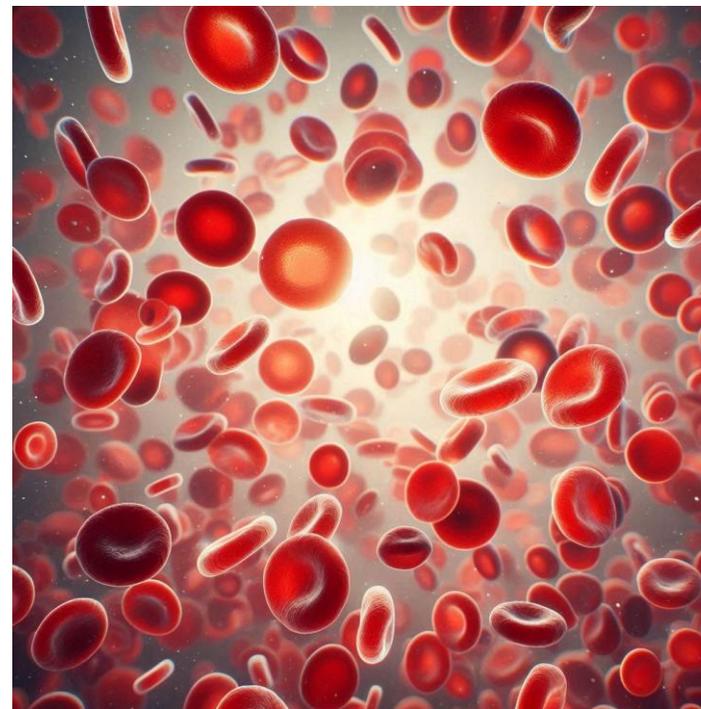
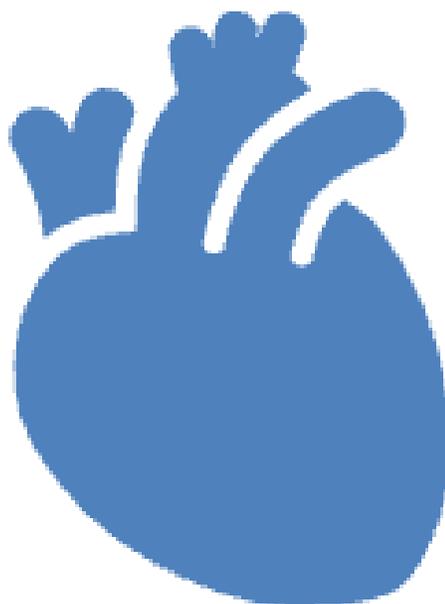
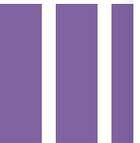


# **PORUCHY KOAGULACE A AGREGACE**

**23. KONFERENCE  
ČESKÉ ASOCIACE  
AKUTNÍ  
KARDIOLOGIE  
1.12. 2025**

MUDr. Tomáš Tencer, EDIC  
KARIM 2. LF UK a FN Motol

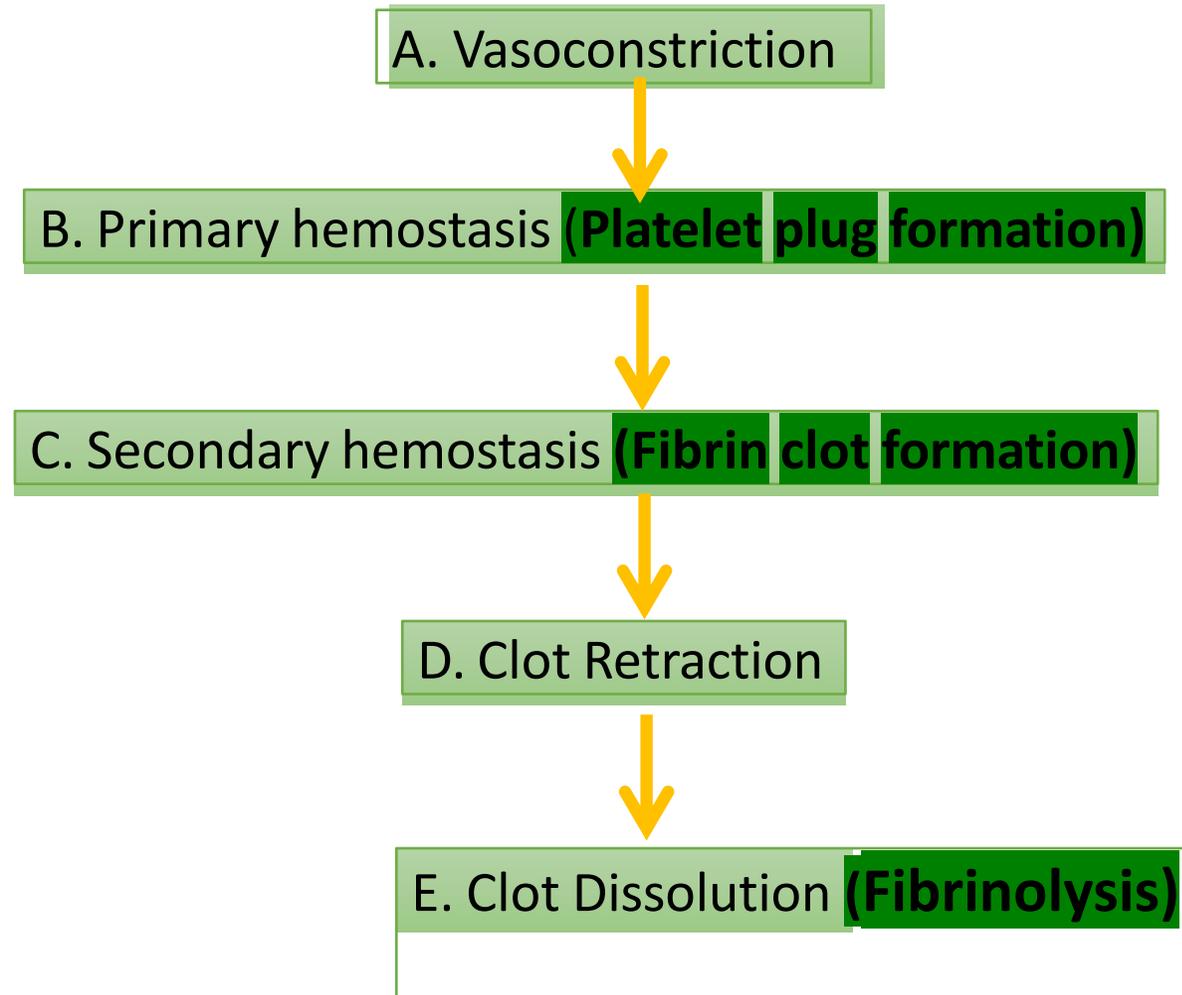




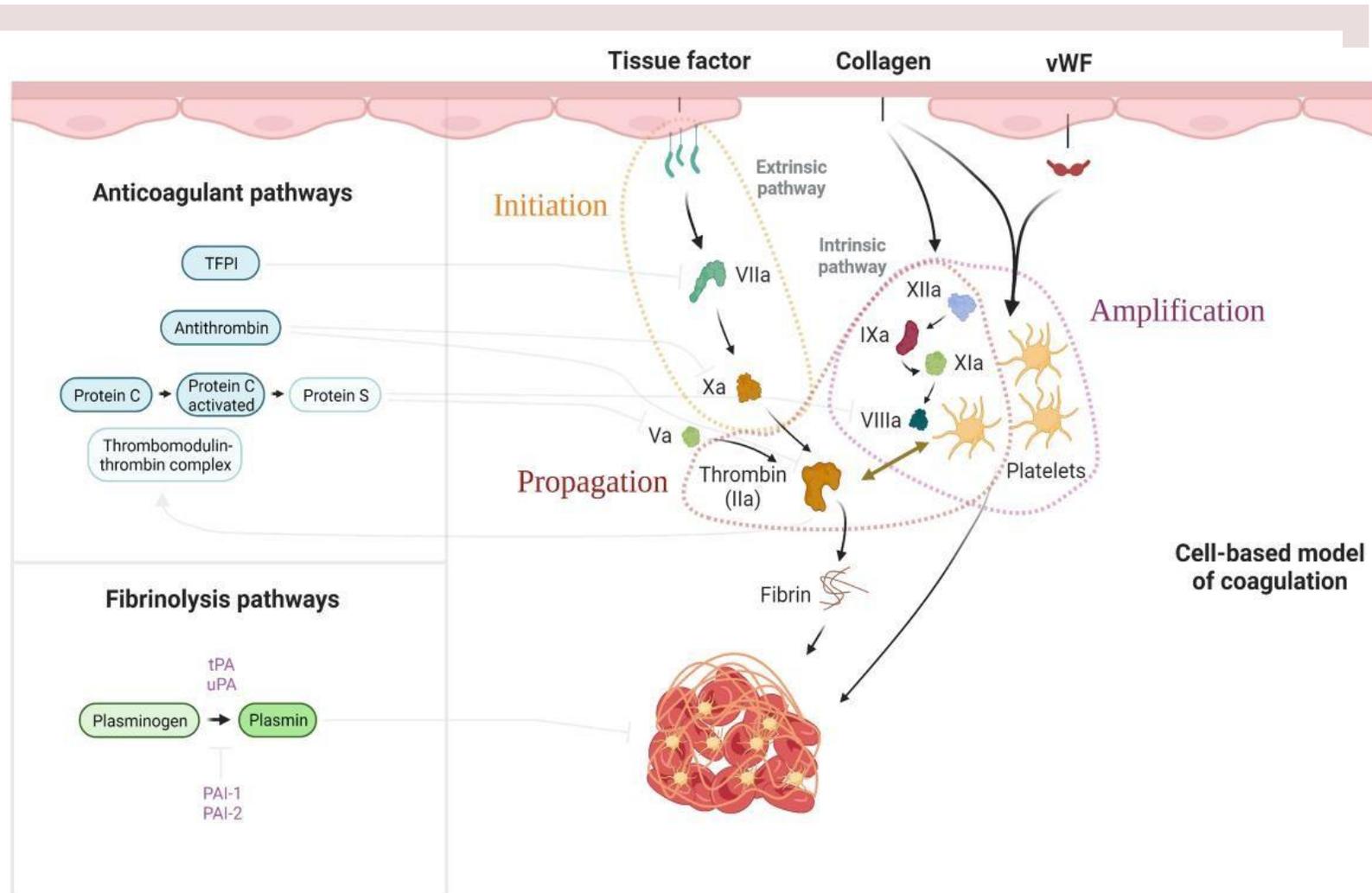
# Jaký je účel hemostatického systému?

- Zastavení krvácení (aktivuje se při poranění, neaktivuje se zbytečně)
  - Udržování krve v tekutém stavu
  - Odstranění krevní sraženiny (fibrinolýza)
  - Obnova integrity cévní stěny a prokrvení tkání
  - Hojení rány
-

# Hemostasis



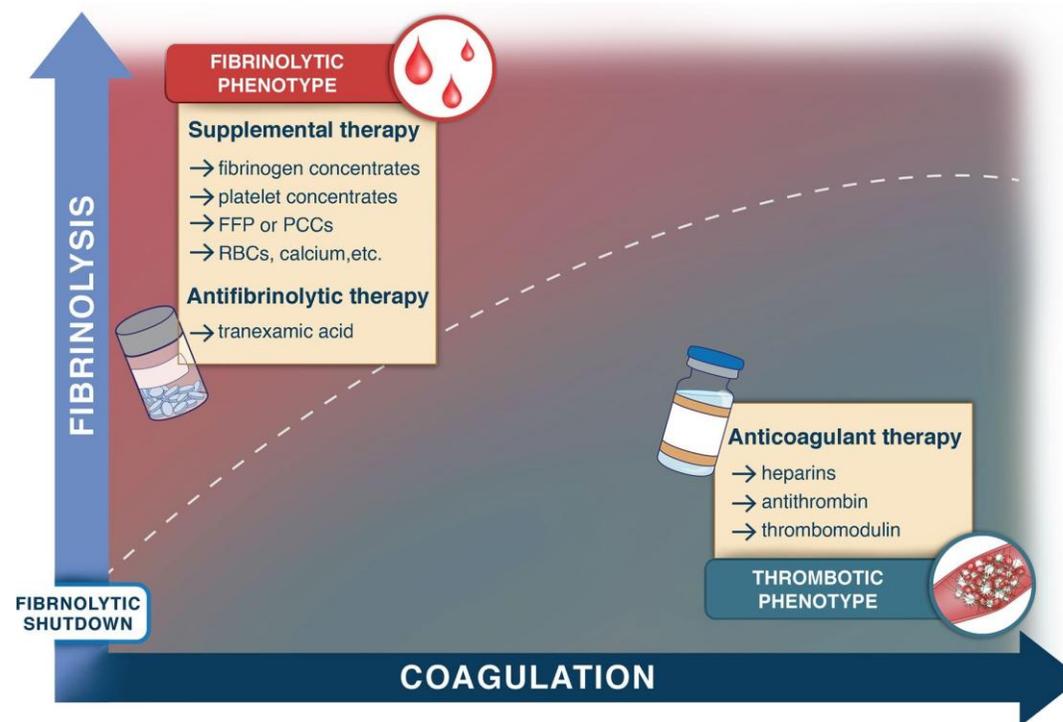
# Hemostáza



# Základní fenotypy koagulopatie v ICU

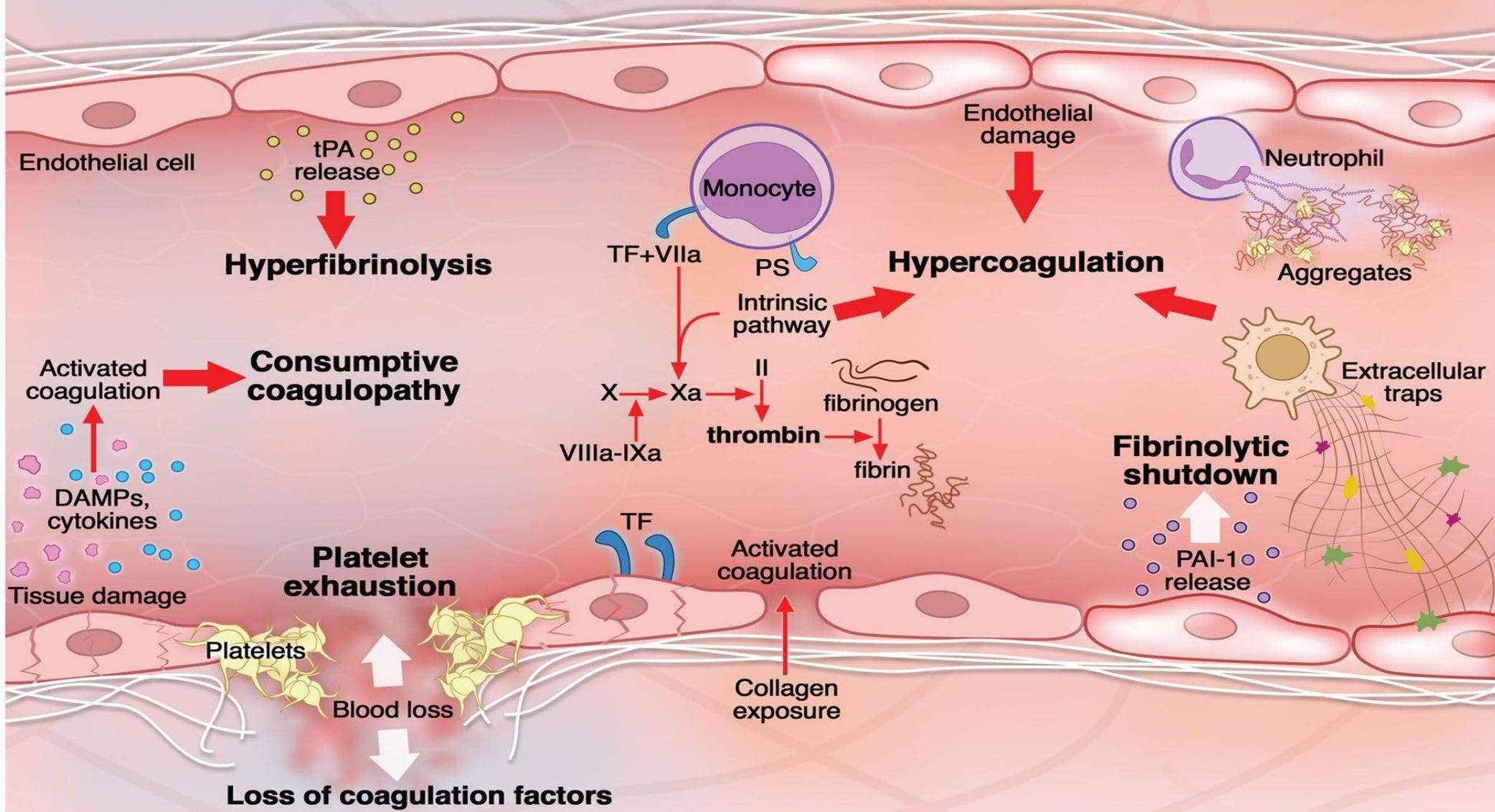
Hypokoagulačný a  
Hyperfibrinolytický

Hyperkoagulačný a  
Hypofibrinolytický



# Hypocoagulability

# Hypercoagulability



# Proč je to pro ICU důležité

Koagulopatie jsou běžné u kritických onemocnění a zhoršují výsledky mortality a morbidit (MODS a MOF)

Krvácení a trombóza se často vyskytují současně – vyžadují rychlou a cílenou péči

Chakraverty R. et al.: Br J Haematol 1996;93: 460–463

Galli M., Angiolillo DJ.: European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care (2023) 12, 399–407

# Koagulopatie

- ANAMNÉZA KRVÁCIVÝCH PROJEVŮ NEBO TROMBOFILNÍCH STAVŮ, ÚŽIVÁNÍ LÉKŮ : ASA, P2Y12, VKA, DOAC, NSAIDs
- JE KRVÁCENÍ LOKALIZOVANÉ NEBO DIFÚZNÍ ?

# Jak to hodnotíme (základní laboratorní parametry)

---

Počet krevních destiček

PT/INR - vnější cesta / VKA

APTT - vnitřní cesta / UFH

TT - společná cesta / Dabigatran

Fibrinogen

Anti-Xa test / UFH, LMWH, DOAC

Fibrinolýza - D-dimer/FDP

# Trombocytopenie na ICU

/  $PLT < 150 \times 10^9/L$

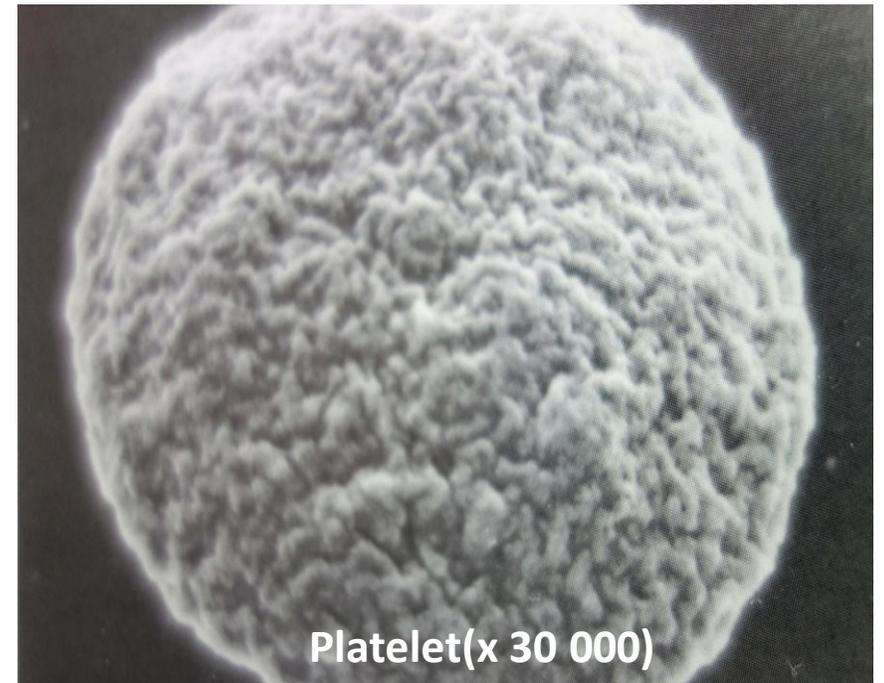
Postihuje ~30–50 % pacientů v ICU; závažná  $< 50 \times 10^9/L$  ↑ riziko krvácení

nižší produkce vs. vyšší konzumpce

Rychlý pokles o  $>50$  % za  $>4$  dny → horší výsledky

Příčiny: sepsis/SIC–DIC, léky ( GPIIb/IIIa, P2Y12), MCS/ECMO, HIT, játra/ledviny, TTP/ITP, hypersplenismus

Pseudotrombocytopenie, EDTA – dependentní  
S-Monovette® ThromboExact (MgSO4)



# Dysfunkce krevních destiček s normálním počtem

---

Léky: ASA,  
inhibitory P2Y12,  
NSAID, GPIIb/IIIa

Urémie; vzácné  
dědičné vady

# Testy na funkce trombocytů

Method	Princip	Indikace	Predikce MACE / krvácení	Časová náročnost	Místo použití
LTA/ agregometrie	měření propustnosti světla při agregaci	Diagnostika vrozených i získaných trombocytopenií, <b>gold standard</b> pro validaci	<b>Ano</b> – AUC 0.65–0.70 pro MACE u HPR (high platelet reactivity)	2–4 h od odběru, <b>personálně náročné</b>	<b>Specializovaná laboratoř</b>
VerifyNow	turbidimetrická detekce agregace	Monitoring <b>ASA a P2Y12 inhibitorů</b> (clopidogrel, ticagrelor, prasugrel), rychlá orientace	<b>Ano</b> – signifikantní asociace s MACE (cut-off ≈236 PRU), AUC srovnatelná s LTA	Jednoduchý, v minutách	<b>Point-of-care (POCT)</b>
Multiplate	změna impedance mezi dvěma elektrodami při agregaci	Monitoring antiagregace, diagnostika <b>bleeding/thrombosis risk</b> , perioperativní použití	<b>Ano</b> – největší dynamický rozsah (EC10–EC90), dobře koreluje s LTA, vhodné pro identifikaci non-responderů	Jednoduchý, v minutách	<b>Point-of-care (POCT)</b>
PFA-200	closure time (CT) – čas uzavěru apertury při průtoku krve pod shear stress	<b>Screening vWD, bleeding disorders, vysoký shear</b> – vhodné pro primární hemostázy	<b>Slabá</b> – nekoreluje s MACE po PCI, vysoká závislost na hematokritu, PLT, vWF	Jednoduchý, v minutách	<b>Point-of-care (POCT)</b>

# Indikace k podání trombocytů

PLT <  $10 \times 10^9/L$  bez krvácení

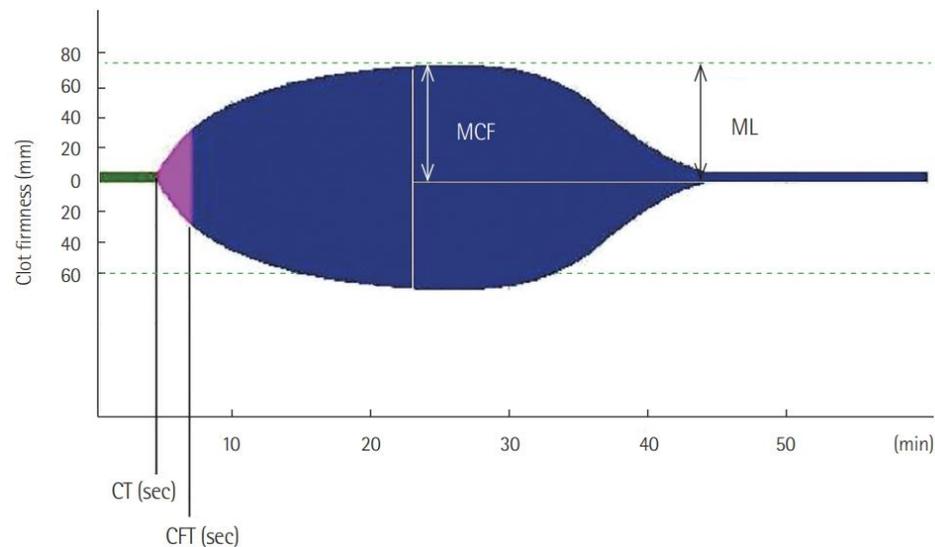
PLT <  $50 \times 10^9/L$

PLT <  $100 \times 10^9/L$

Dysfunkce a normální počet

**Antiagregační léky:** DDAVP / desmopresin a / nebo krevní destičky (TAD) pro život ohrožující krvácení

Reverze ticagrelor (bentracimab): hodnocená/ k dispozici 2026 ???



## Viskoelastické testy (TEG/ROTEM)

měření viskoelastických vlastností zrážející se krve: iniciace → síla → lýze

Užitečné pro cílení FFP/Fibrinogén/ Trombocyty (TAD)

EBM nejsilnější v traumatologii a kardiochirurgii

[Bugaev N. et al.: J Trauma. 89\(6\):999-1017, December 2020](#)

Haensig M. et al.: BMC Anesthesiol. 2019 Nov 6;19(1):201.

# MASSIVE HAEMORRHAGE

ROTEM® sigma complete\*

FACTOR DEFICIENCY?	FIBRINOGEN DEFICIENCY?	FIBRINOGEN DEFICIENCY?	PLATELET DEFICIENCY?	FIBRINOGEN & PLATELET DEFICIENCY?	EARLY HYPER-FIBRINOLYSIS
EXTEM CT >80s	EXTEM CT 80-100s	EXTEM A5 <36mm	EXTEM A5 <36mm	EXTEM A5 <22mm	Compare EXTEM with APTEM:
FIBTEM A5 >10mm	FIBTEM A5 <10mm	FIBTEM A5 <10mm	FIBTEM A5 >10mm	FIBTEM A5 <6mm	APTEM
4 FFP**	2g fibrinogen concentrate or 2 Cryo***	2g fibrinogen concentrate or 2 Cryo***	1 ATD platelets	4g Fibrinogen concentrate or 4 Cryo/ 2 ATD Platelets***	1- EXTEM CT >10% longer than APTEM 2- EXTEM CFT >20% longer than APTEM 3- EXTEM A5 smaller than APTEM A5 (2 of 3)
<b>REPEAT ROTEM AFTER EACH INTERVENTION</b>					

\* ROTEM® sigma complete + hep if heparin use suspected (if INTEM CT >208s is corrected on HEPTM CT - give Protamine. If not corrected, consult haematology ? Intrinsic factor deficiency)

\*\* Octaplas if born after 01/01/1996

\*\*\* Aim FIBTEM A5 >10mm

# Transfuzní a faktorové koncentráty (ICU)

---

Fibrinogenu prostřednictvím 5-8 jednotek kryoprecipitátu nebo 2 – 4 g koncentrátu, MCF < 10 mm / řízená ROTEM

---

FFP 10 – 20 ml / Kg pro vícefaktorové nedostatky; zvažte 25 IU / kg PCC/ 4faktorové koncentráty k omezení podávaného objemu

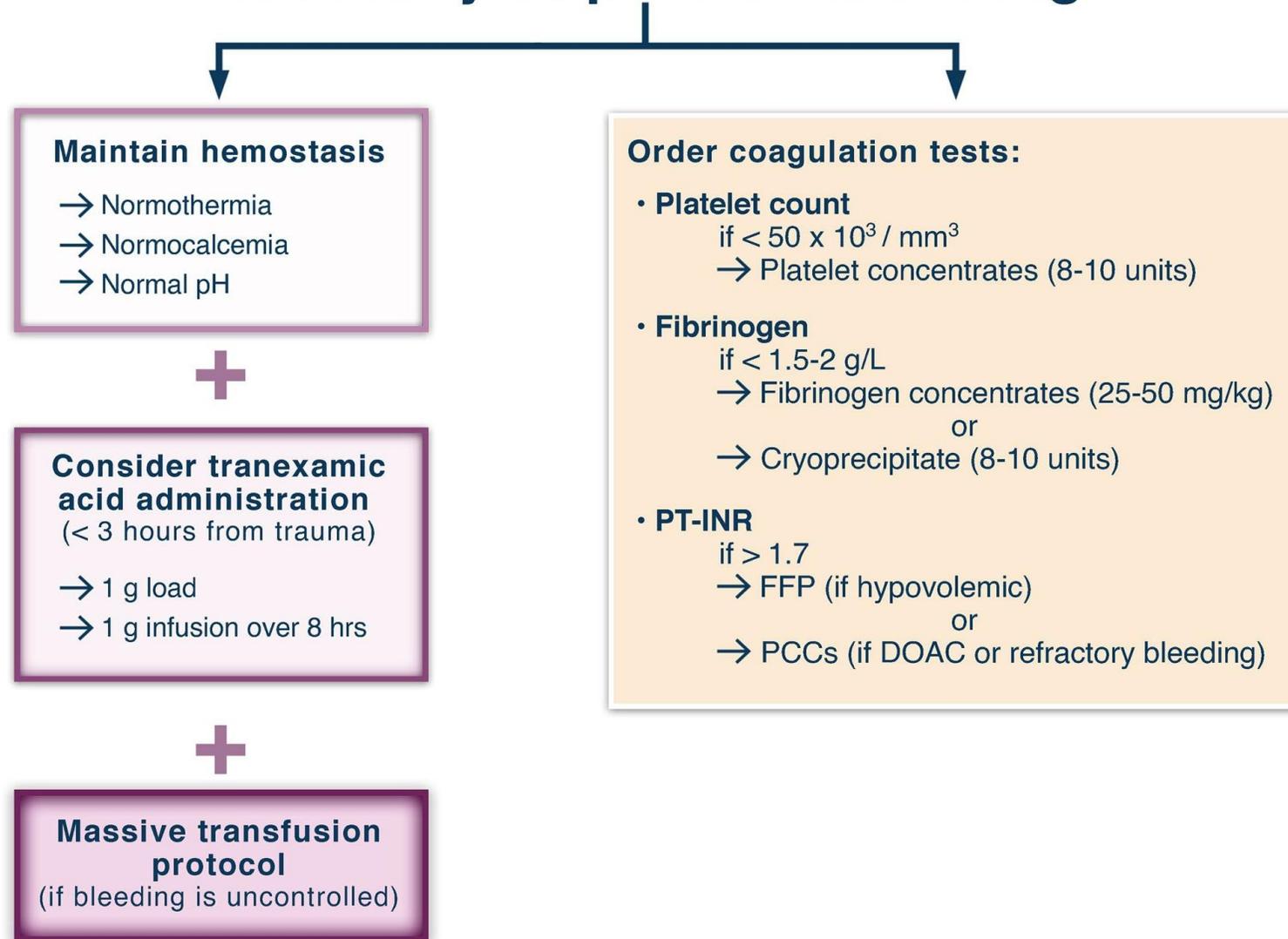
---

TXA 1 g nebo DDAVP/desmopresin 0,3 mcg/kg jako doplňky při závažném krvácení

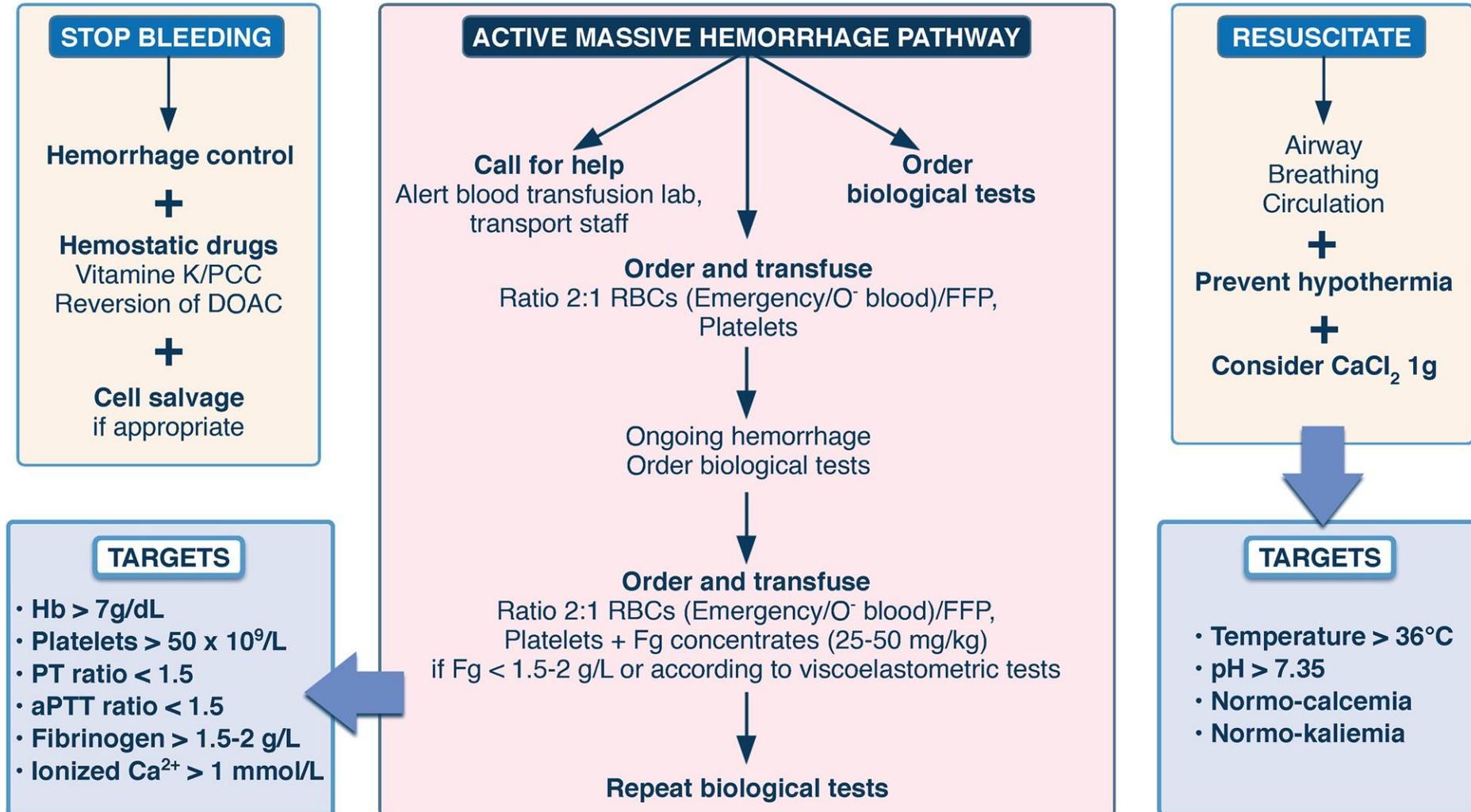
---

Restriktivní transfuze erytrocytů při Hbg < 80 g/ l pokud není aktivní ischemie nebo oběhová nestabilita

# Clinically important bleeding



# Transfusion management of massive haemorrhage in adults



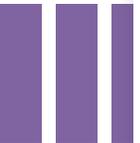
## **Koagulopatie související s léky: antitrombotika**

---

**Velké krvácení VKA:** 4-faktorové PCC ± vitamín K; FFP/rFVIIa v případě potřeby

---

**DOACs:** idarucizumab (dabigatran); andexanet alfa (inhibitory FXa), PCC



# Sepse indukovaná koagulopatie (SIC) → DIC

- Imunotrombóza: TF, NETs, DAMPs řídí koagulaci
  - Skóre SIC  $\geq 4$  → zvážit antikoagulaci; ISTH overt DIC  $\geq 5$
  - Orgánová dysfunkce  $\pm$  krvácení; vysoká úmrtnost
-

# Řízení DIC — principy

---

Léčba příčiny + podpůrná hemostáza

---

Cíle: krevní destičky  $>50 \times 10^9/l$ ;  
fibrinogen  $>1,5 \text{ g/l}$

---

Zaměřte PT/aPTT  $<150 \%$  kontroly;  
vyhnout se antifibrinolytikům v DIC

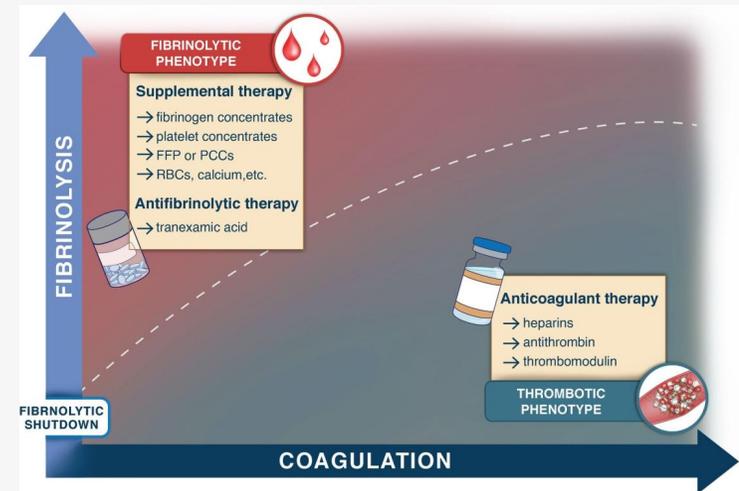
---

Antikoagulace individualizovaná;  
jasnější přínos v SIC

---

# Praktický algoritmus ICU

- 1) Identifikujte příčinu (sepsa, léky, MCS, játra/ledviny, trauma)
- 2) Laboratoře + VHA při krvácení (individualizace léčby)
- 3) Podpora: prahové hodnoty pro podání krevních destiček/fibrinogenu; PCC/FFP selektivně
- 4) Specifika: antikoagulancia a reverze ; vyhnout se antifibrinolytikům v DIC



Galli M., Angiolillo DJ.: European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care (2023) 12, 399–407

Helms J. et al : Intensive Care Med (2023) 49:273–290

