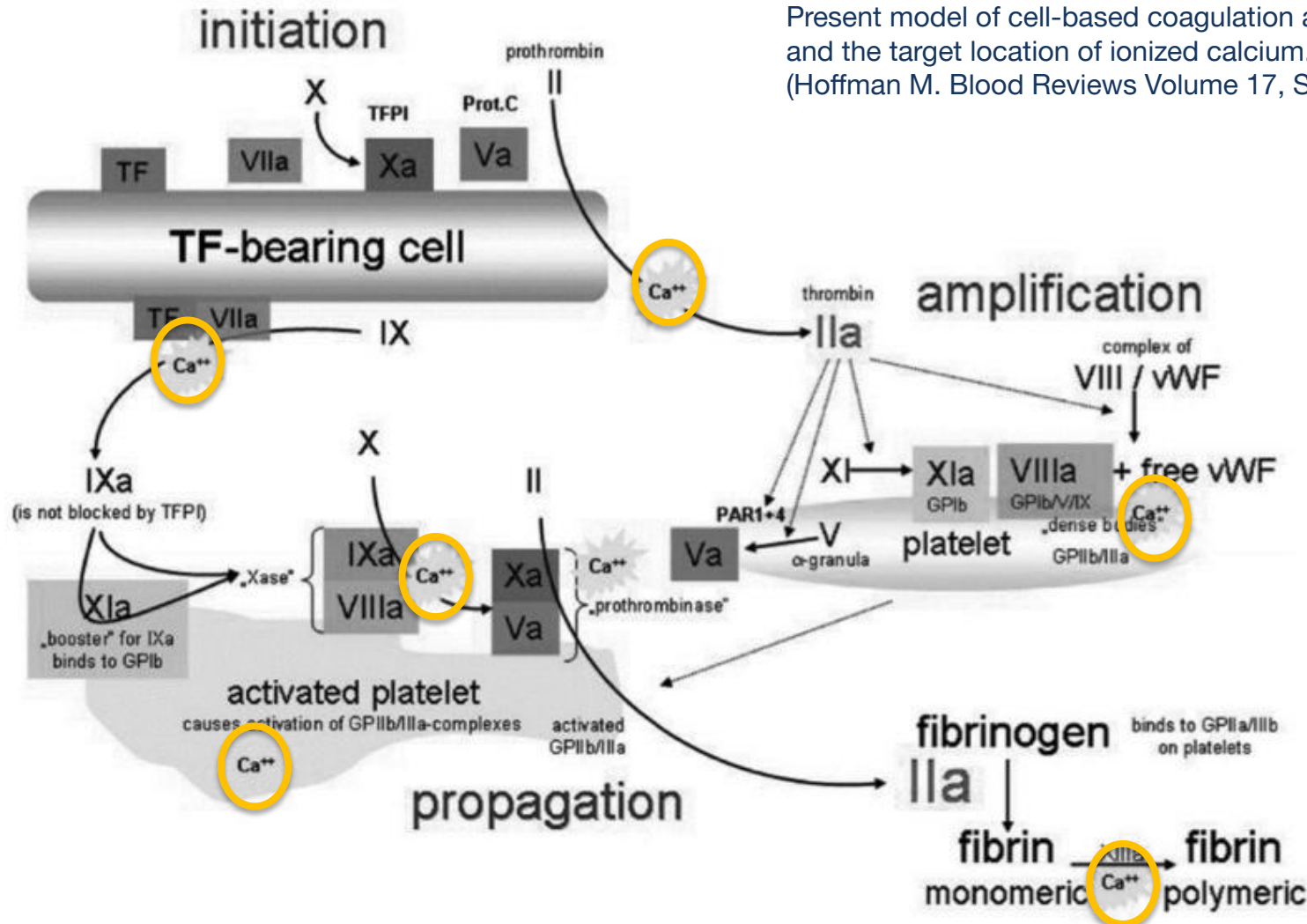
Pages A1-A10, 1-266 (March 2021)



The American Journal of Emergency Medicine

Supports open access

Present model of cell-based coagulation according to Hoffman and the target location of ionized calcium.
(Hoffman M. Blood Reviews Volume 17, Supp 1 2003)



Calcium Supplementation During Massive Transfusion

Clinical Application

- ▶ Check Ca^{2+} often
- ▶ Consider 2g CaCl_2 (or equivalent) for every 2-4 units of blood products

Pathophysiology

Risk of Citrate Accumulation



Metabolizes 3 g citrate in ~5 mins

Liver dysfunction



1 unit pRBCs =
3 g citrate

>1 unit pRBCs
every 5 mins



Citrate chelates $\text{Ca}^{2+} \Rightarrow$ Hypocalcemia

Giancarelli, et al.

- ▶ 156 trauma patients receiving massive transfusion
- ▶ 97% $\text{iCa}^{2+} < 1.12 \text{ mmol/L}$
71% $\text{iCa}^{2+} < 0.9 \text{ mmol/L}$
- ▶ $\uparrow$ blood products $\Rightarrow \downarrow \text{iCa}^{2+}$
- ▶ >10 units of blood product best predictor of $\text{iCa}^{2+} < 0.9$
- ▶ Mortality: <0.9 49% vs >0.9 24%

iCa =ionized calcium

References & additional readings:

Giancarelli A, et al. J Surg Res. 2016;202(1):182-7. PMID: 27083965
Magnotti, et al. J Trauma. 2011;70(2):391-5. PMID: 21307739
Sihler KC, Napolitano LM. Chest. 2010;137(1):209-20. PMID: 20051407
Webster S, et al. Emerg Med J. 2016;33(8):569-72. PMID: 26848163



Bundle of care



Fermare il sanguinamento

Gestione dello shock
Restoring dei fattori della coagulazione attraverso il prodotto giusto, al paziente giusto

Damage control resuscitation e damage control surgery

LG EU: fibrinogeno.
USA: 'plasma and platelets first' approach, alto rapporto plasma/GR

Valutazione critica della letteratura sulla TIC



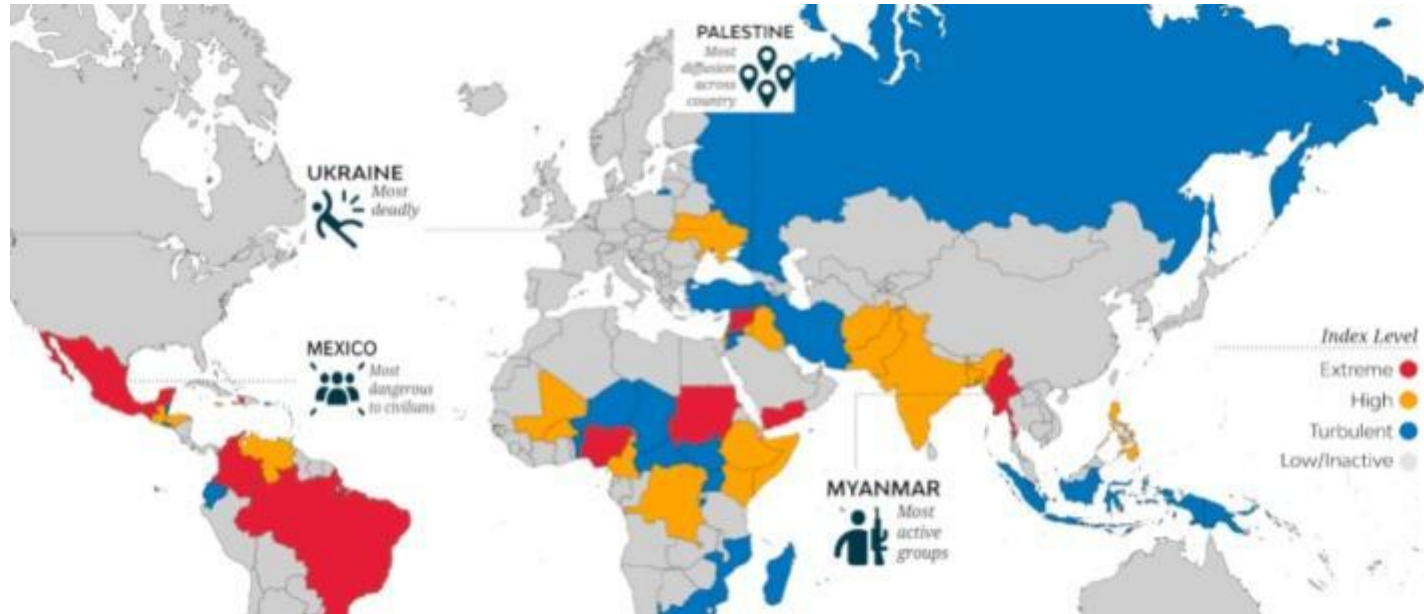
1. **Popolazione:** varia; la trasfusione massiva è frequente criterio di inclusione, ma è definito in modo variabile. TBI sostanziale impatto sulla TIC e sugli esiti e contribuisce a rendere disomogenee le popolazioni studiate
2. **Tempistica:** il momento successivo al trauma: arrivo soccorsi, inizio terapia e trasporto in ospedale
3. **Comparatore:** negli studi osservazionali, ottenere gruppi di studio comparabili ad esempio, mediante aggiustamento per i fattori confondenti tramite multivariata o propensity
4. **Risultati:** non facile l'interpretazione per disomogeneità di definizione della TIC, l'uso dei metodi VHA che spesso hanno valori di cut-off non coerenti ai parametri di laboratorio standard

PUNTI DA ANALIZZARE



«In questo Paper, descriviamo ciò che si conosce della TIC, ma soprattutto abbiamo individuato ciò che resta da definire. Il nostro obiettivo è quello di dare un inquadramento alla coagulopatia da trauma per per **ispirare i ricercatori di diverse discipline a cercare risposte alle sostanziali lacune della conoscenza**»

EE Moore



170.000



L'inferno dei viventi non è qualcosa che sarà; se ce n'è uno, è quello che è già qui, l'inferno che abitiamo tutti i giorni.

Due modi ci sono per non soffrirne. Il primo riesce facile a molti: accettare l'inferno e diventarne parte fino al punto di non vederlo più. Il secondo è rischioso ed esige attenzione e apprendimento continui: cercare e saper riconoscere chi e cosa, in mezzo all'inferno, non è inferno, e farlo durare, e dargli spazio.

I. Calvino

Grazie...



XIII congresso nazionale

simeu

GENOVA 30 MAG - 1 GIU 2024