



# Distúrbios da Coagulação, Trombose e Embolia

Prof. Dr. Luiz Fernando Ferraz da Silva

[burns@usp.br](mailto:burns@usp.br)



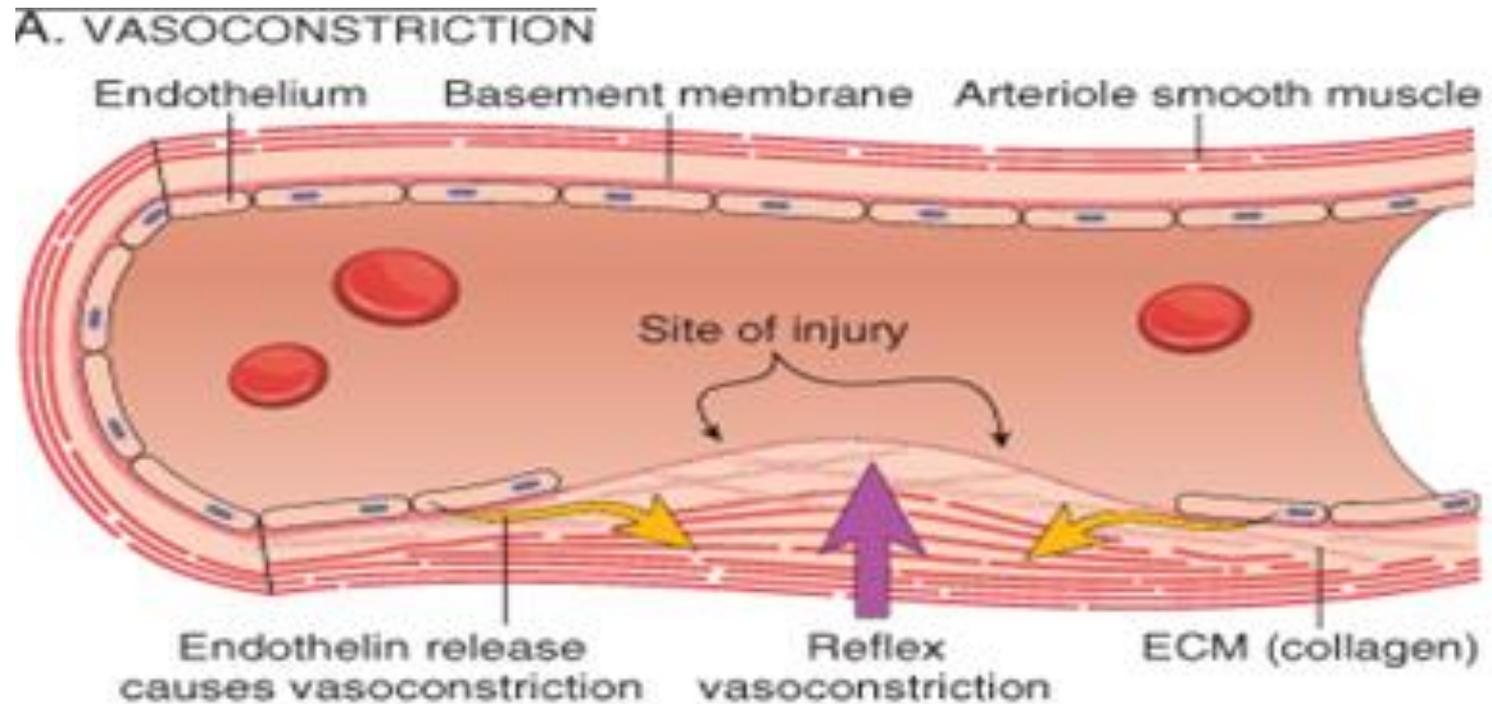
MATT GROENING

# Hemostasia

- Vasoconstrição
- Hemostasia primária
  - Adesão de plaquetas à MEC (fator de von Willebrand)
  - Ativação plaquetária – ADP, TXA2 - agregação
- Hemostasia secundária
  - Cascata de coagulação – fibrina
- Fatores trombóticos e anti-trombóticos
  - Ativador de plasminogênio (fibrinólise)
  - Trombomodulina (bloqueia cascata coagulação)

# Hemostasia

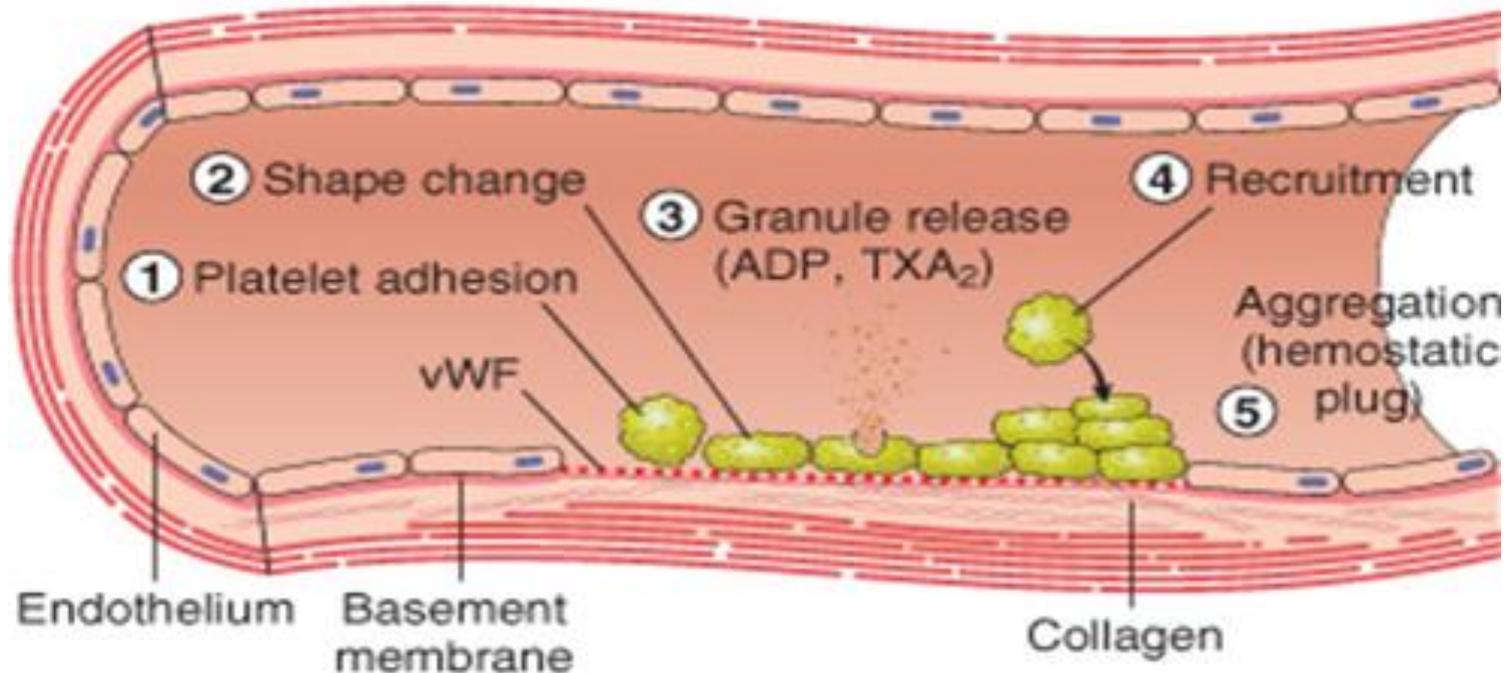
- Vasoconstrição



# Hemostasia

- Hemostasia primária
  - Adesão de plaquetas à MEC (fator de von Willebrand)
  - Ativação plaquetária – ADP, TXA<sub>2</sub> - agregação

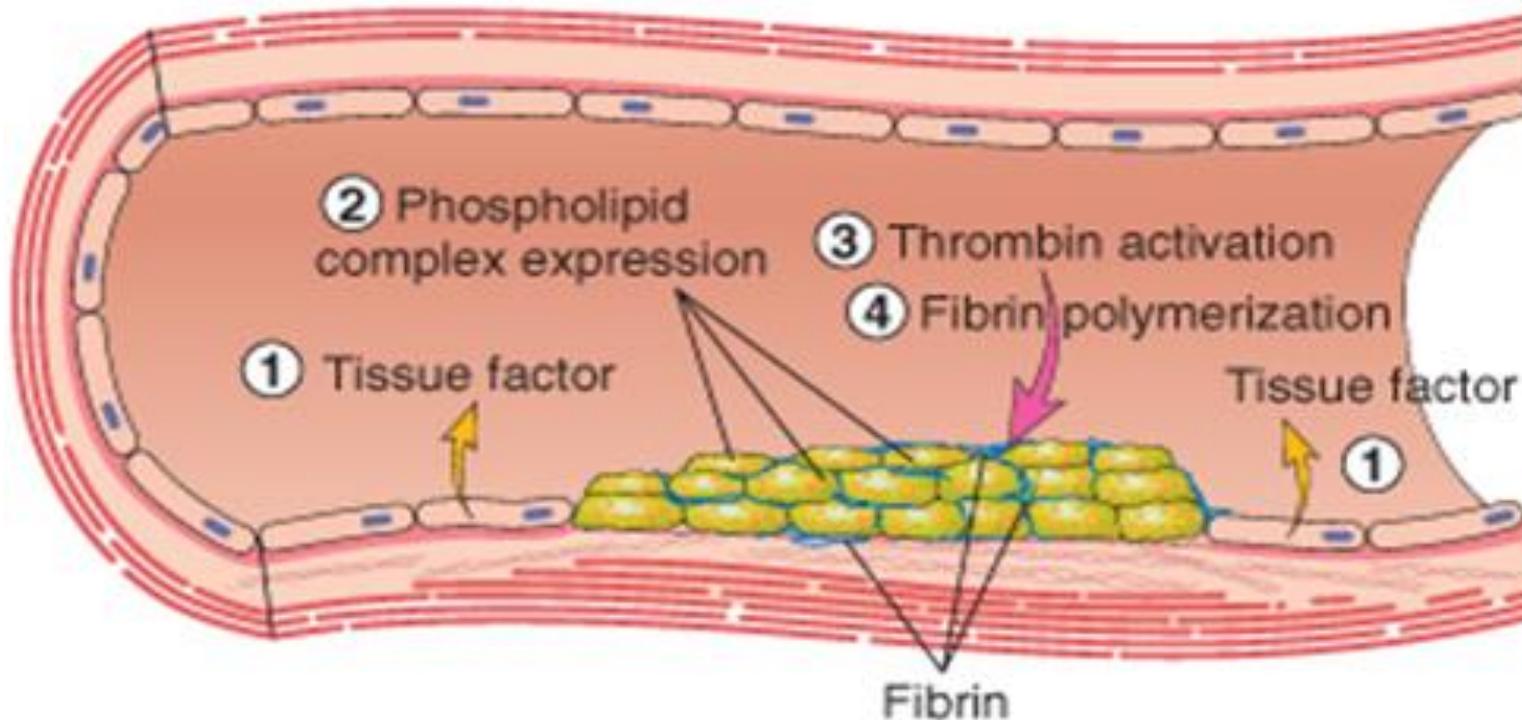
## B. PRIMARY HEMOSTASIS



# Hemostasia

- Hemostasia secundária
  - Cascata de coagulação – fibrina

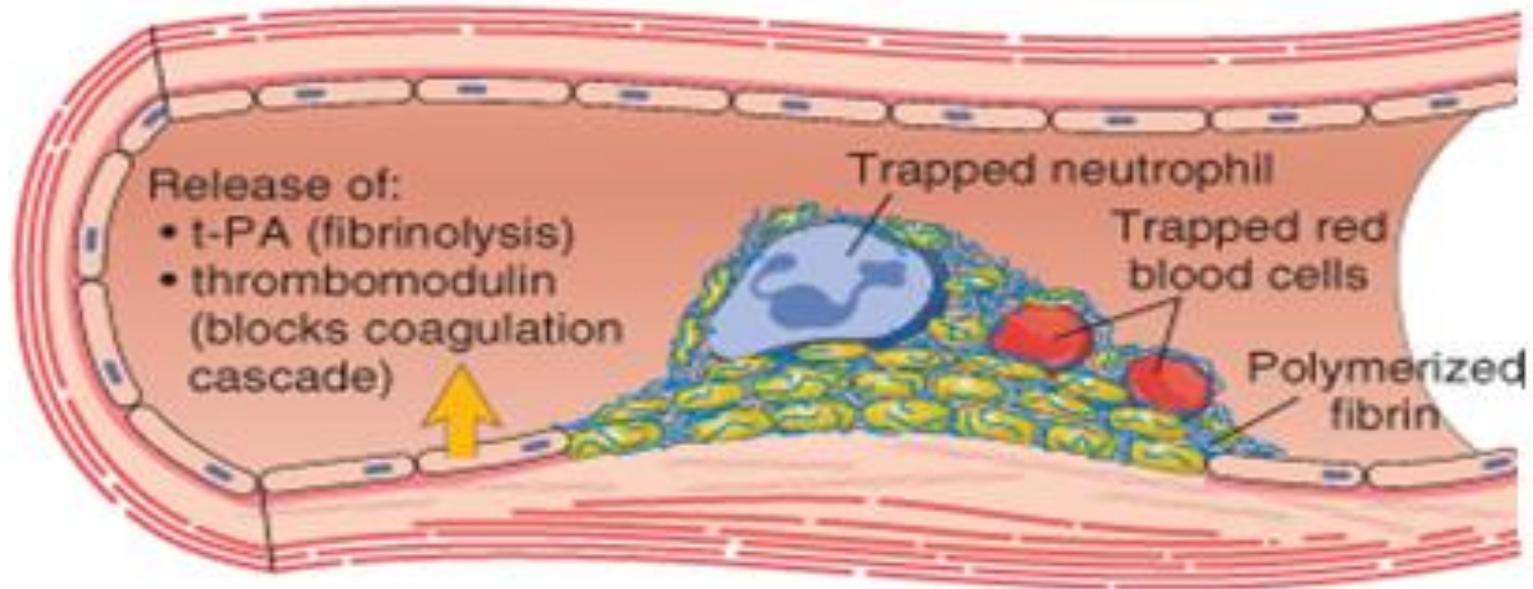
## C. SECONDARY HEMOSTASIS



# Hemostasia

- Fatores trombóticos e anti-trombóticos
  - Ativador de plasminogênio (fibrinólise)
  - Trombomodulina (bloqueia cascata coagulação)

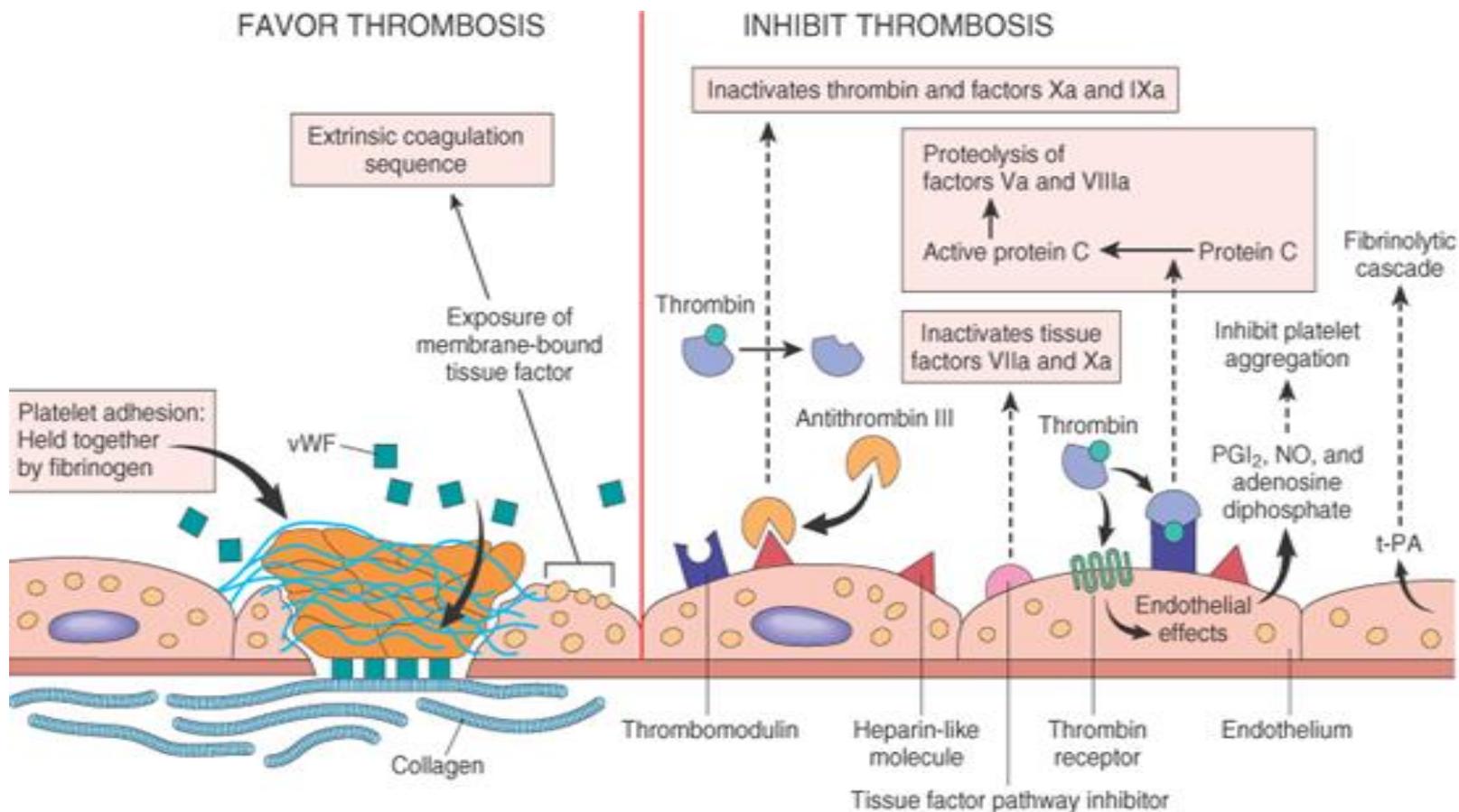
## D. THROMBUS AND ANTITHROMBOTIC EVENTS



# Hemostasia – Endotélio

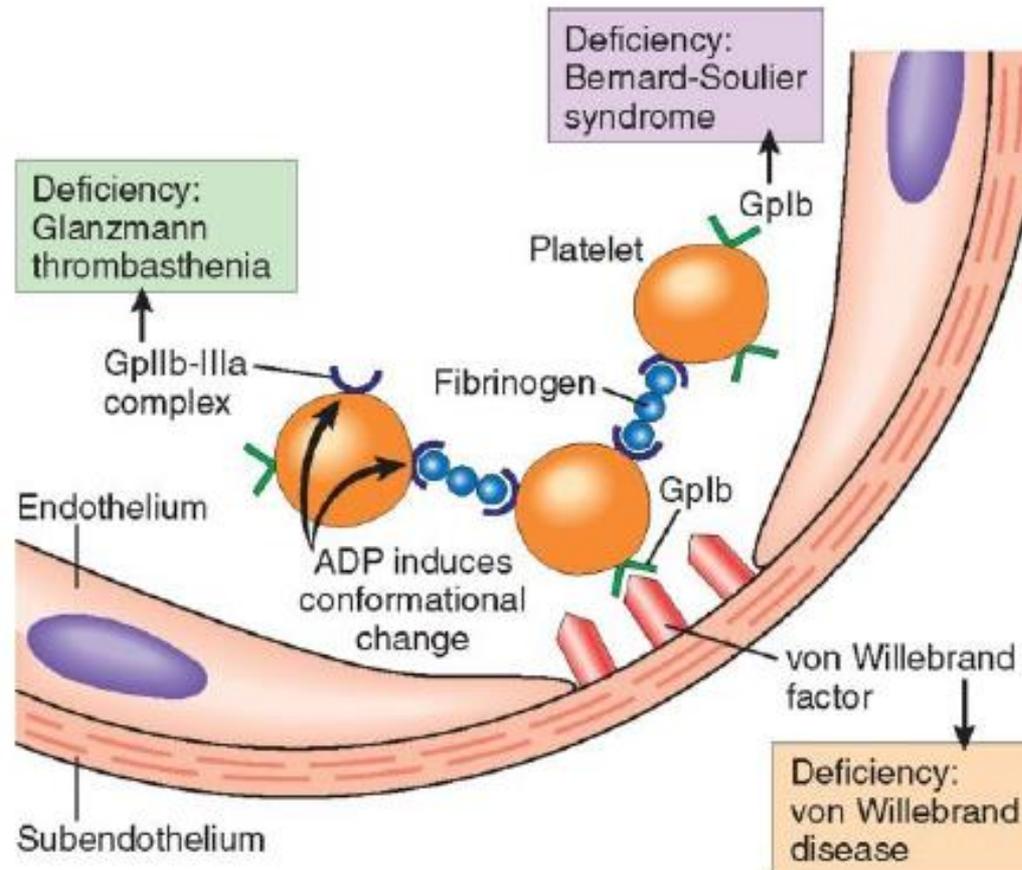
- Anti-trombótico
  - Fatores anti-plaquetários – PGI<sub>2</sub>, NO e ADPase
  - Fatores anti-coagulantes
    - Moléculas heparina-like (inativação de trombina)
    - Trombomodulina – bloqueio da cascata de coagulação
    - Ativação da proteína C
    - Proteína inibidora do fator tecidual
  - Fatores fibrinolíticos – ativador de plasminogênio (tPA)
- Pró-trombótico
  - Produção do fator de von Willebrand – adesão plaquetária
  - Fator tecidual – ativa via extrínseca cascata coagulação
  - Inibidor do ativador de plasminogênio

# Hemostasia – Endotélio



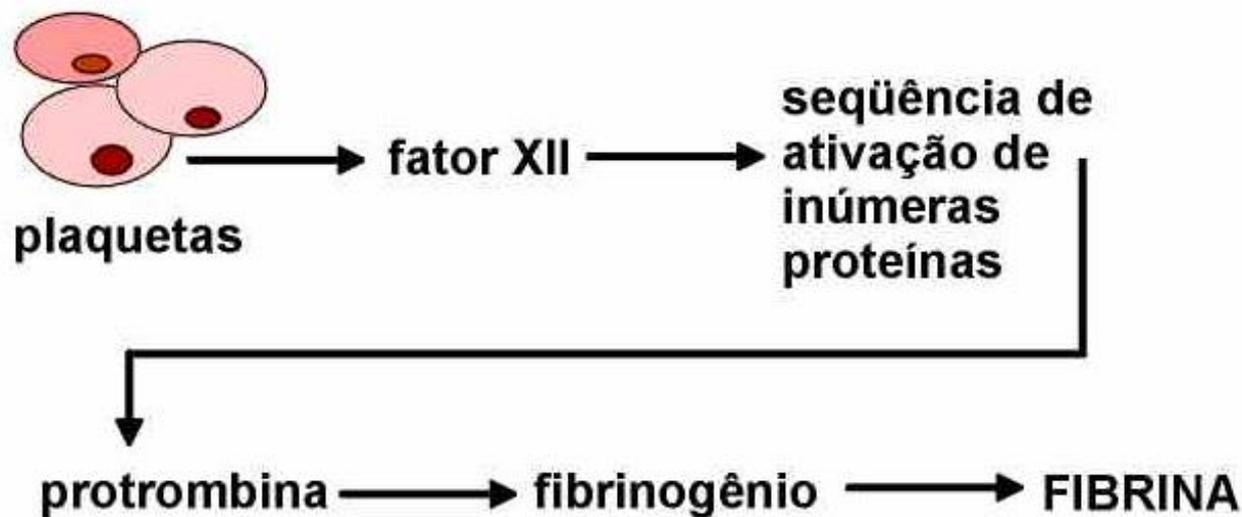
# Hemostasia – Plaquetas

- Adesão à MEC – (FvW) – lesão endotelial
- Ativação plaquetária

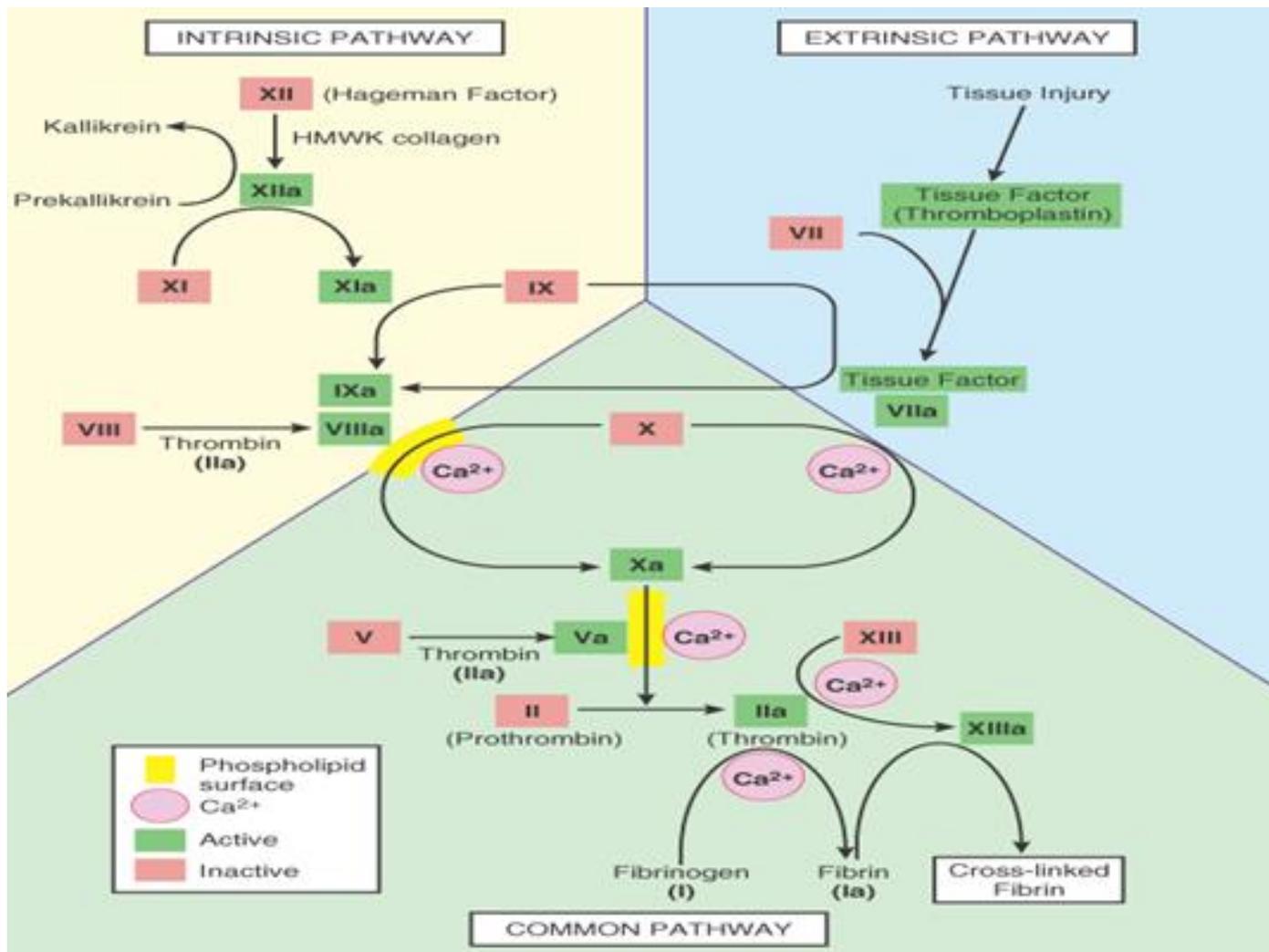


# Hemostasia – Fatores de Coagulação

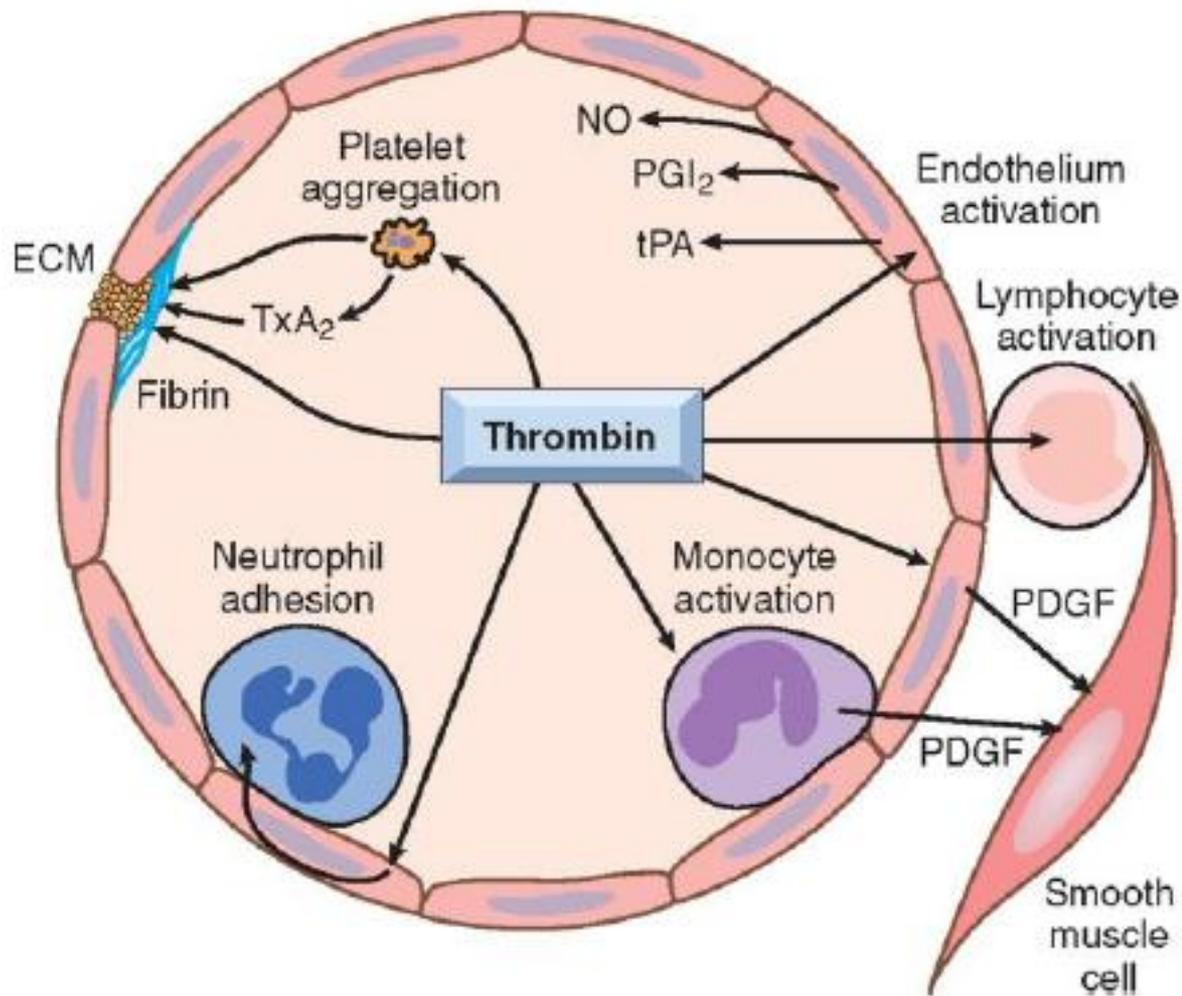
- Substrato → fator de coagulação, pro-enzima
- Enzima → fator de coagulação ativado
- Co-fator → acelerador (cálcio, Va)



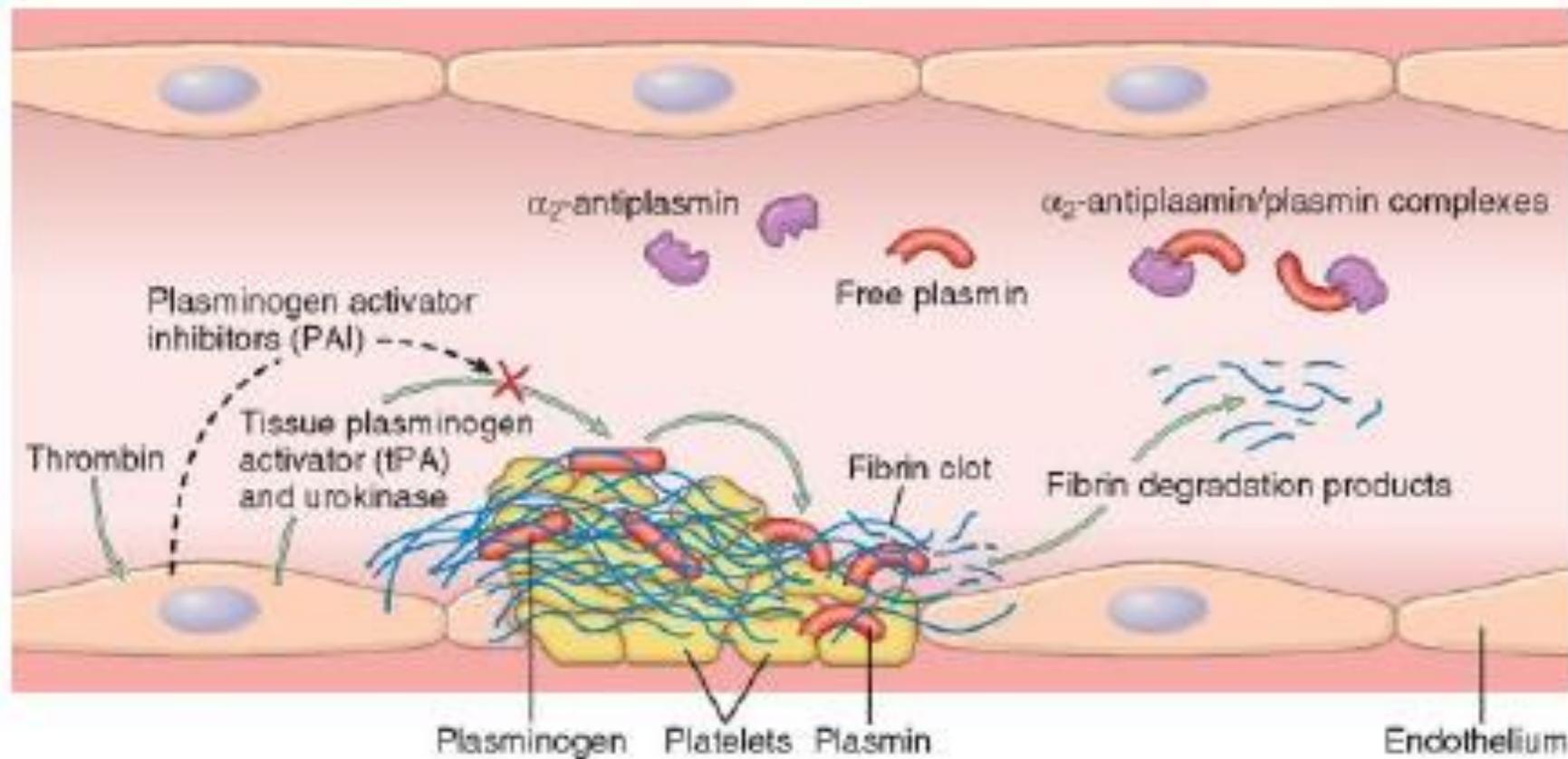
# Hemostasia – Fatores de Coagulação



# Hemostasia – Fatores de Coagulação



# Hemostasia – Fatores de Coagulação



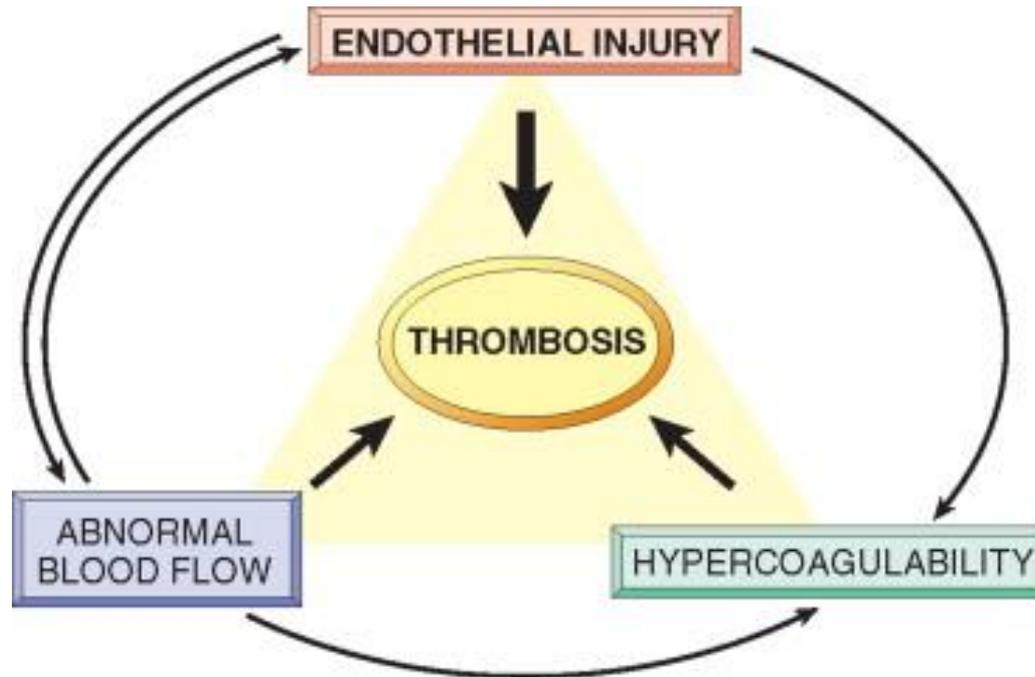
# Hemostasia – Anticoagulação fisiológica

- Anti-trombina III
  - Inibe trombina e fatores IXa, Xa, XIa, e XIIa
  - Ativada por moléculas heparina-like endoteliais
- Proteínas C e S
  - K-dependentes
  - Inativa fatores Va e VIIIa
- Trombomodulina, PGI<sub>2</sub> e Óxido Nítrico

# Como isso é avaliado

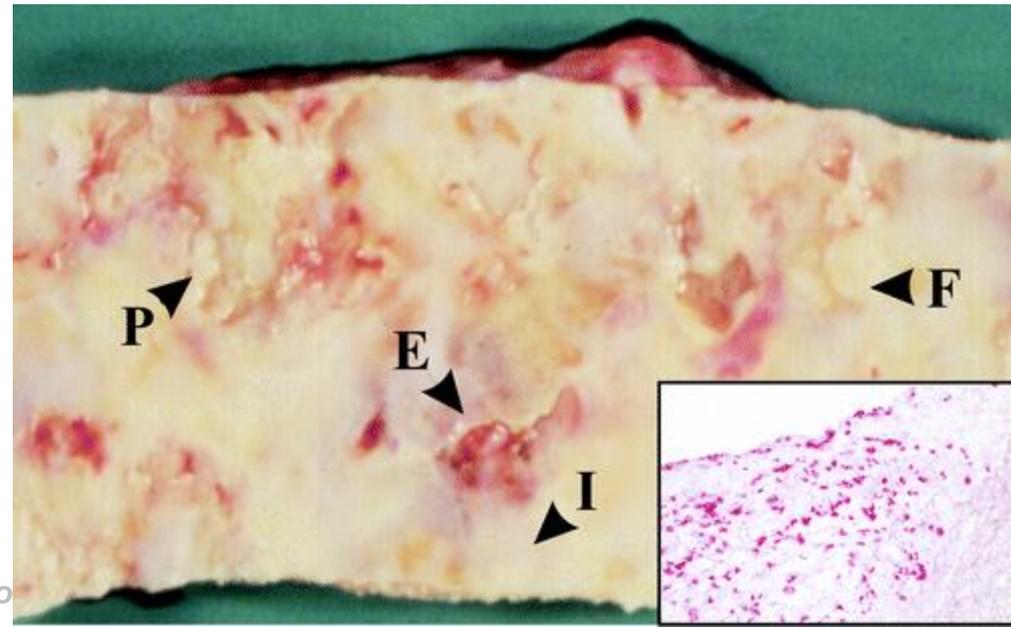
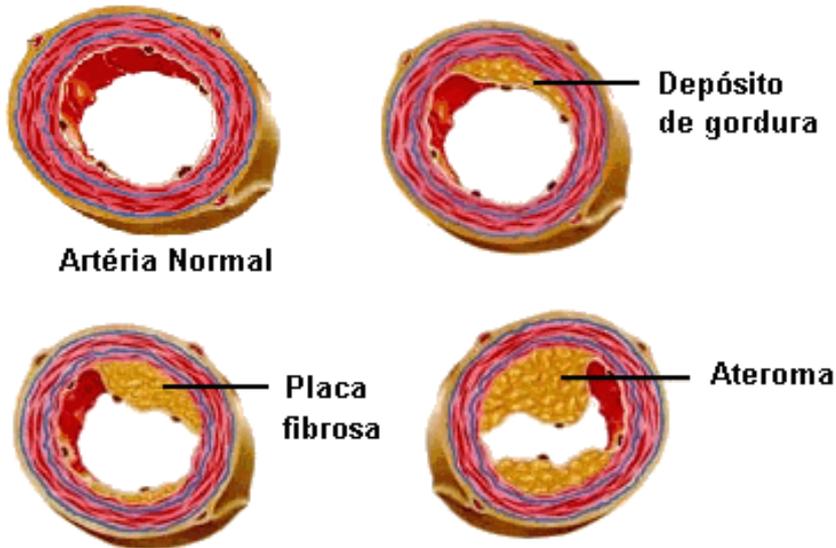
- TS – Tempo de Sangramento
  - Avalia plaqueta
- TPA – Tempo de Atividade da Pró-Trombina
  - Via extrínseca
  - INR
- TTPA – Tempo de Tromboplastina Parcial Ativada
  - Via Intrínseca
  - Controle de Heparina
  - Ativada por moléculas heparina-like endoteliais

# Tríade de Virchow

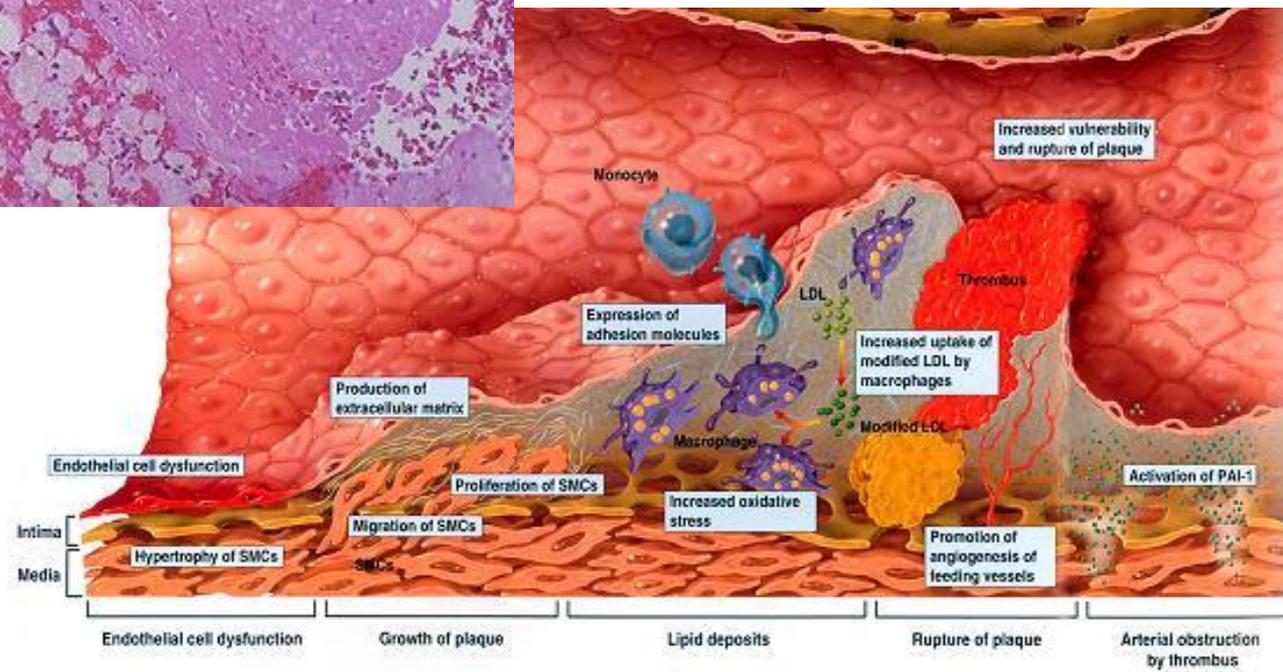
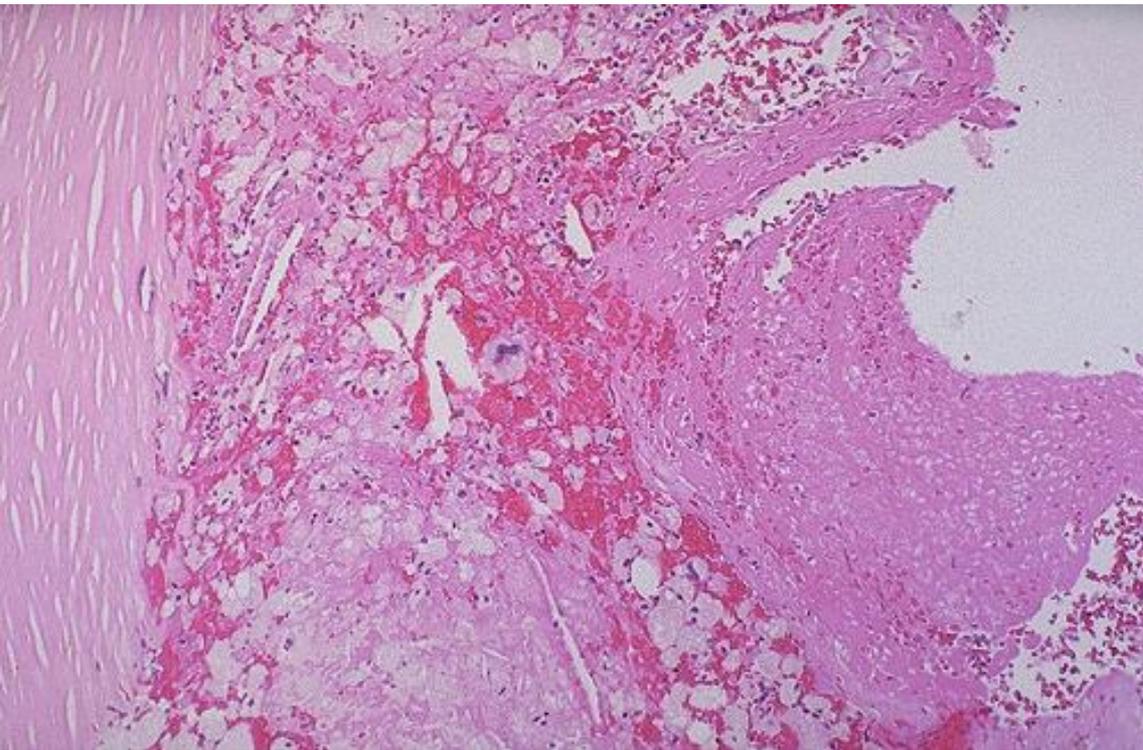


# Dano Endotelial

- Lesão endotelial direta
- Disfunção endotelial



# Dano Endotelial



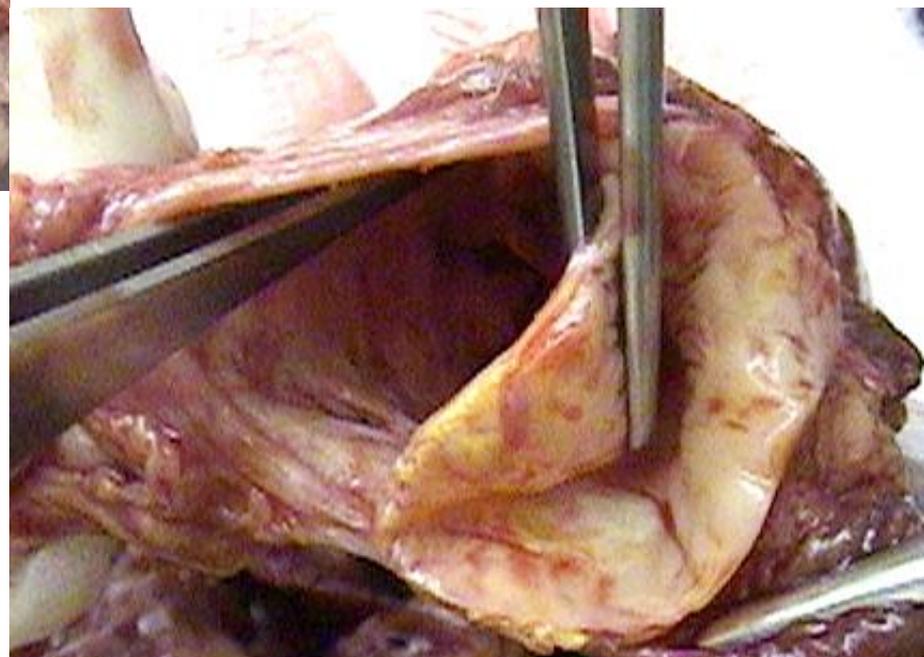
# Dano Endotelial



# Dano Endotelial

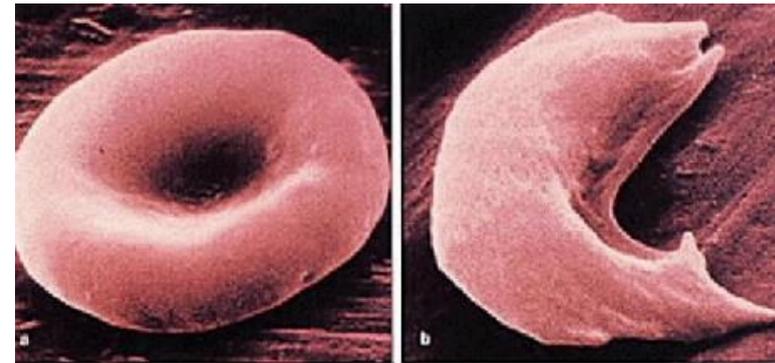
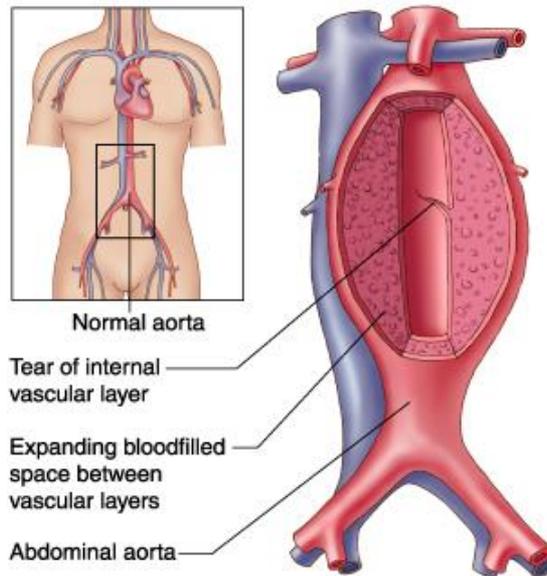
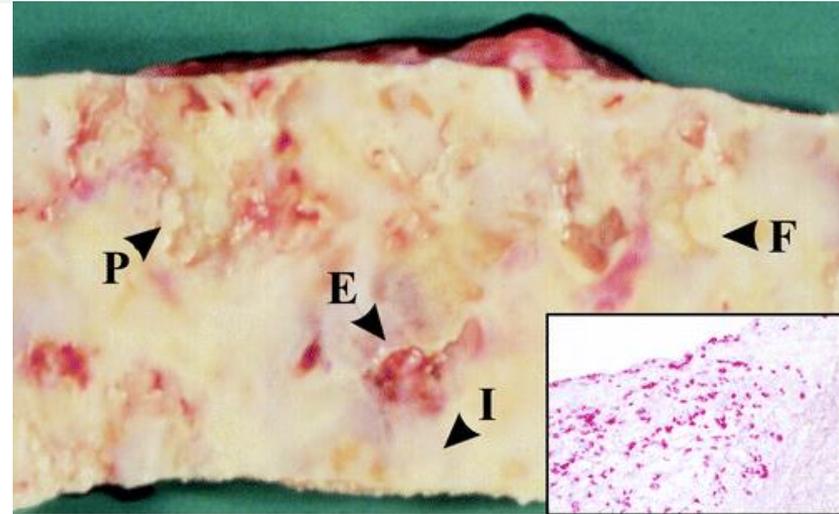


# Dano Endotelial



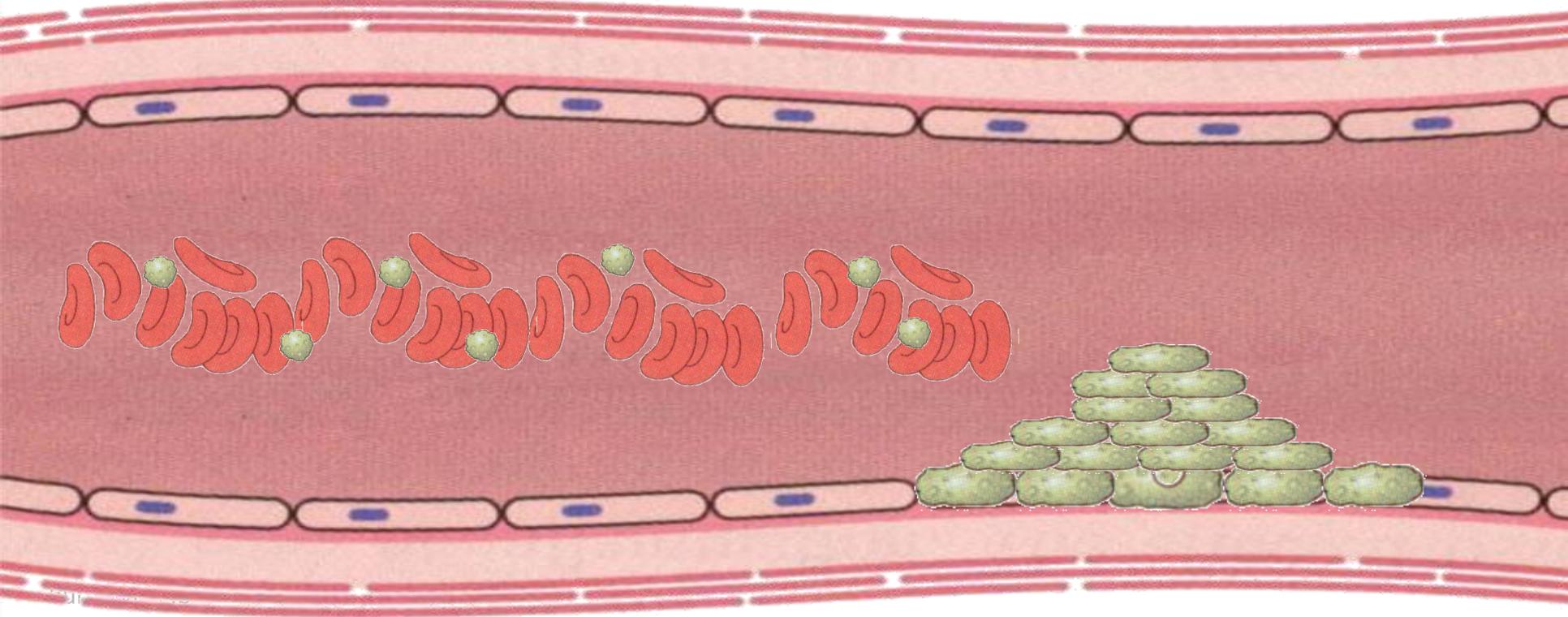
# Alteração do Fluxo Sanguíneo

- Turbilhonamento
- Estase
  - Ativação endotelial
  - Quebra do fluxo laminar
  - Redução da eliminação de mediadores locais



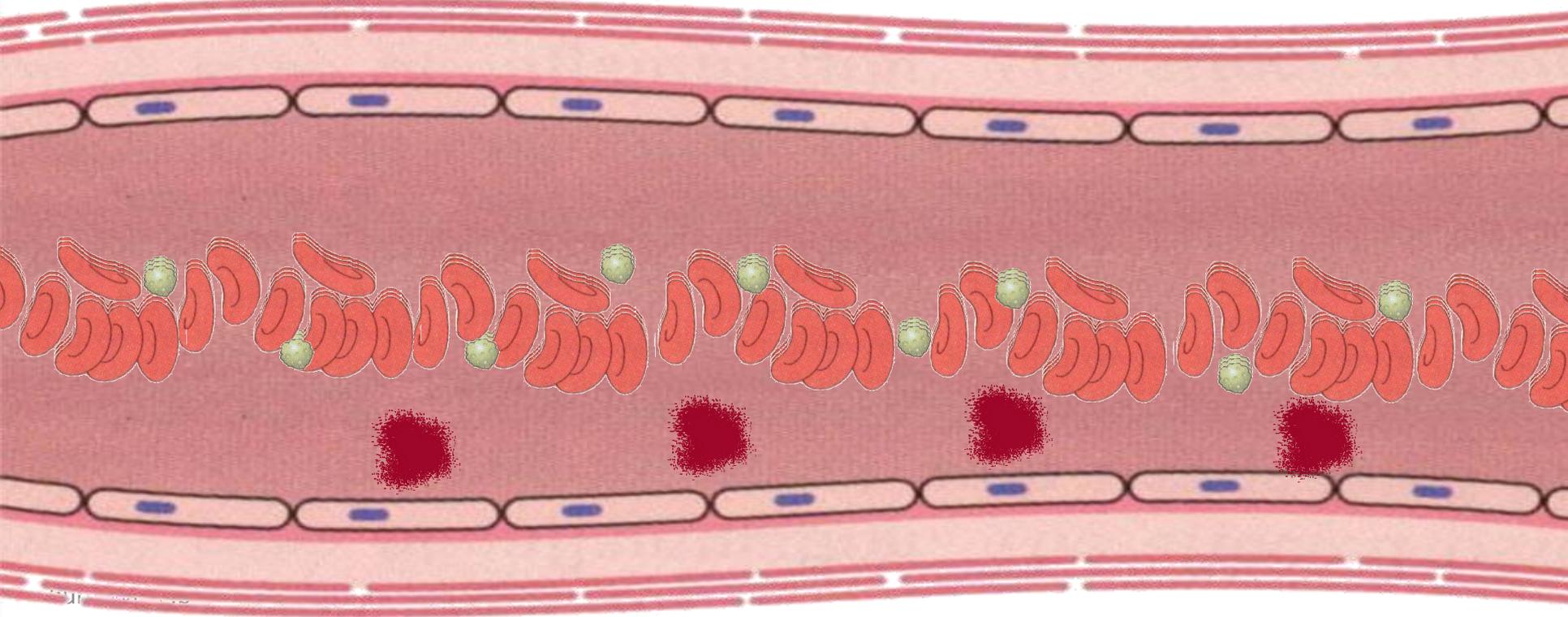
# Alteração do Fluxo Sanguíneo

- Perda do fluxo laminar
- Concentração de fatores de agregação
- Dificuldade de acesso de anti-agregantes
- Ativação endotelial – trombose e adesão



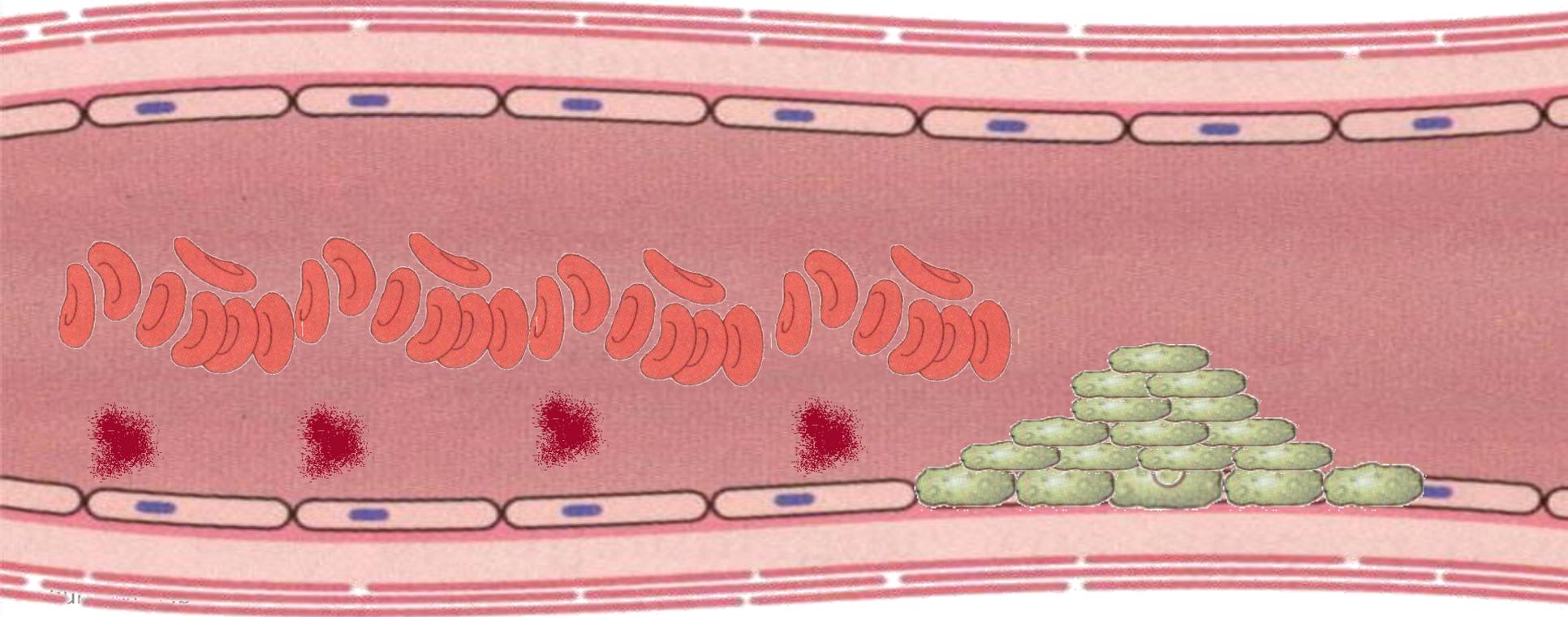
# Alteração do Fluxo Sanguíneo

- Perda do fluxo laminar
- Concentração de fatores de agregação
- Dificuldade de acesso de anti-agregantes
- Ativação endotelial – trombose e adesão

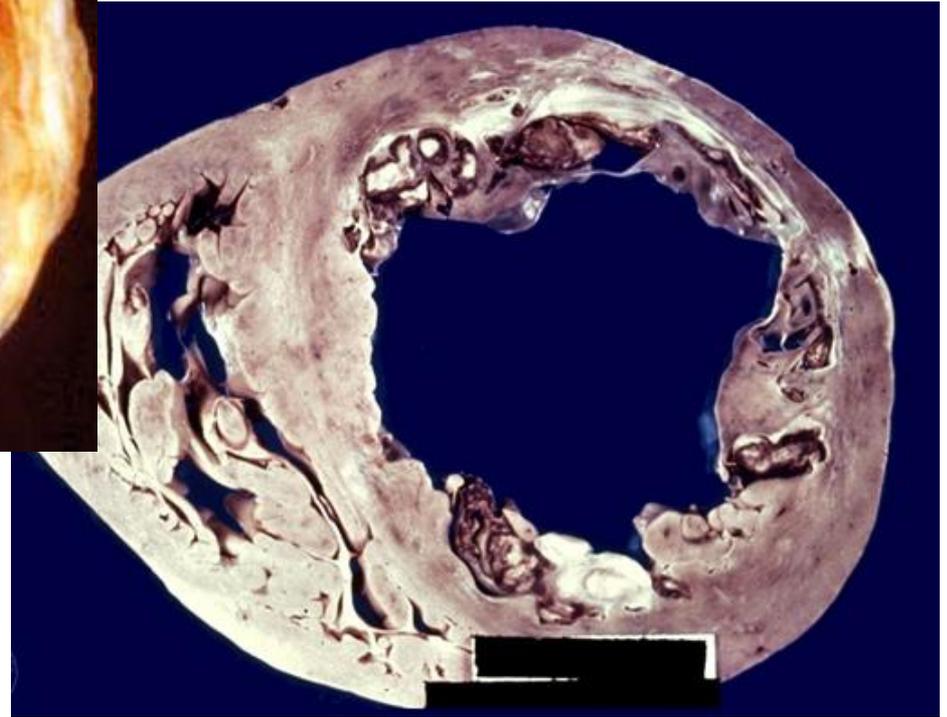
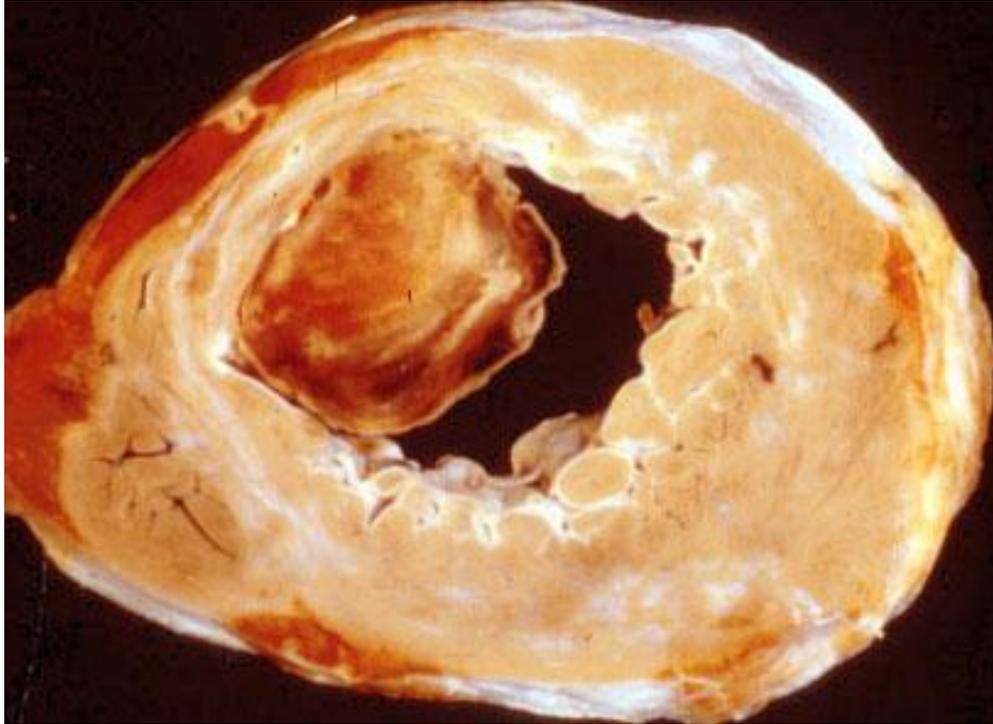


# Alteração do Fluxo Sanguíneo

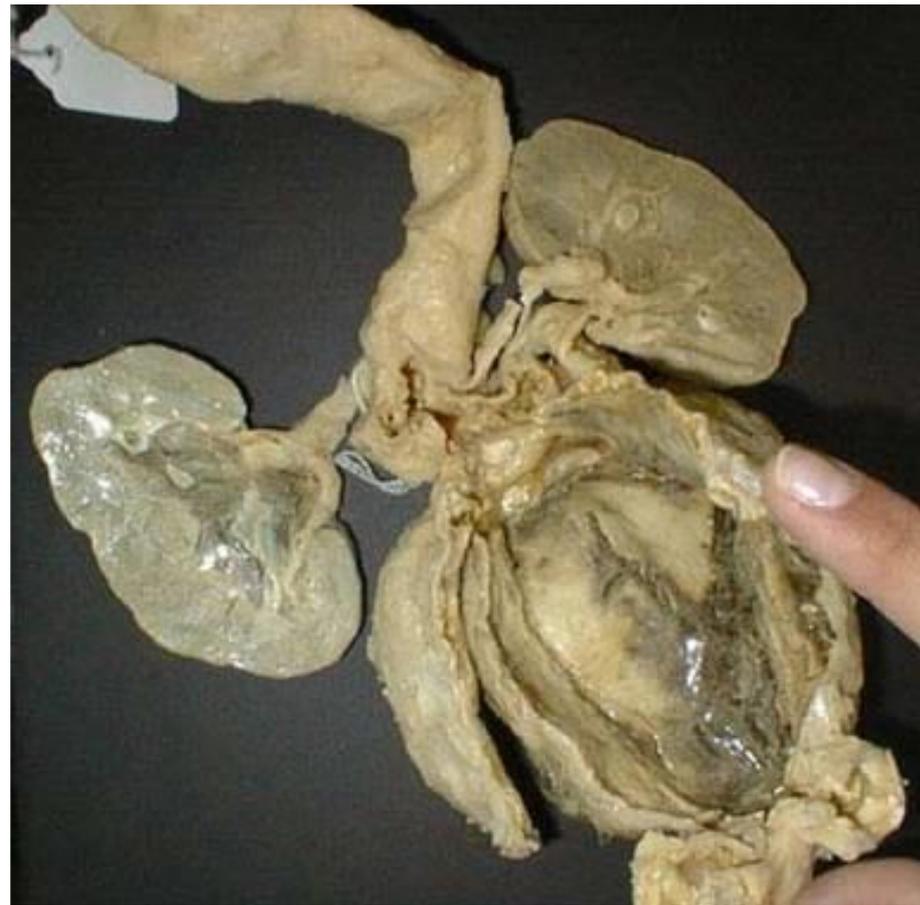
- Perda do fluxo laminar
- Concentração de fatores de agregação
- Dificuldade de acesso de anti-agregantes
- Ativação endotelial – trombose e adesão



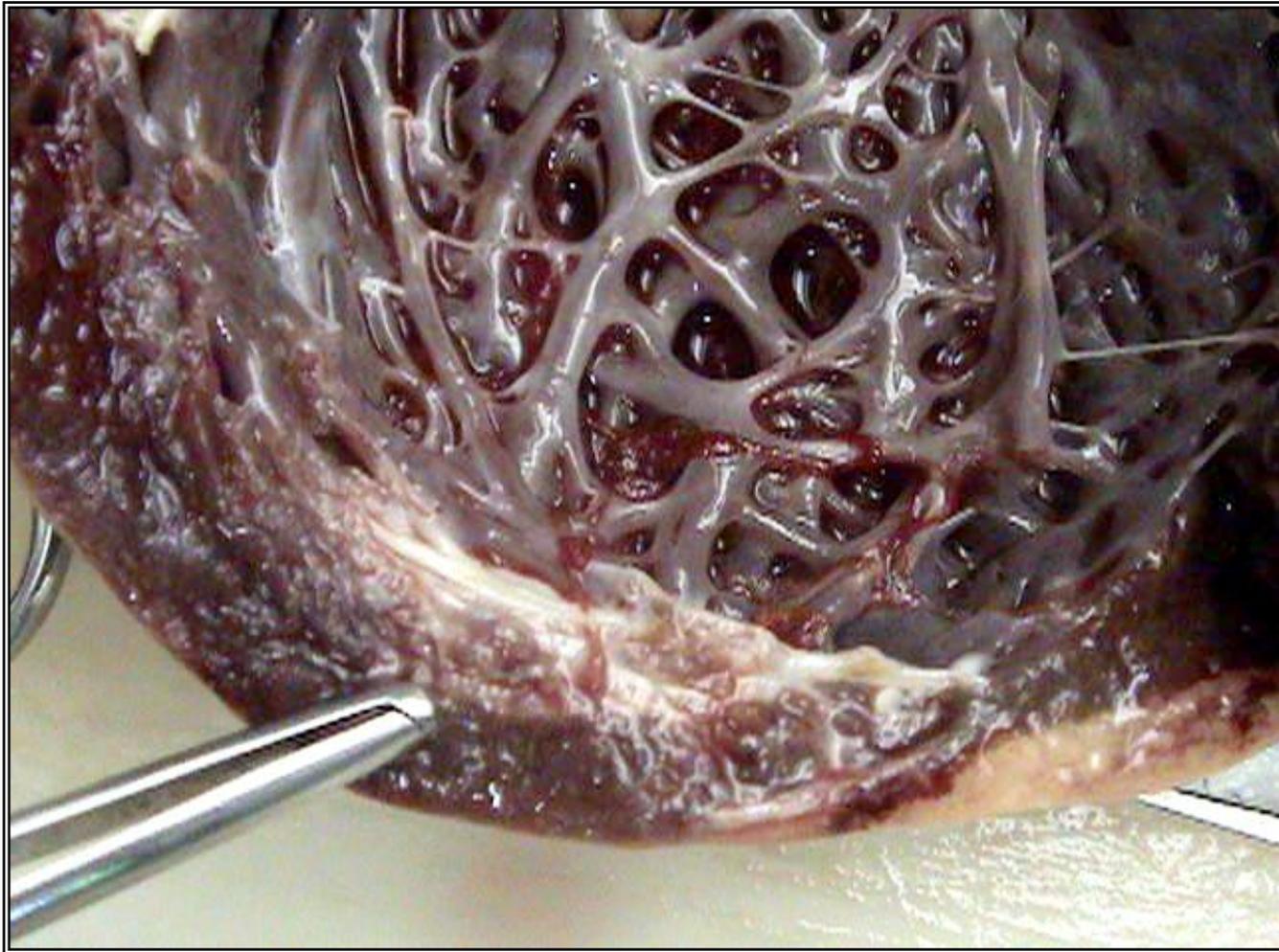
# Alteração do Fluxo Sanguíneo



# Alteração do Fluxo Sanguíneo

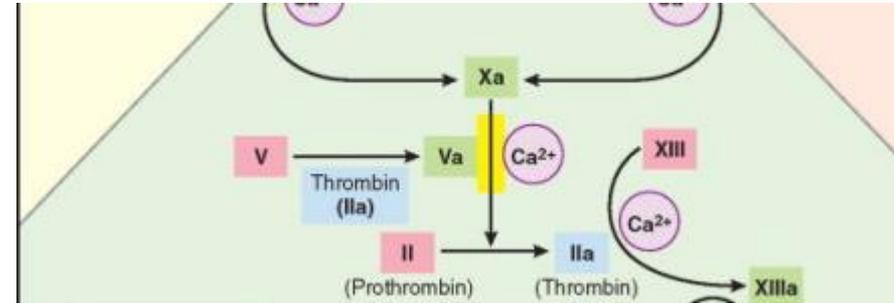


# Alteração do Fluxo Sanguíneo



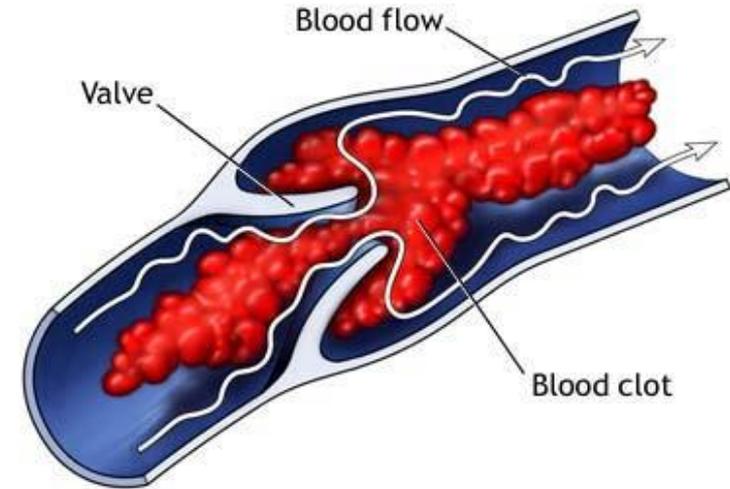
# Hipercoagulabilidade

- Distúrbios primários
  - Mutação do Fator V (leiden)
    - 60% das TVPs recorrentes
    - Risco 50 vezes maior
  - Mutação da Pró-Trombina
    - Aumento dos níveis de protrombina
  - Atenção nos pacientes jovens!
- Distúrbios secundários (adquiridos)
  - Multifatoriais
    - Tabagismo, neoplasia, anticoncepcionais orais, gestação, obesidade
  - Trombocitopenia induzida por heparina
  - Síndrome Antifosfolípide
  - Cirurgias de grande porte
  - Doenças auto-imunes



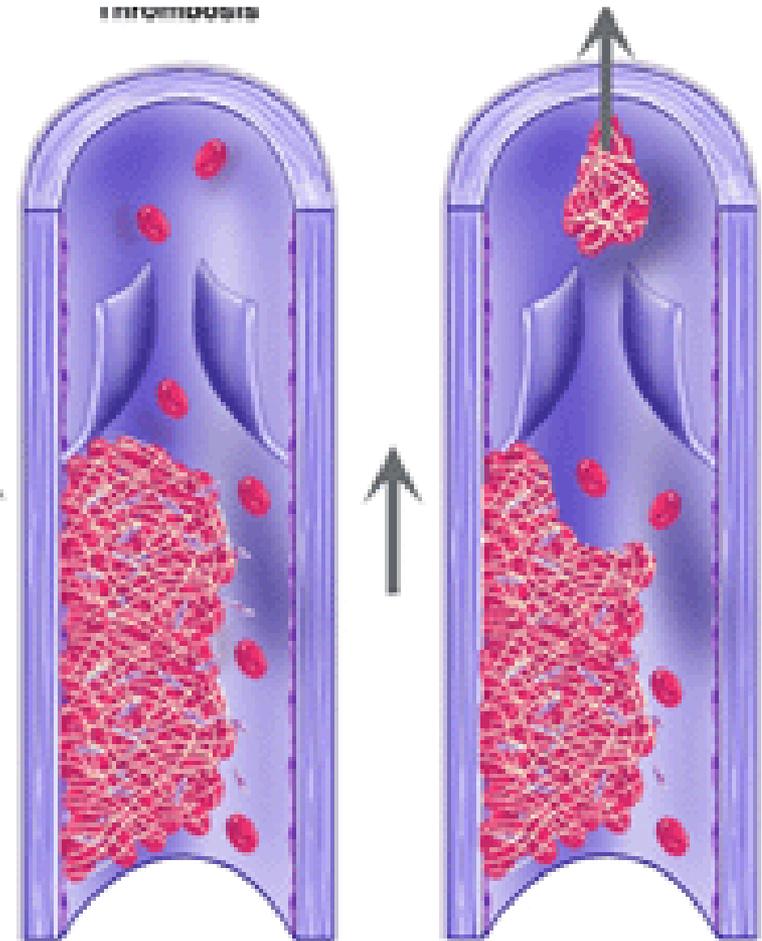
# Características do Trombo

- Arteriais
  - Turbulência e dano endotelial
  - Progressão retrógrada
  - Coronárias, cerebrais e femorais
- Venosos
  - Estase
  - Progressão anterógrada
  - Redução da eliminação de mediadores locais
  - Mais avermelhados – por ter mais hemácias
  - Veias profundas, plexos venosos



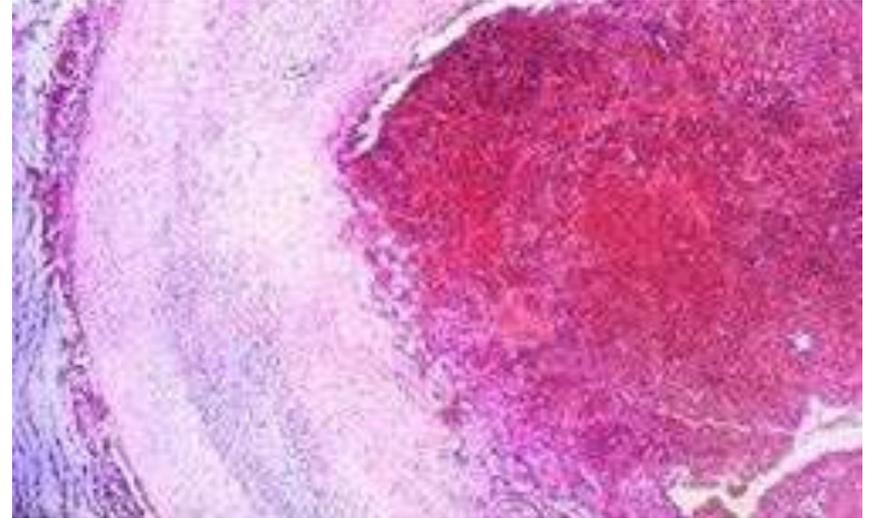
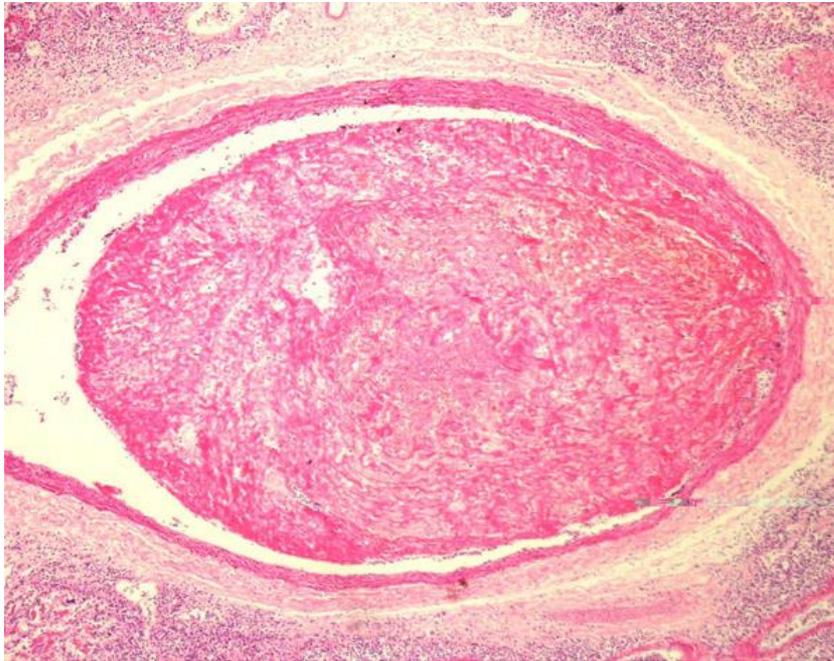
ADAM.

# Características do Trombo

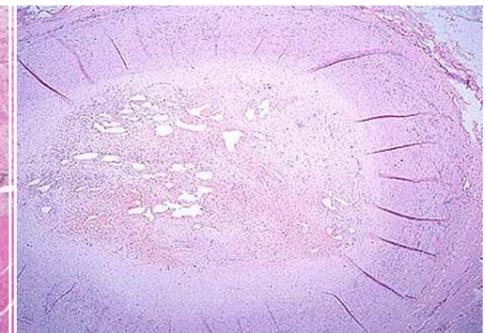
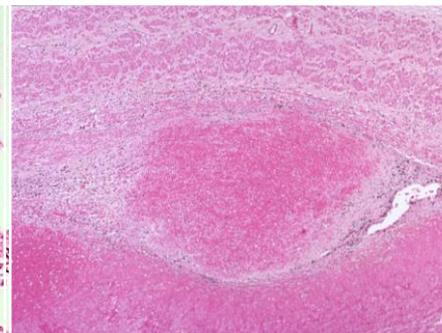
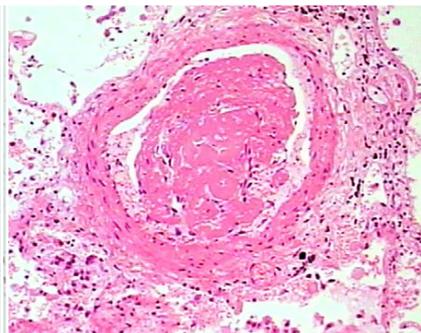
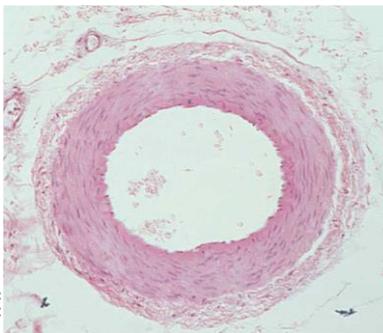
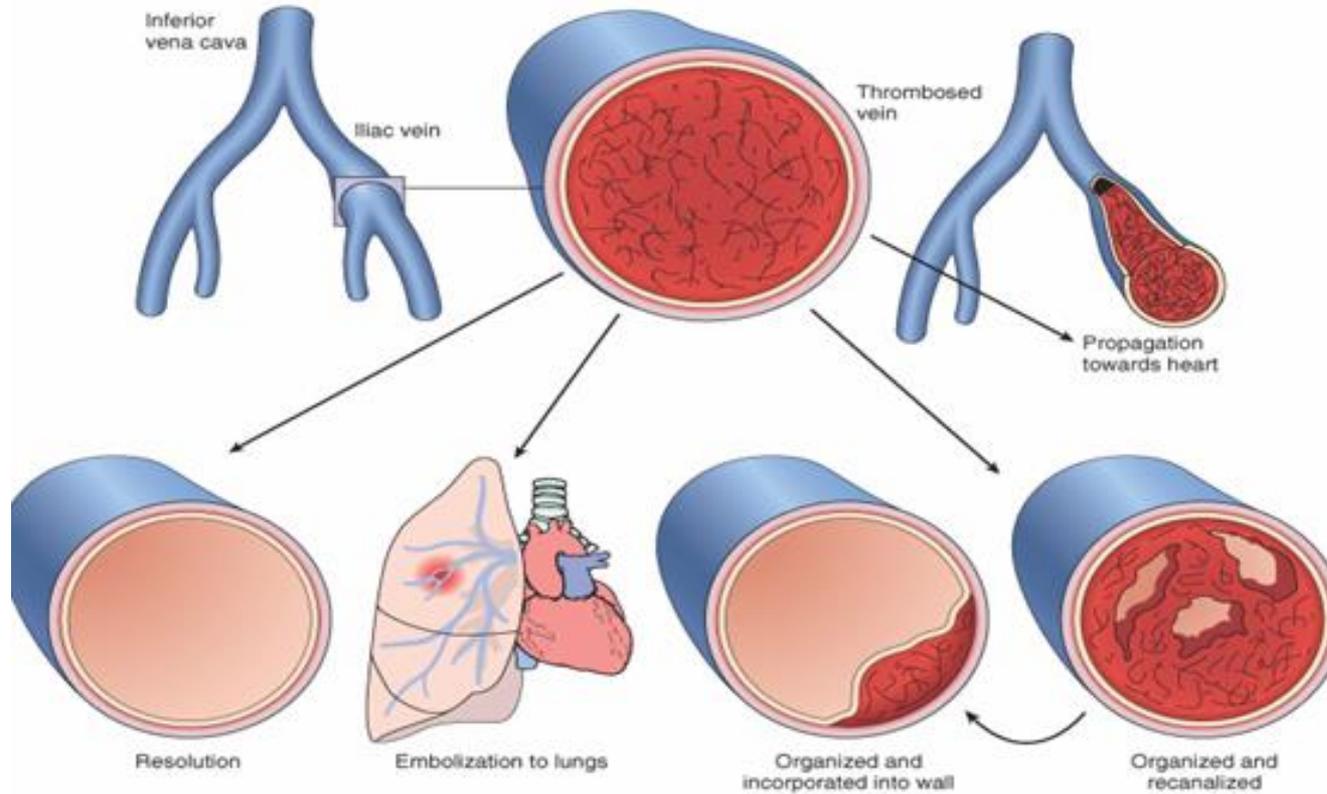


# Características do Trombo

- Linhas de Zahn
- Trombo x Coagulo



# Destino do Trombo



burns(

# Embolias

Massa intravascular líquida, sólida ou gasosa transportada pelo sangue para um local distante de sua origem

# Embolias

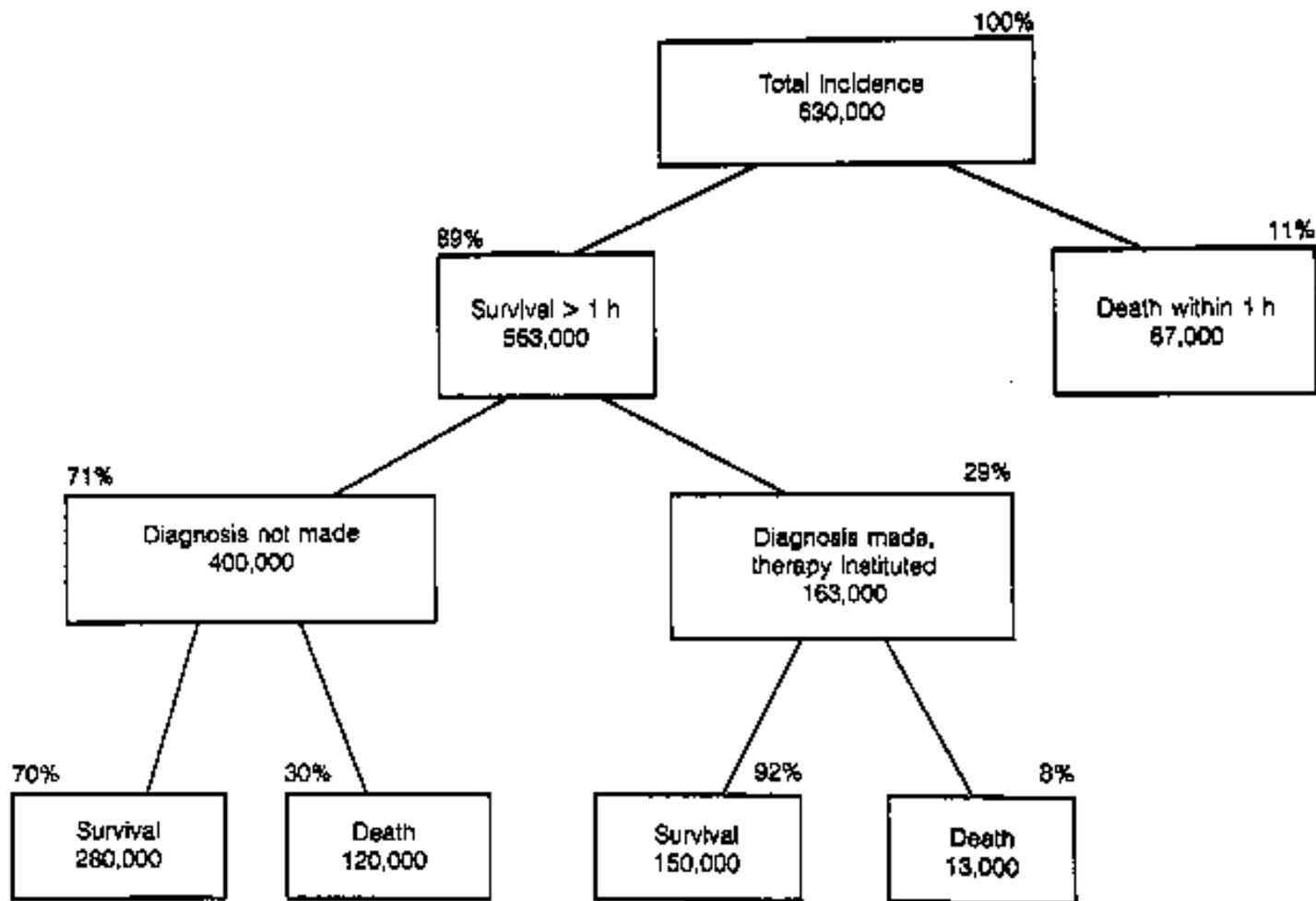
- Tromboembolismo pulmonar
- Tromboembolismo sistêmico
- Embolia gasosa
- Embolia gordurosa
- Embolia amniótica

# Tromboembolismo Pulmonar

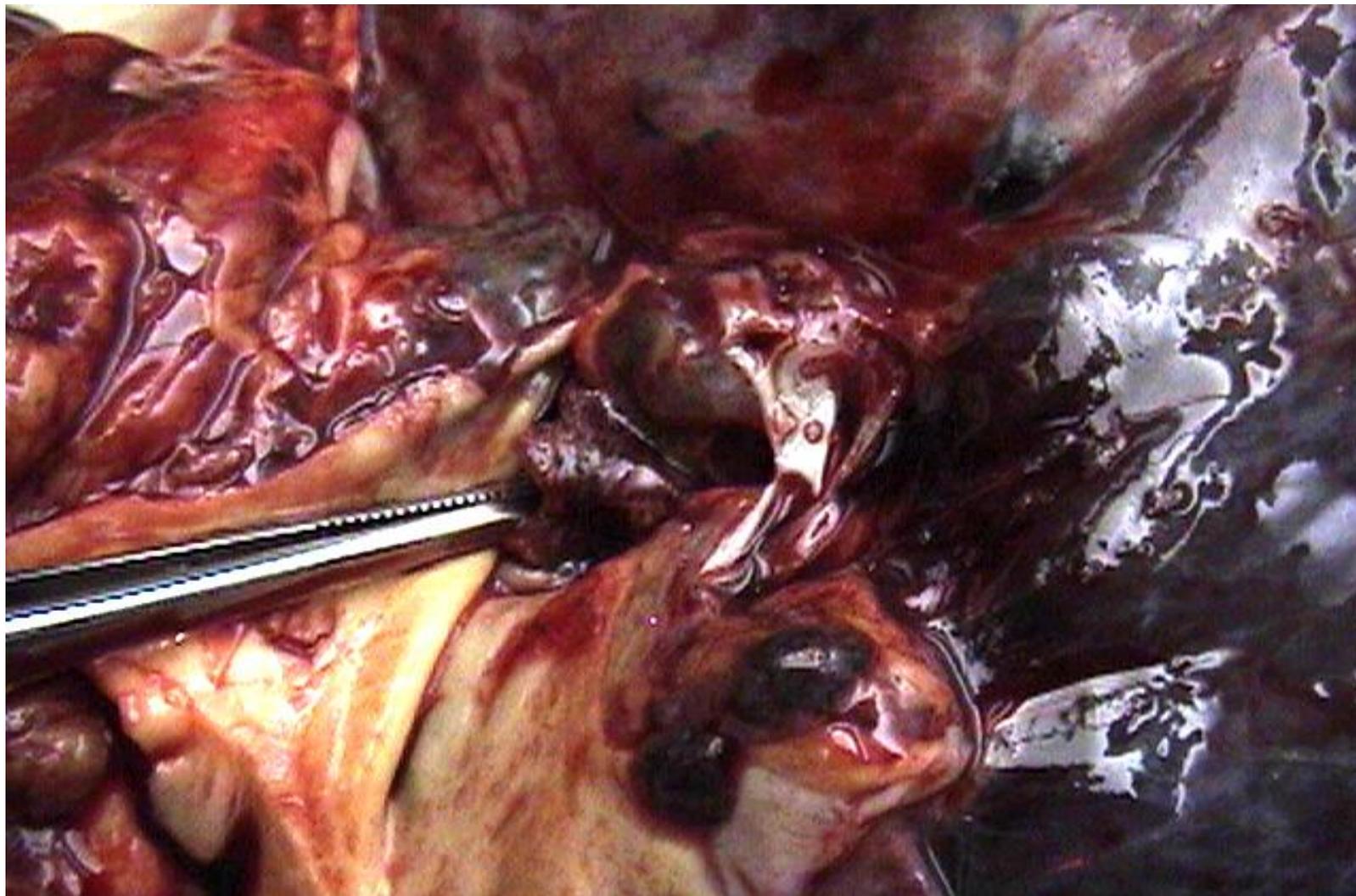
- Maior parte é silencioso – consequência depende do tamanho
- > 60% de obstrução – Cor pulmonale
- Impacto na causa de infarto pulmonar
- Consequências tardias



# Tromboembolismo Pulmonar



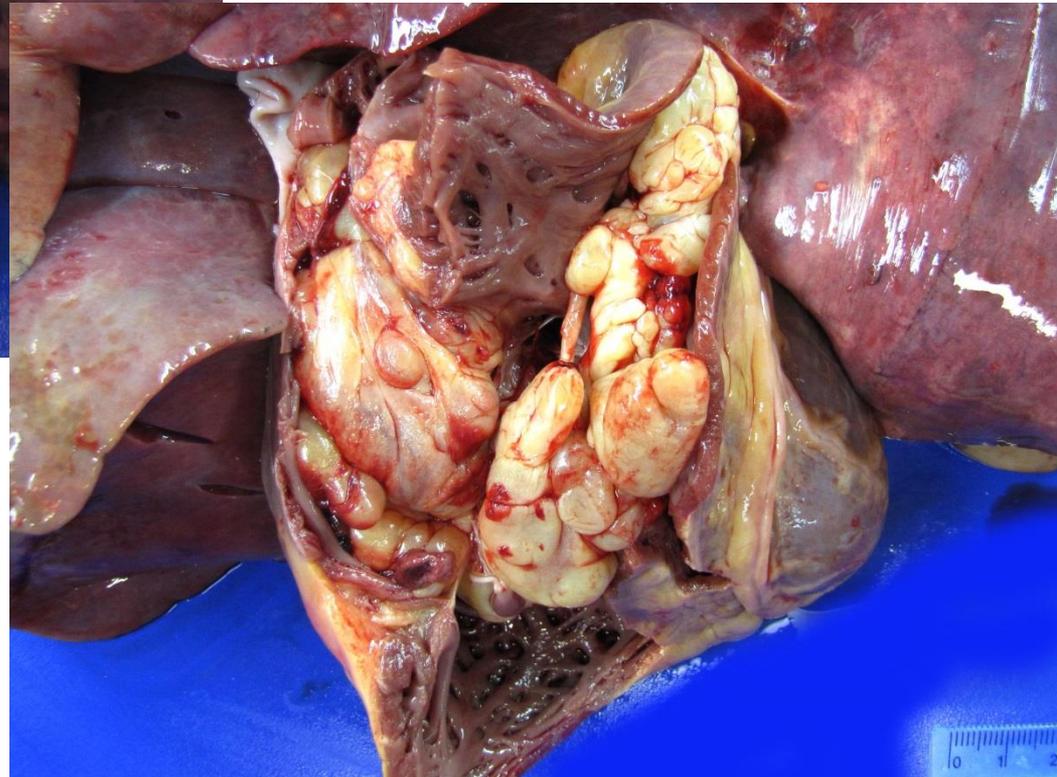
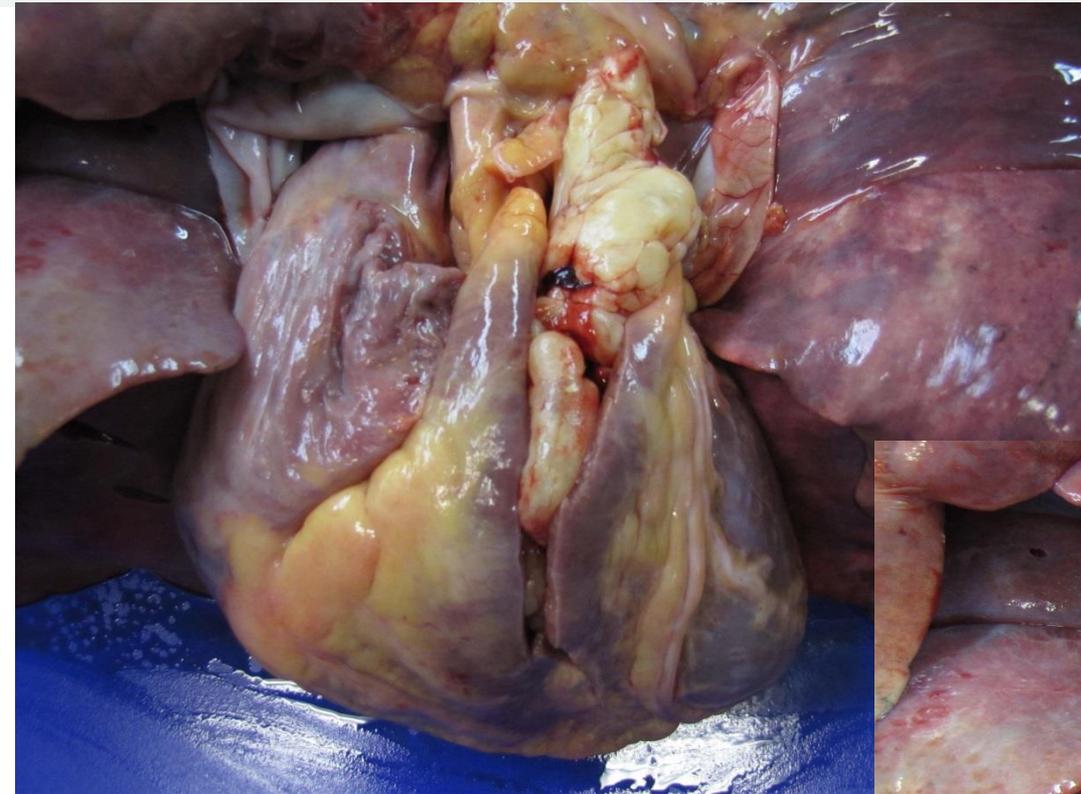
# Tromboembolismo Pulmonar



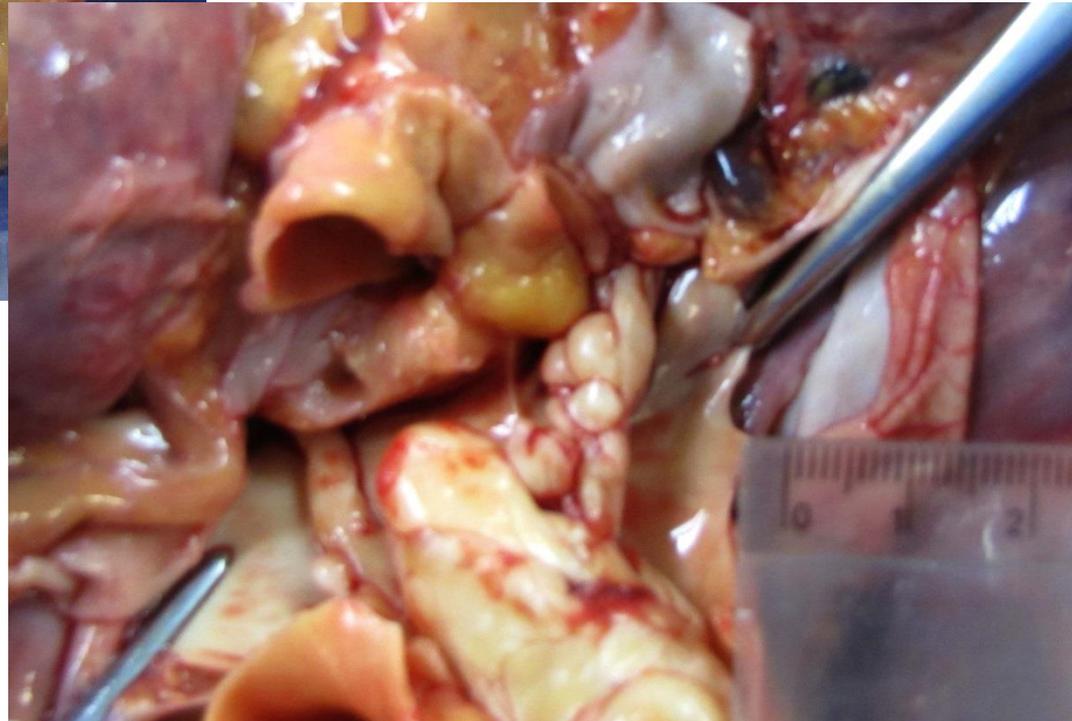
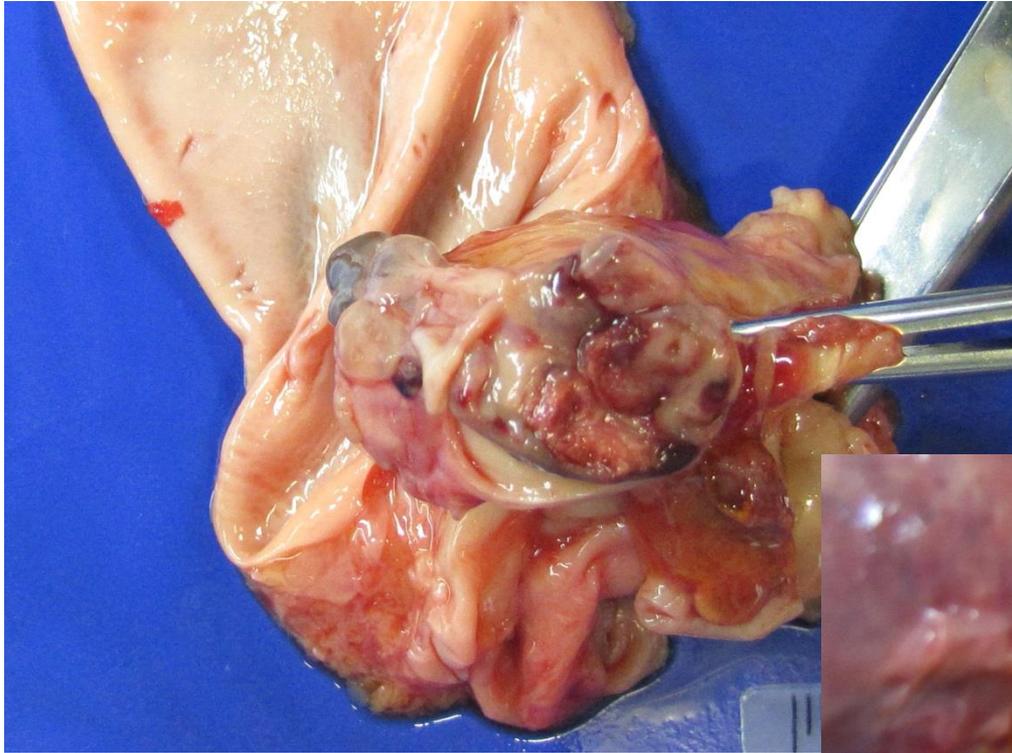
# Características do Trombo



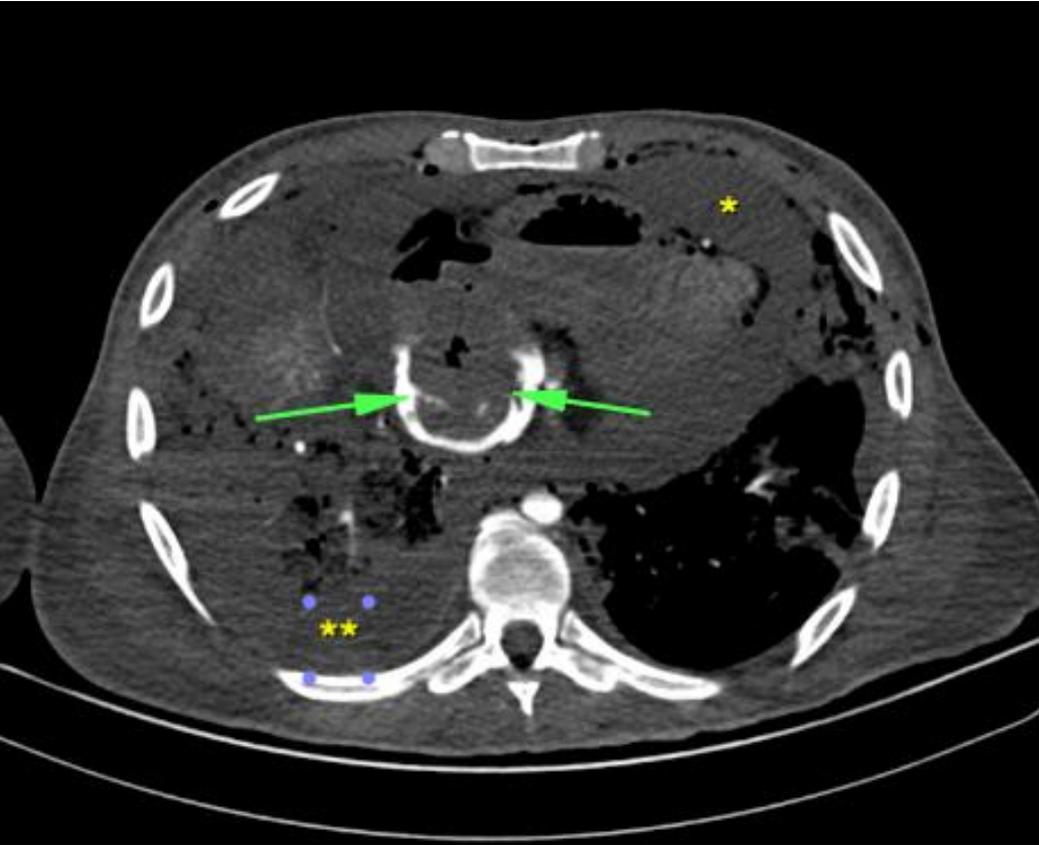
# Características do Trombo



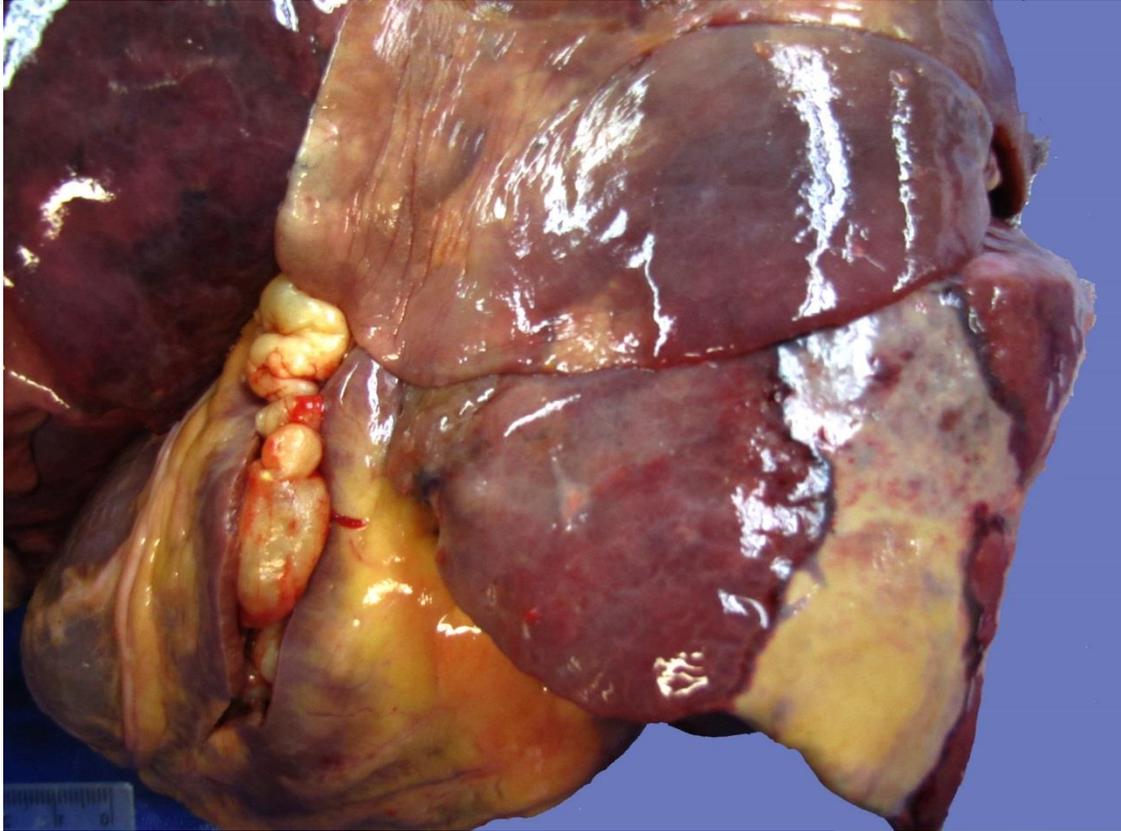
# Características do Trombo



# Características do Trombo



# Características do Trombo



# Características do Trombo



# Tromboembolismo Sistêmico

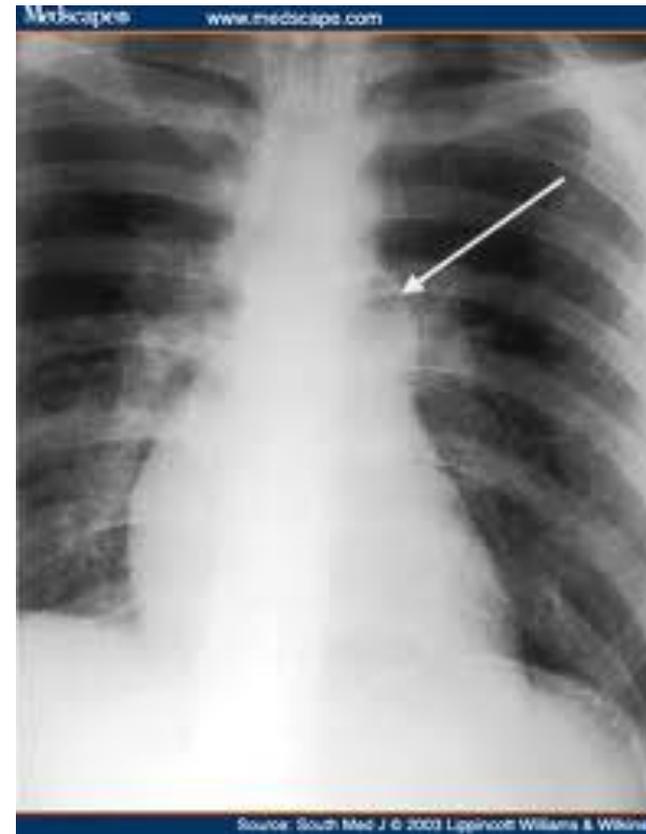
- 80% provenientes das cavidades cardíacas

# Embolia Gasosa

- Doença da descompressão – mergulhador
  - Alta dissolução do nitrogênio em altas pressões
  - Dor em músculos e articulações
  - Obstrução de fluxo no sistema nervoso

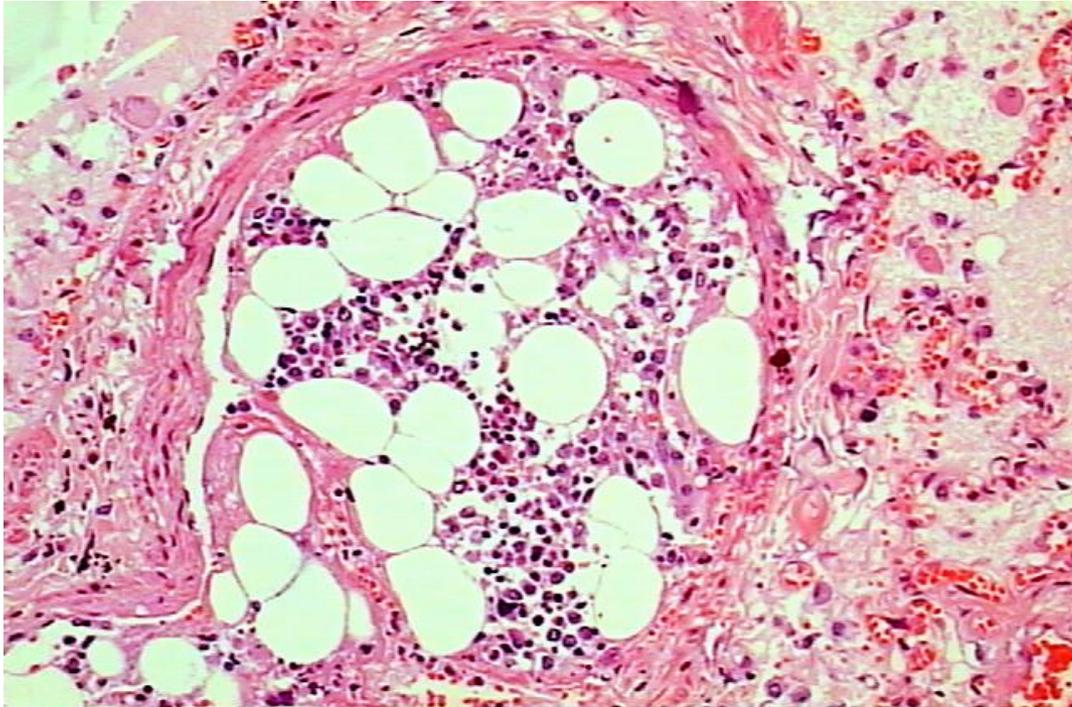
- Identificação

- Tratamento



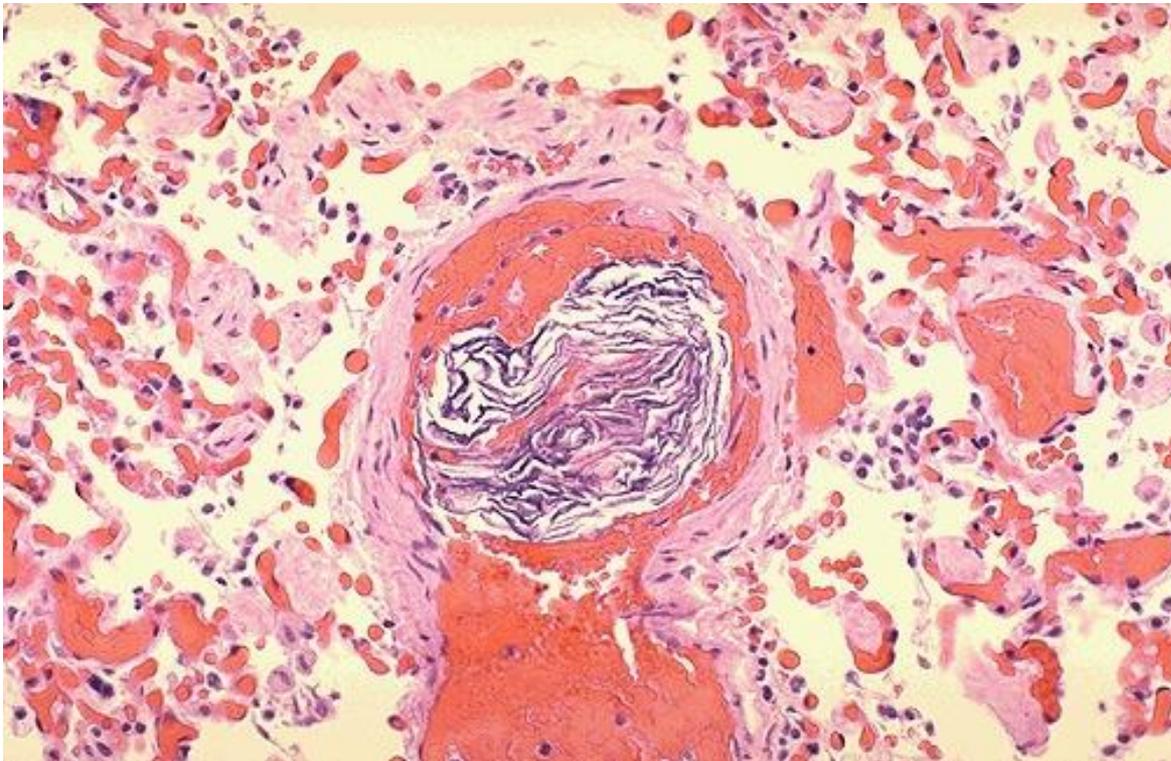
# Embolia Gordurosa

- Relação com grandes fraturas e politrauma
- Fatais em 10 a 15% dos casos
- Insuficiência respiratória, sintomas neurológicos, trombocitopenia e anemia



# Embolia de Líquido Amniótico

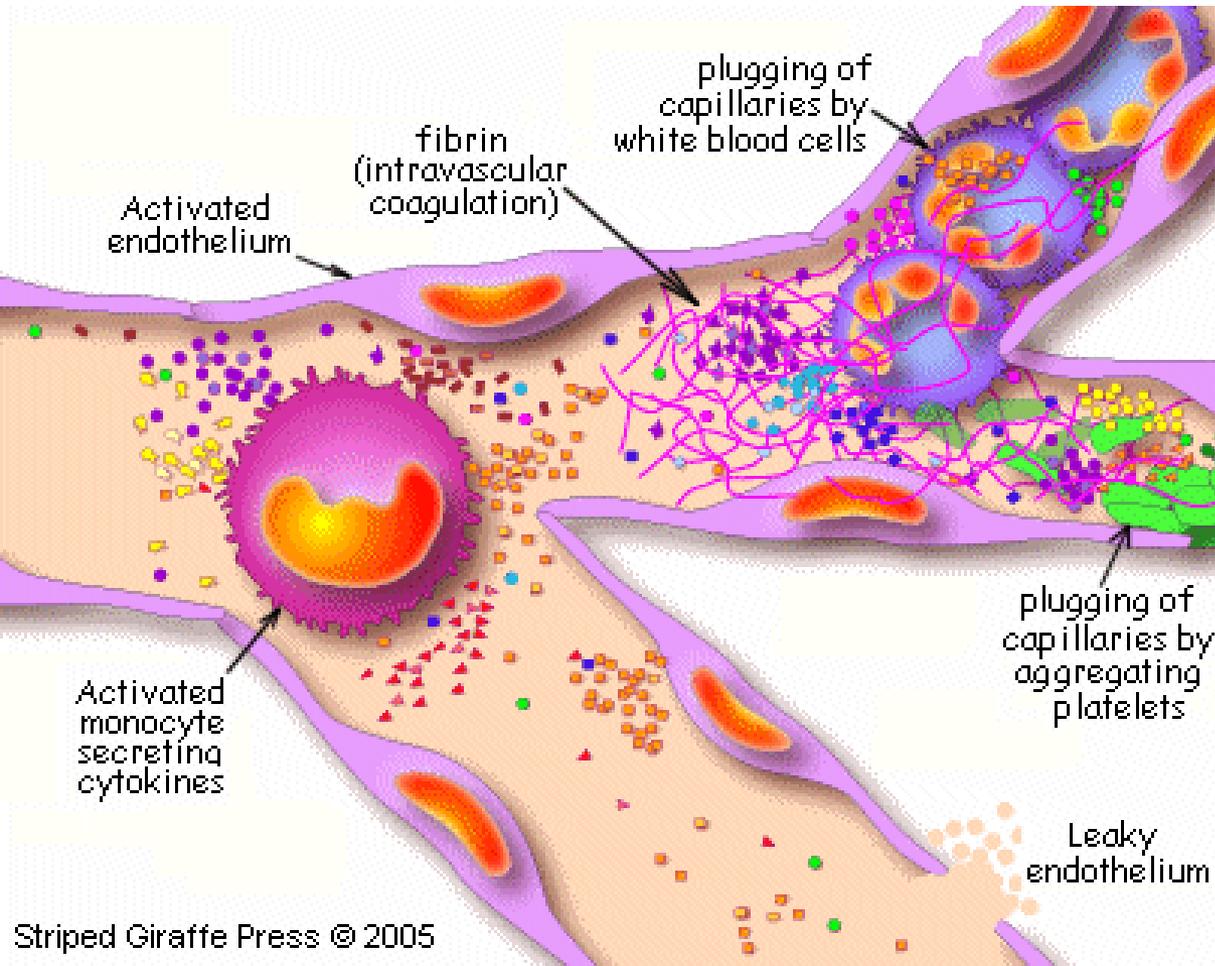
- Mortalidade de 80% - mas é raro – 1 em 40.000
- Dispnéia, cianose e choque



# Definições

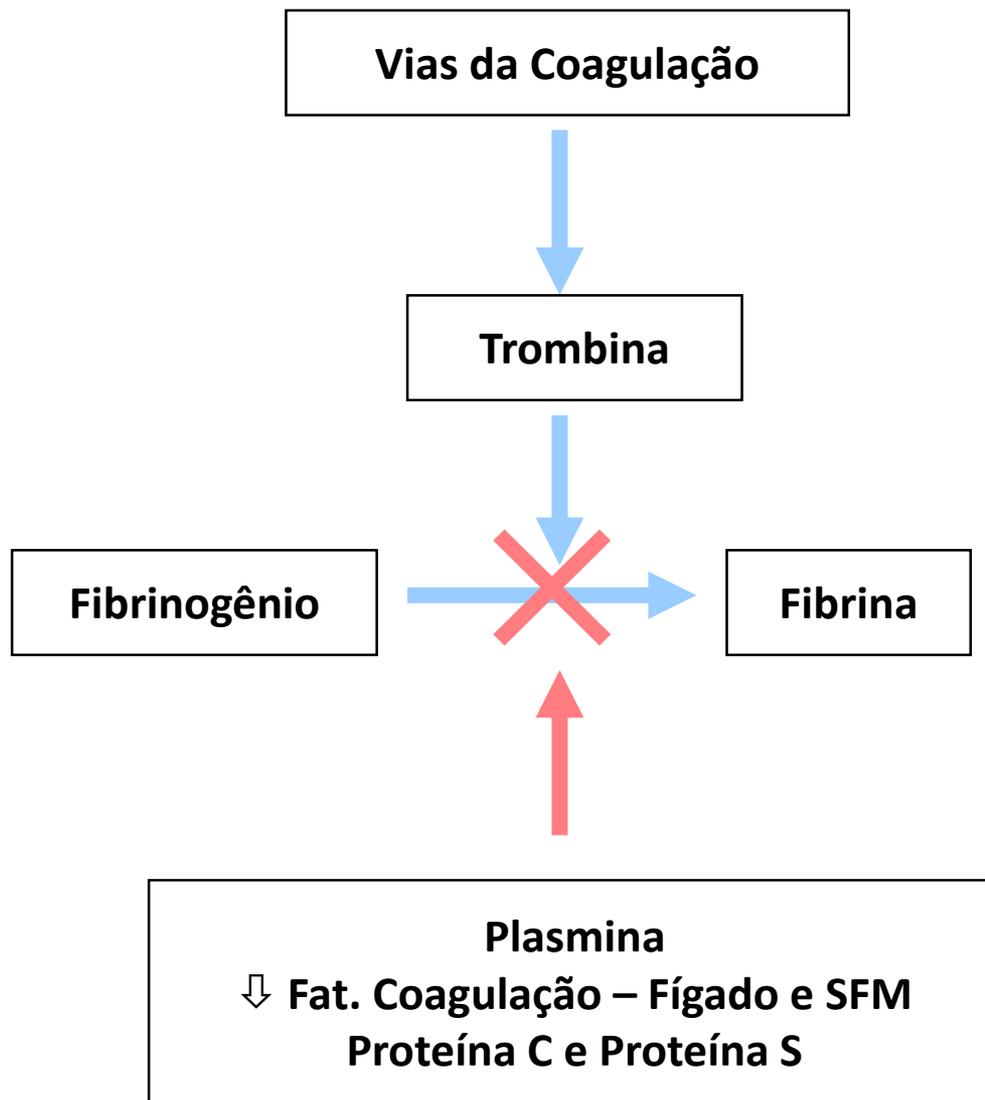
Distúrbio trombo-hemorrágico SECUNDÁRIO a uma outra doença, associado à formação de microtrombos difusamente, com consumo de plaquetas e fatores da coagulação, culminando com eventos hemorrágicos disseminados

# CIVD



Striped Giraffe Press © 2005

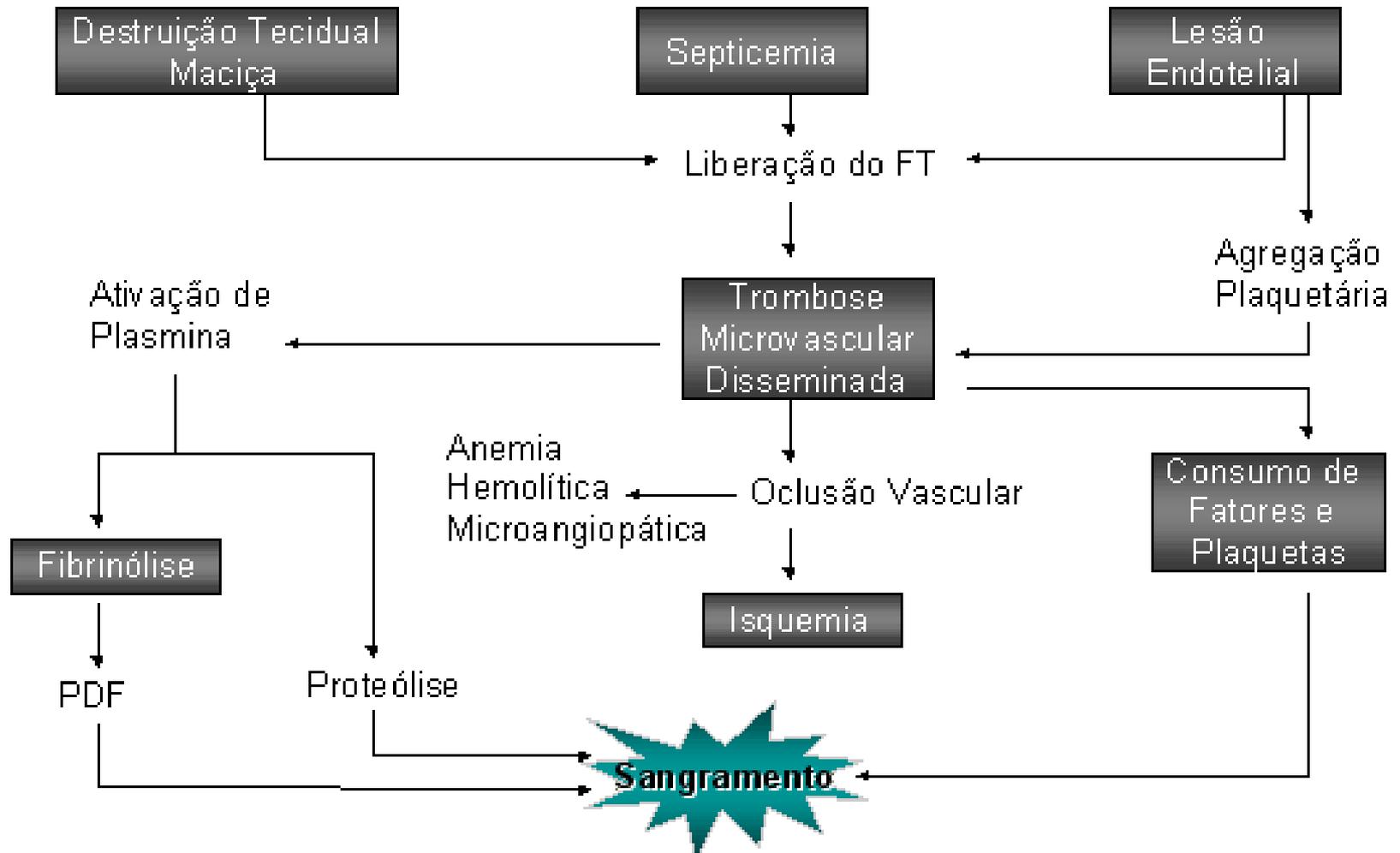
# Coagulação



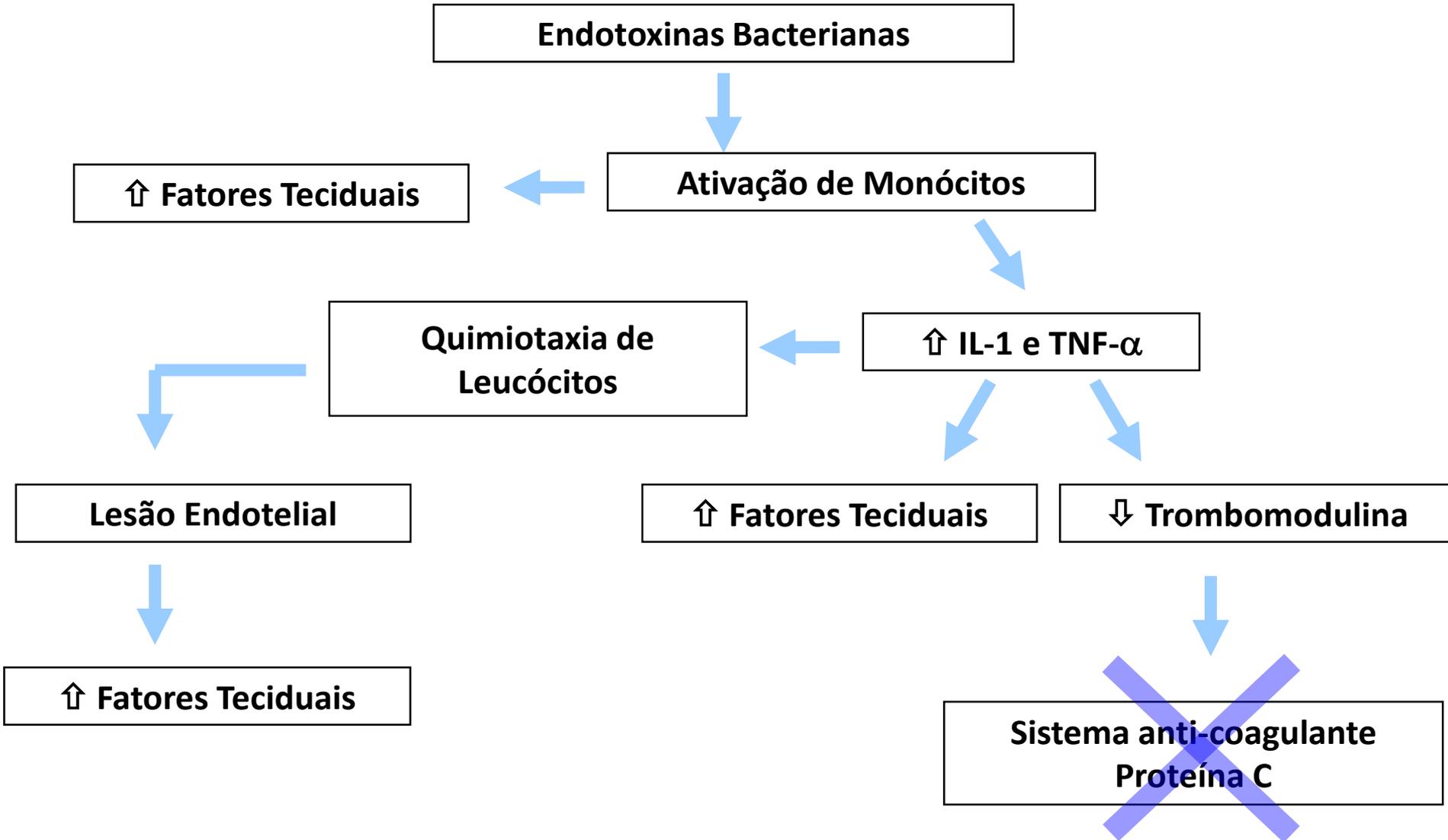
# Patogênese

- Liberação de Fatores Tromboplásticos
  - Muco de alguns adenocarcinomas
  - Produtos placentários em casos de sofrimento fetal
  - Grânulos de células leucêmicas
  - Endotoxinas bacterianas (sepse por Gram negativos)
- Lesão Endotelial Difusa
  - Deposição de complexos antígeno-anticorpo (lupus)
  - Extremos de temperatura (queimaduras)
  - Microorganismos (meningococemia)

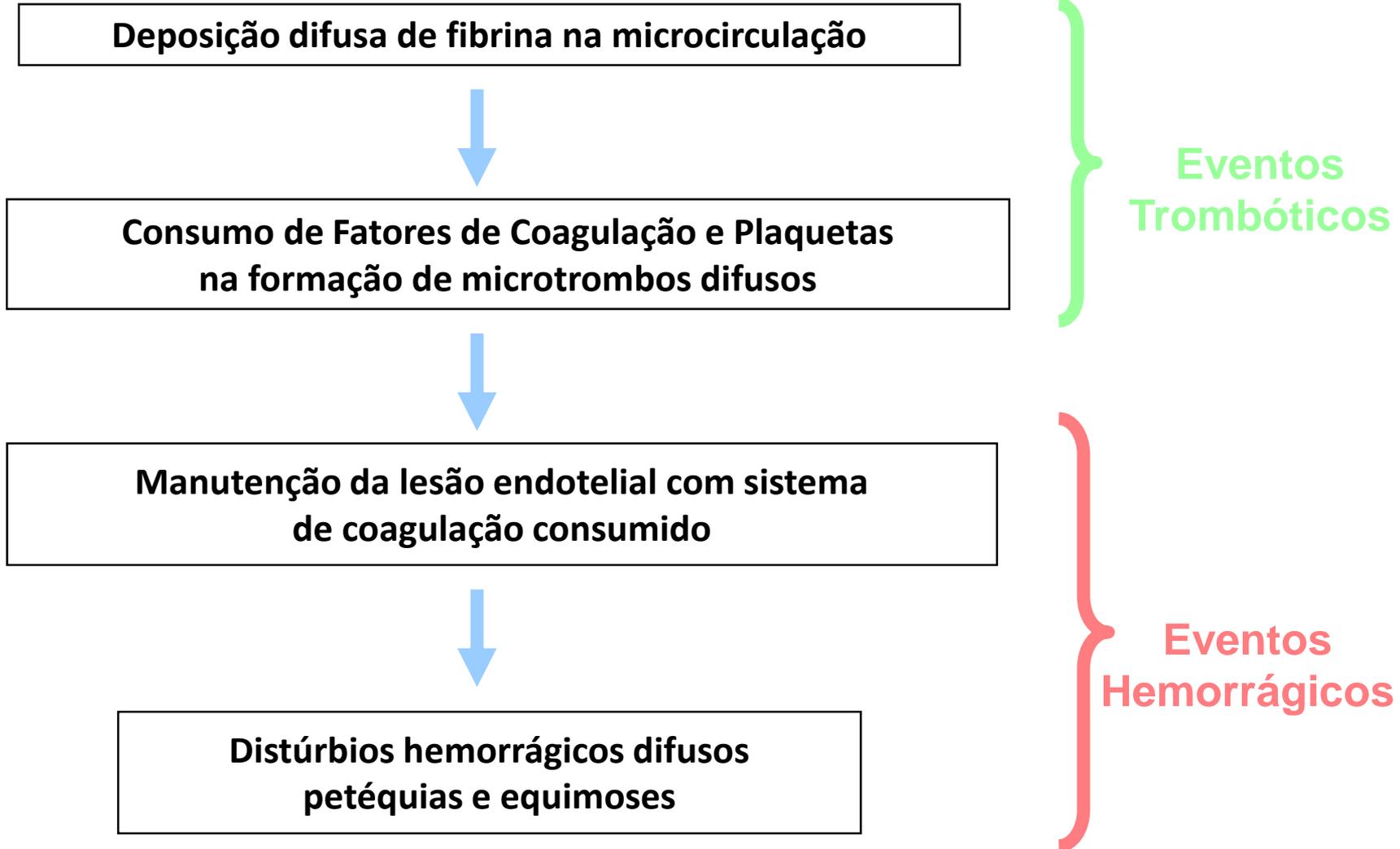
# Patogênese



# Patogênese



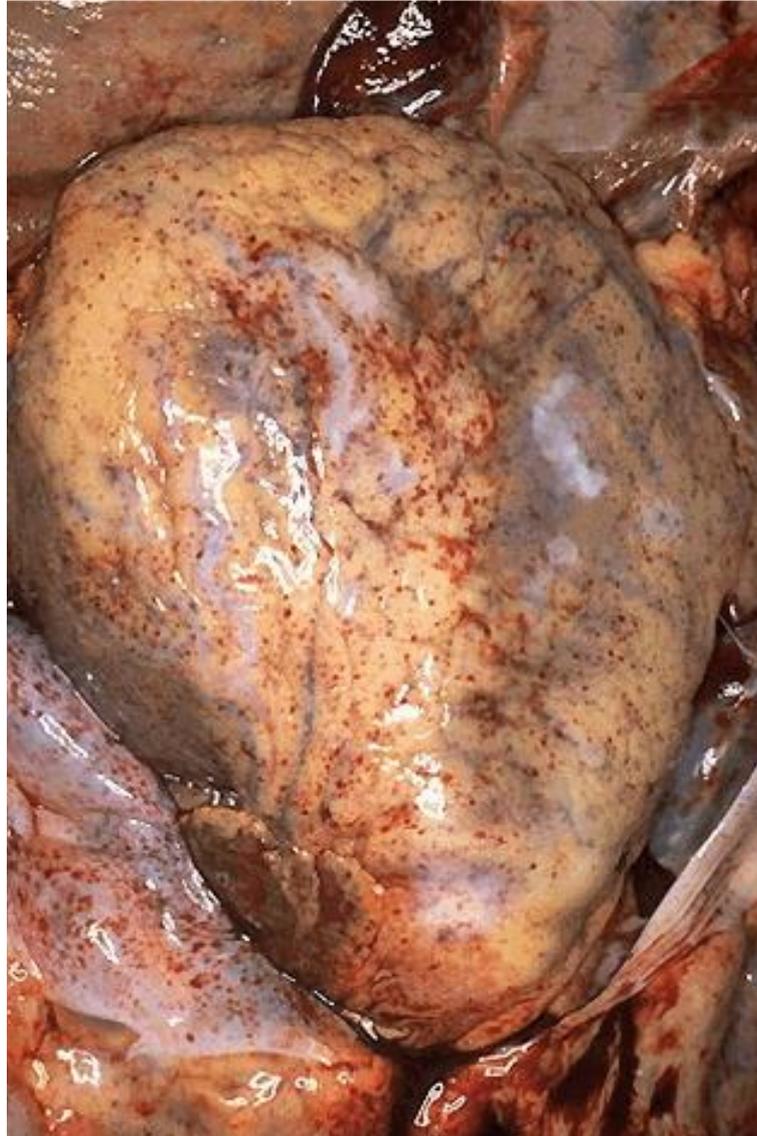
# Patogênese



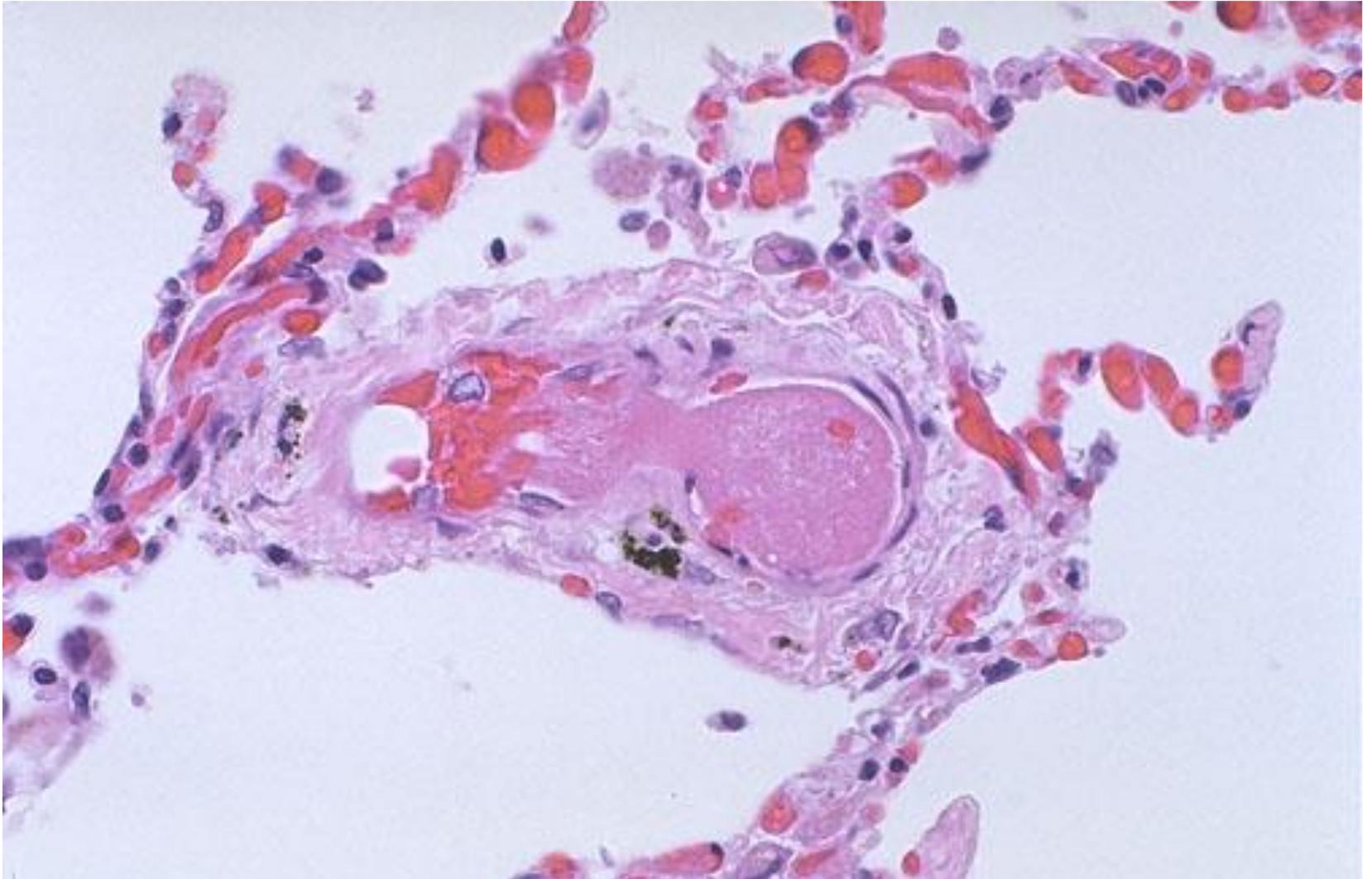
# Aspectos morfológicos



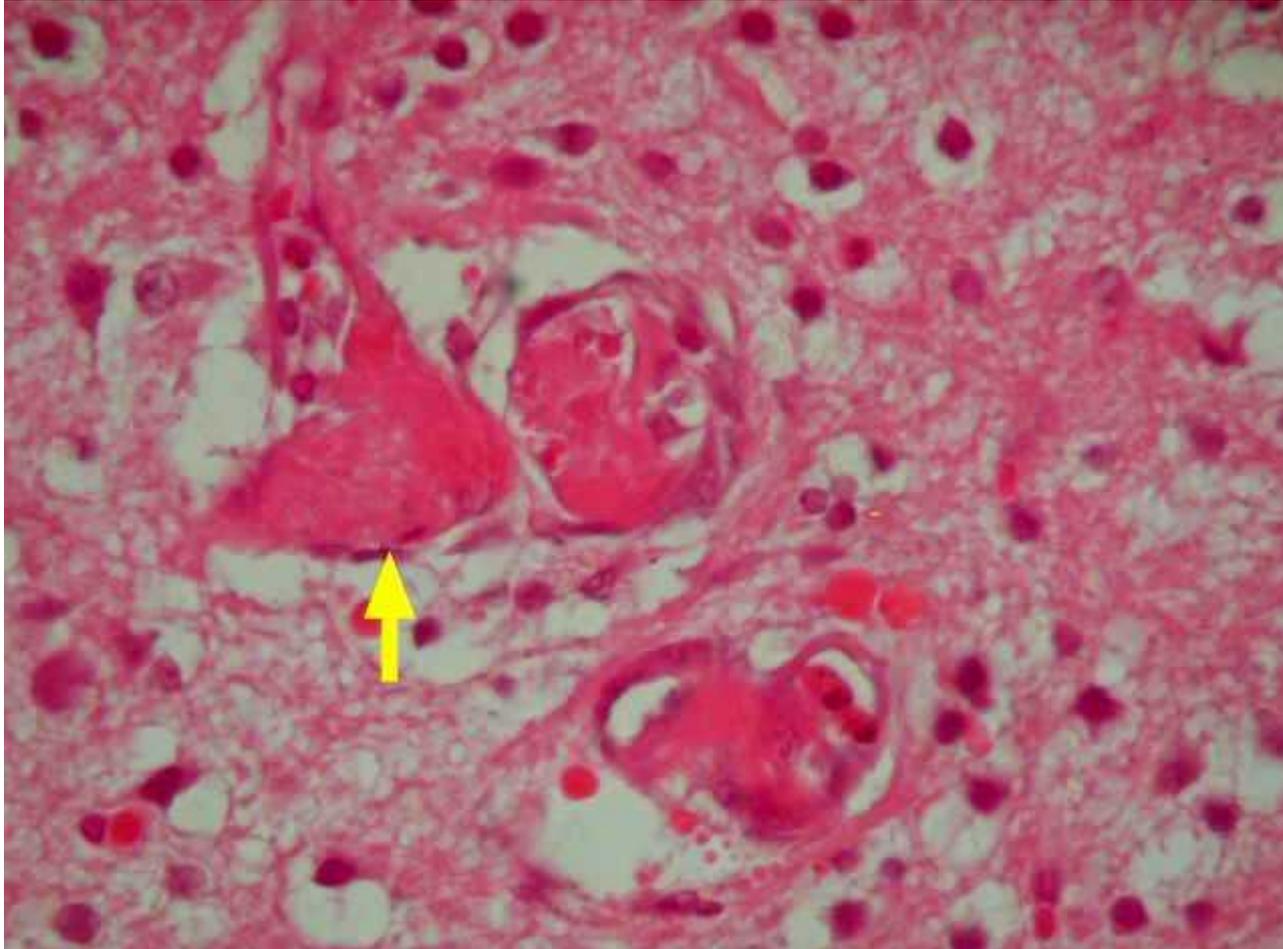
# Aspectos morfológicos



# Aspectos morfológicos



# Aspectos morfológicos



# Aspectos morfológicos

