

# HEMOSTÁZA

v místě poranění

- **VAZOKONSTRIKCE**

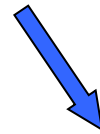
- **PRIMÁRNÍ KOAGULUM**

(destičková zátka, 2-4 min., doba krvácivosti)

} akutní zacelení defektu  
v cévní stěně

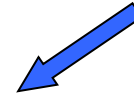
přestavba zátky,  
překrytí vláknny  
fibrínu- zpevnění

**SEKUDÁRNÍ ZÁTKA** .... odolnost vůči narůstajícímu toku krve



**FIBRINOLÝZA**

**RETRAKCE KOAGULA,  
ORGANIZACE VAZIVA.....JIZVA**



**REKANALIZACE** ( obnovení krevního průtoku )



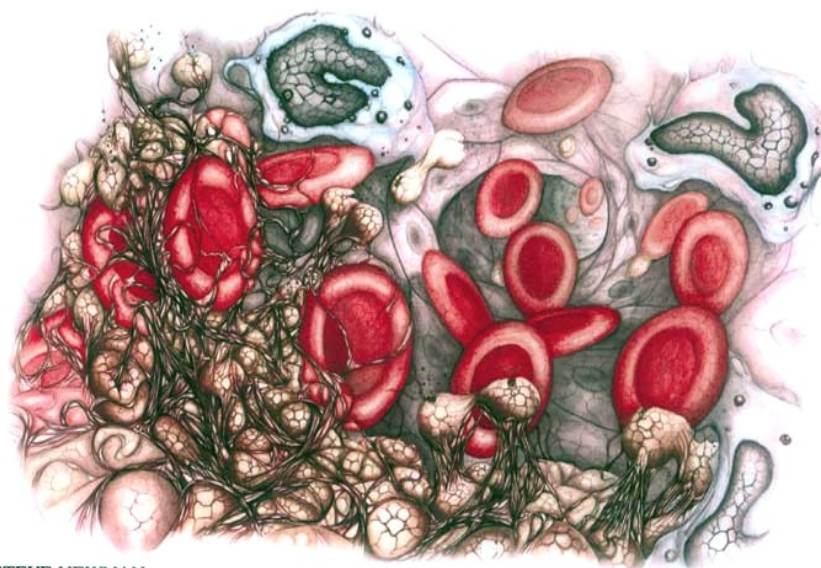
primární hemostáza

- ↘ vazokonstrikce
- ↘ adheze, aktivace, agregace destiček  
tvorba „primární zátky“

sekundární hemostáza

- ↘ tvorba fibrinové sítě  
„definitivní zátky“
- ↘ rozpuštění koagula

- VYTVOŘENÍ *DESTIČKOVÉHO AGREGÁTU*
- VYTVOŘENÍ *PEVNÝCH FIBRINOVÝCH VLÁKEN*
- *SOUČASNÁ AKTIVACE FIBRINOLÝZY*



STEVE NEWMAN

BLOOD COAGULATION: ILLUSTRATION COMPLETED IN GOUACHE.

**DIC**

- porucha primární i sekundární hemostázy



## a) cévní stěna

- aktivní podíl, hlavně *endotel a subendotel*
- funkce „*mechanická* „ → **VAZOKONSTRIKCE**  
„*syntetická* „ → tvorba a ukládání látek podílejících se na hemostáze

**nejdůležitější fyziologický protisrážlivý prostředek**



### **Endotel**

- **nontrombrogenní bariéra-**  
**inhibuje interakci mezi složkami krve a subendotheliálními strukturami**
- negativní elektrický náboj
- exprese **trombodulinu** a **heparinu** podobných látek (přirozené inhibitory srážení)



## Endotel

produkce **NO a prostaglandinu I<sub>2</sub>**

→ zvýšení cévního průsvitu

→ inhibice agregace trombocytů

- zdroj „**tkáňového aktivátoru plazminogenu „(tPA)** ⇒

⇒ **plazminogen** ⇒ **plazmin** +++ **FIBRINOLÝZA**

**X** v membráně **neobsahuje „tkáňový faktor „(TF)** ⇒ **X KOAGULACE**

**!!! po expozici endotoxinu, TNF, nádorové bb .....možná exprese TF !!!**

## Subendotel

- silně trombogenní,

- kontakt s krví fyziologicky pouze při poranění

- prokoagulační role: **kolagenní vlákna ,tkáňový faktor**

**Re : - VAZOKONSTRIKCE**

- nepřítomnost tkáňového faktoru x koagulace

- neporušený, nesmáčivý endotel- **nontrombogenní bariéra**

- zdroj „**tkáňového aktivátoru plazminogenu „(tPA)**



## b) trombocyty

- 2/3 krevní pool - neaktivované  $1,5 - 4 \times 10^{11}/l$
- 1/3 slezinný pool - ( za patologických stavů až 90% )

- **b. membrána** → receptory tzv. **glykoproteiny (GP)**, - „**primární zátka**“

*fce - vazba destiček na subendotel*

*- vzájemná buněčná interakce*

*- vazba různých faktorů na povrch trombocytů*

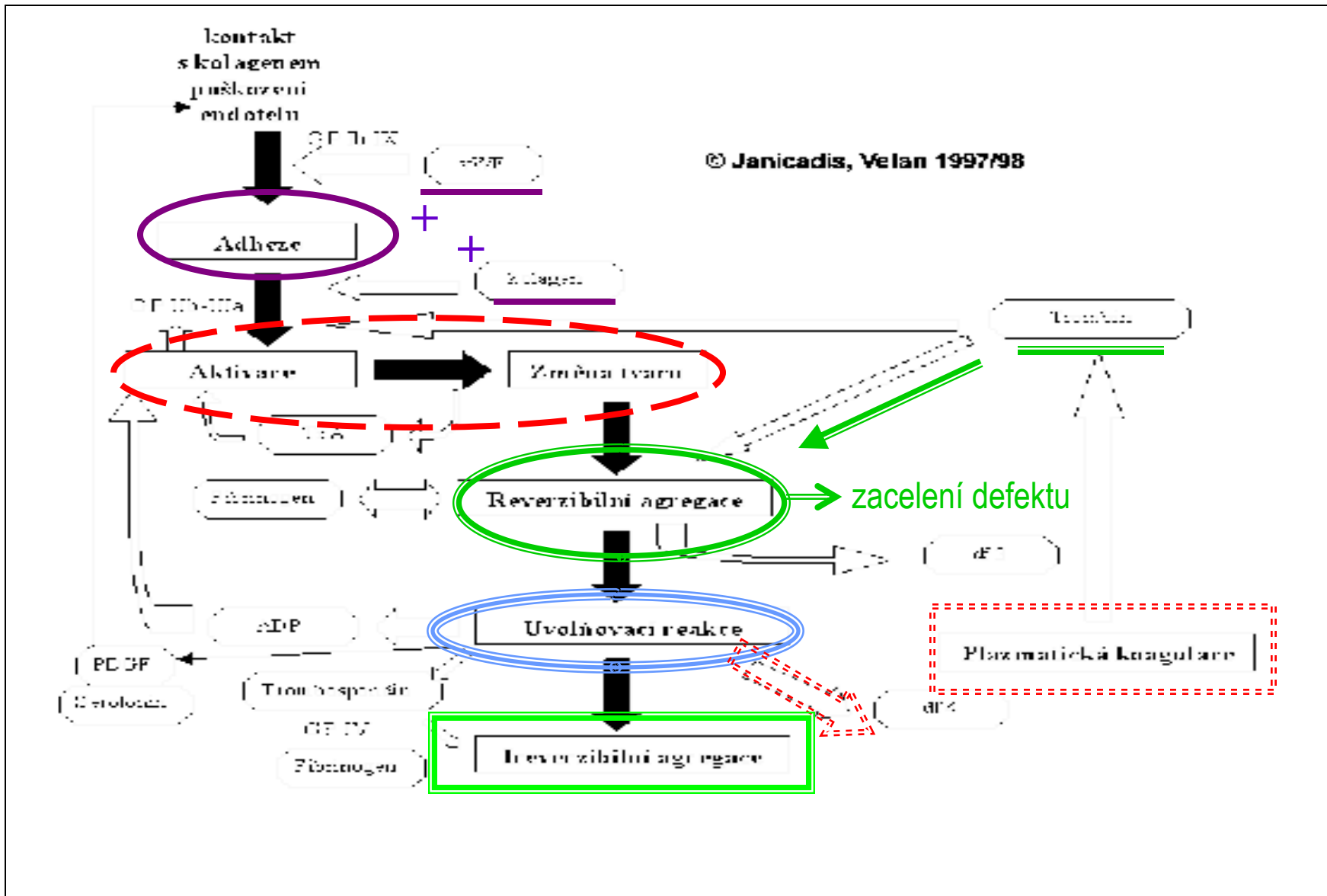
↓  
**fosfolipidy (PF3)**

↓  
**negativně nabitě povrchy  
pro koagulační reakci**

### funkce trombocytů:

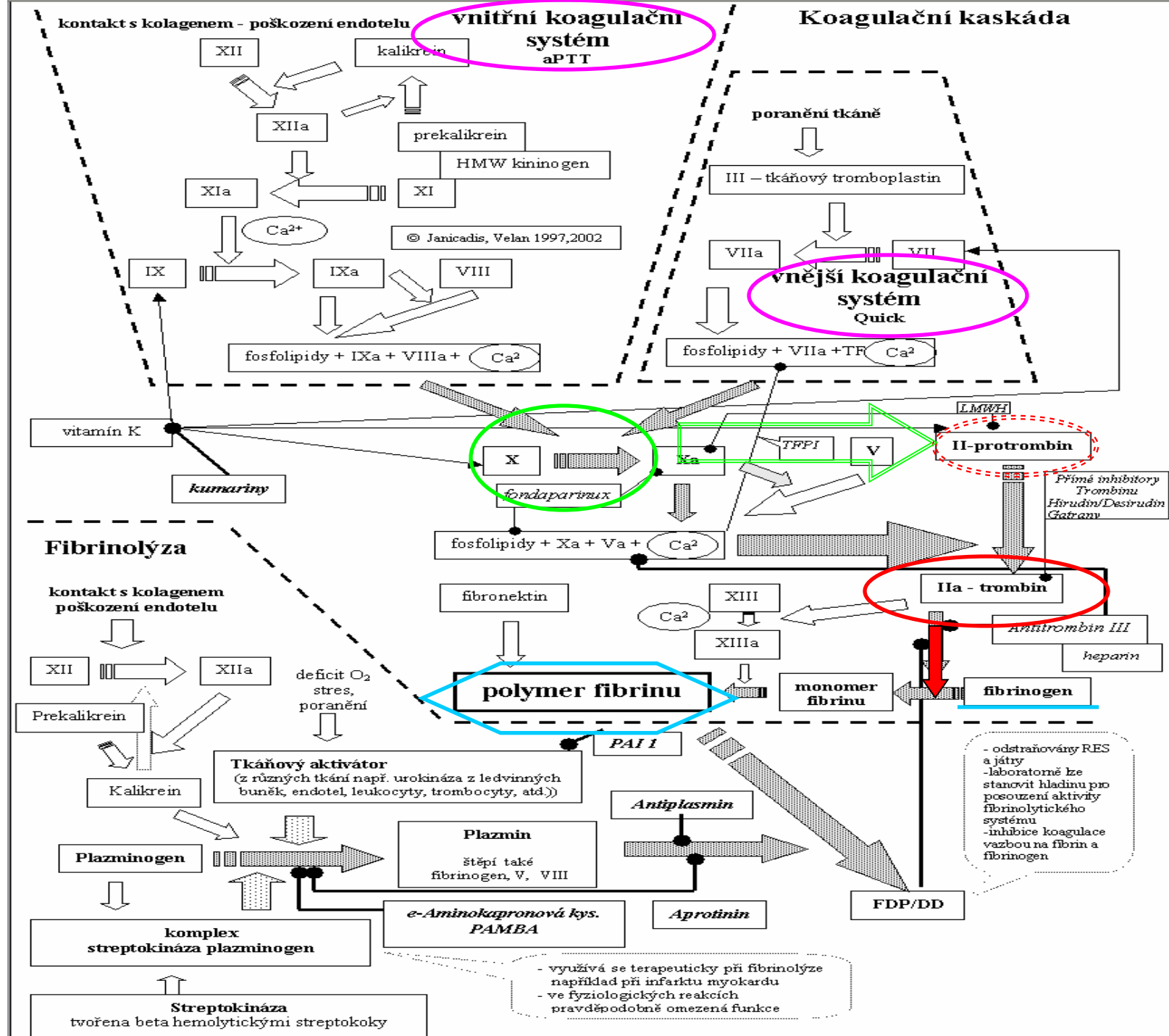
1. tvorba „**primární- dočasné krevní zátky**“ – účast v koagulačních reakcích
2. tzv. prokoagulační, tj. **poskytnutí povrchu = fosfolipidů** pro řádný průběh koagul. dějů
3. uvolňování fa. účastníků se koagul. reakcí ( po aktivaci)





Primární hemostáza





## c) plazmatické faktory

1. koagulační faktory v plazmě v neaktivní formě tzv. „zymogeny“ - - - sekundární hemostáza

2. přirozené inhibitory krevního srážení-

- antitrombin III + heparin--- inhibice proteáz
- inhibitor zevní koagulační cesty (TFPI)
  - přítomen ve většině tkání
  - uvolňován současně s TF
  - inhibuje působení komplexu TF a VIIa (zevní cesta)
- protein C – inaktivuje faktory V, VIII
  - zvyšuje tvorbu plazminu
  - neutralizace inhibitoru plazminogenového aktivátoru (PAI)
- protein S – kofaktor proteinu C, vazba aktivovaného proteinu C na fosfolipidy
- nespecifické ---- a1- antitrypsín - inhibují jakoukoliv proteázu
- Význam při DIC ???





### 3). FIBRINOLÝZA - PLAZMIN

- v krvi v neaktivní formě - plazminogen

-aktivace :

- *krevní cestou* ( FXIIa, kalikrein, **trombin**)

- *cestou tkáňových aktivátorů* (**tPA**)

- *exogenní látky* - urokináza uPA

streptokináza (terapeuticky)

-**tPA** - uvolňuje se z endoteliálních buněk

- vlivem trombinu, stresem, fyzickou zátěží,

- plíce, děloha, ledviny

-regulace:

- afinita tPA k plazminogenu ⇒ přítomnost fibrinu !!!

-- t-PA xxx PAI ( inhibitor tkáňového aktivátoru, PLT)

### PLAZMIN

štěpí fibrin, fibrinogen

-- **fibrin degradační produkty (FDP)**, antikoagulační vlastnosti

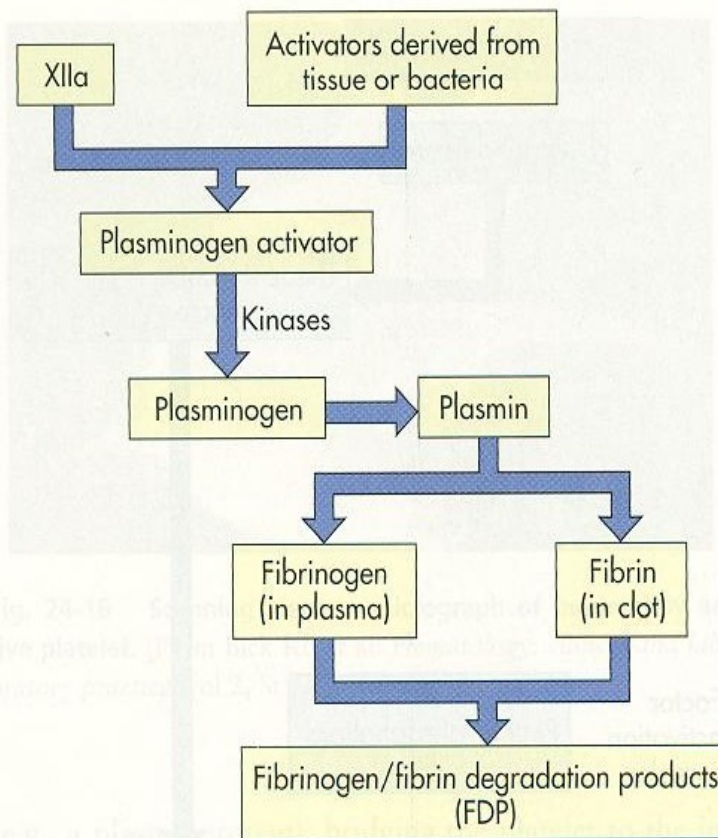


Fig. 24-18 The fibrinolytic system.



# DISEMINOVANÁ INTRAVASKULÁRNÍ KOAGULACE / KOAGULOPATIE

- nejrozšířenější syndrom (*Naun, 1873*)
- součást systémové zánětlivé odpovědi organismu /**SIRS**/
- rozvoj syndromu multiorganové dysfunkce /**MODS**/
- život ohrožující syndrom, obtížně definovatelný ⇒ „*death is coming*„
- není samostatná jednotka ⇒ doprovází druhotně jiný závažný klinický stav

**defibrinační sy, defibrinogenační sy, konzumpční koagulopatie,  
konzumční trombohemorhagický sy, diseminovaná intravaskulární formace fibrinu“**

- 1/ 3147 novorozenců
  - 1/ 867 ostatních případů
  - 1/ 1000 přijatých do nemocnice
- nejčastější – infekce  
- porodnické komplikace



- protrombínový čas, QUICK- aktivace cesty tkáňového faktoru
- fa VII, V, X, II, fibrinogen
- deficit vitamínu K
- úvodní – protrombotická f. DIC- normální, zkrácení
- fáze degradace a konzumpce fibrinogénu a plazmatických fa.-prodloužení
- INR (pacient/normál) 0.9-1.15
  
- APTT- aktivovaný parciální tromboplastinový čas
  - aktivace PKS vnitřní cestou
  - zkrácení – prokoagulační aktivita
  - prodloužení – regulace trombínové aktivity
  
- Trombínový čas TT- proměna fibrinogenu na fibrin
  - prodloužení při nízké koncentraci fibrinogenu

