

Praktikum Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin

Teil VI Hämostaseologie

Prof. Dr. med. Hermann Eichler

Institut für Klinische Hämostaseologie
und Transfusionsmedizin



UKS
Universitätsklinikum
des Saarlandes

Hämostaseologie

- Interdisziplinäre Lehre von der Blutgerinnung
- Diagnostik und Therapie von Störungen der Hämostase mit verstärkter Blutungs- oder Thromboseneigung
- Hämostase: komplexes Zusammenspiel von Prozessen, Geweben, Zellen und löslichen Substanzen
- Gewährleistung der Fließfähigkeit des Blutes und seiner Gerinnbarkeit nach Verletzung an jedem Ort des Körpers

Hämostase-System

Hauptfunktion:

suffizienter Wundverschluss und Initiierung der Wundheilung

Blutstillung erster Schritt auf dem Weg zur **Wundheilung**,
primäres Hauptziel einer funktionsfähigen Hämostase

Übersicht

- Wie funktioniert das Gerinnungssystem?
- Wie sollte eine zielgerichtete Diagnostik erfolgen?

Wie funktioniert das Gerinnungssystem?

Primäre Hämostase

- Unmittelbares Abdichten eines Gefäßes nach Verletzung
- Interaktion aus Vasokonstriktion, Endothelreaktion sowie PLT-Adhäsion und -Aggregation
- Initiierung der sekundären Hämostase durch Aktivierung der plasmatischen Gerinnung
- Ausbildung eines zunächst primären und später sekundären Thrombus zum Gefäßverschluss

Primäre Hämostase

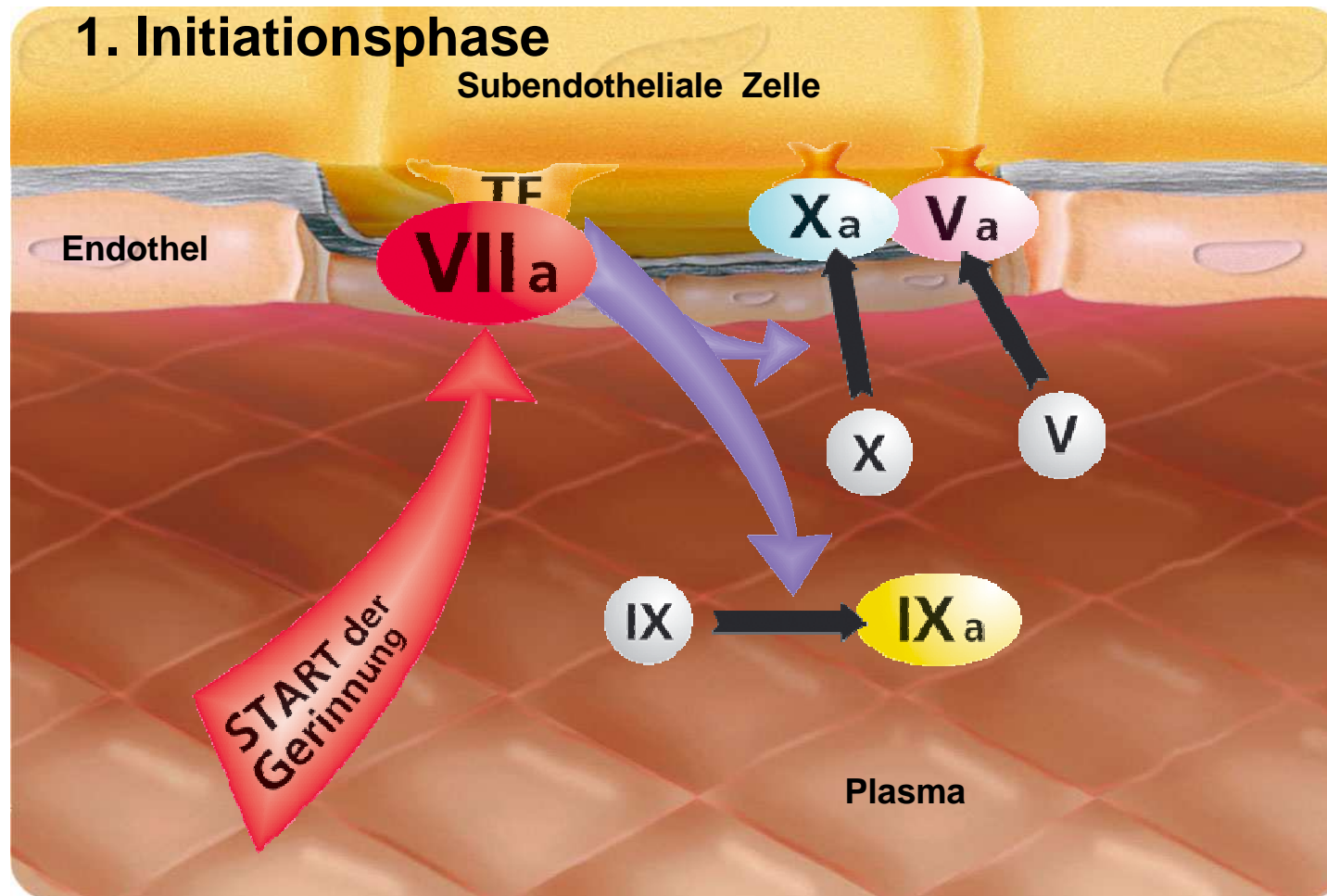
- Gefäßverletzung → Freilegung subendothelialer Strukturen (Kollagen, Laminin, Fibronectin, etc.)
- Auslösung PLT-Adhäsion und -Aggregation → Bildung eines PLT-Thrombus
- PLT-Aggregation über Fibrinogen-Rezeptor (GP IIb/IIIa) auf PLT-Oberfläche → Ausbildung von Fibrinogen-Brücken zwischen aktivierten PLT
- von Willebrand-Faktor (vWF) bindet an Kollagenfasern und vWF-Rezeptor der Plättchen (GP Ib/V/IX)

Primäre Hämostase

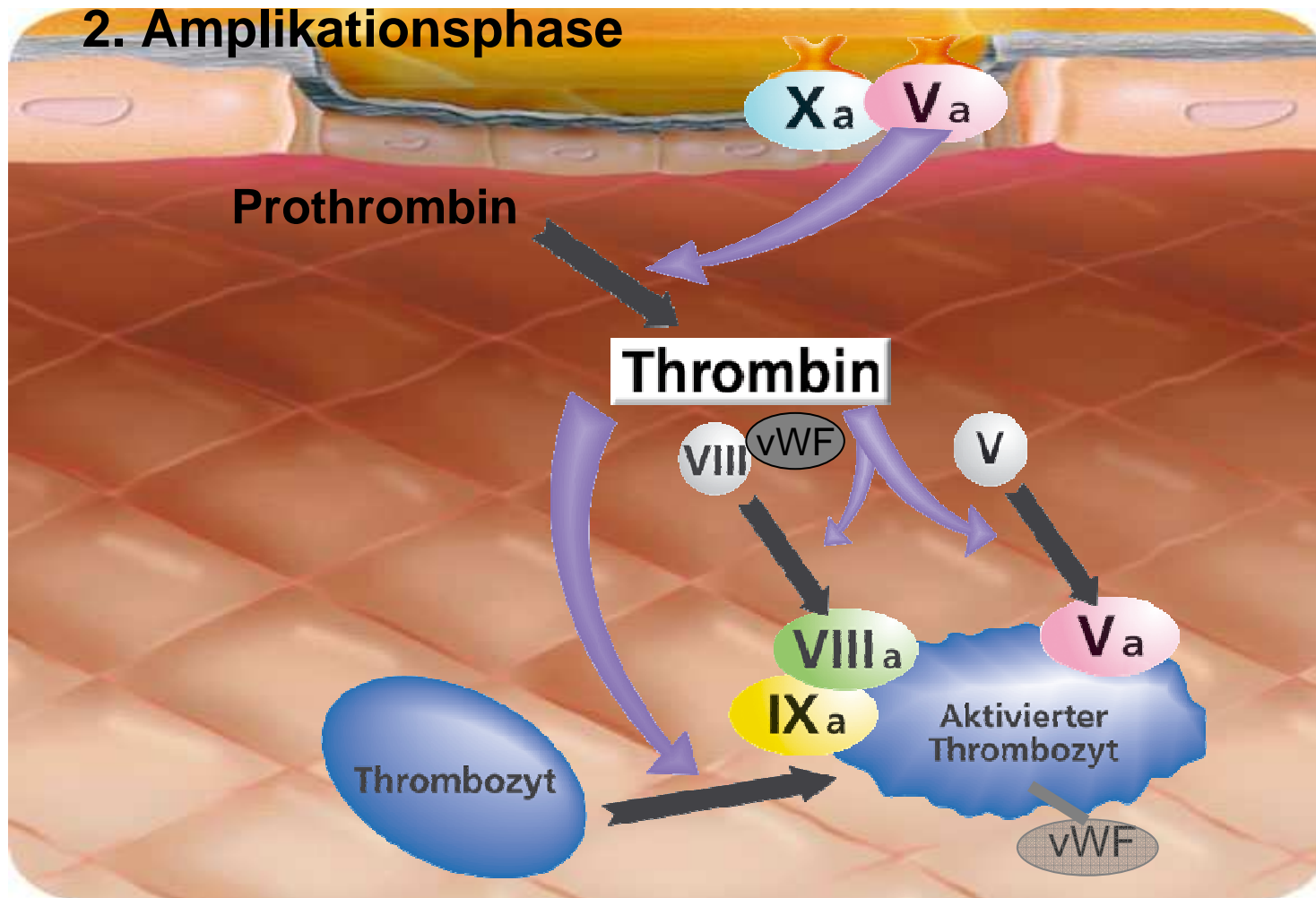
- PLT-Aktivierung führt zur Vergrößerung der Oberfläche.
- Freisetzung von Inhaltsstoffen der PLT-Granula: ADP / Thromboxan → direkte Aktivierung weiterer PLT; Serotonin bewirkt Vasokonstriktion.
- Durch Gefäßläsion erfolgt Freisetzung von Tissue Factor → Aktivierung der plasmatischen Gerinnung.
- Entstehendes Thrombin aktiviert weitere PLT und stabilisiert primären Plättchen-Thrombus.

Sekundäre Hämostase

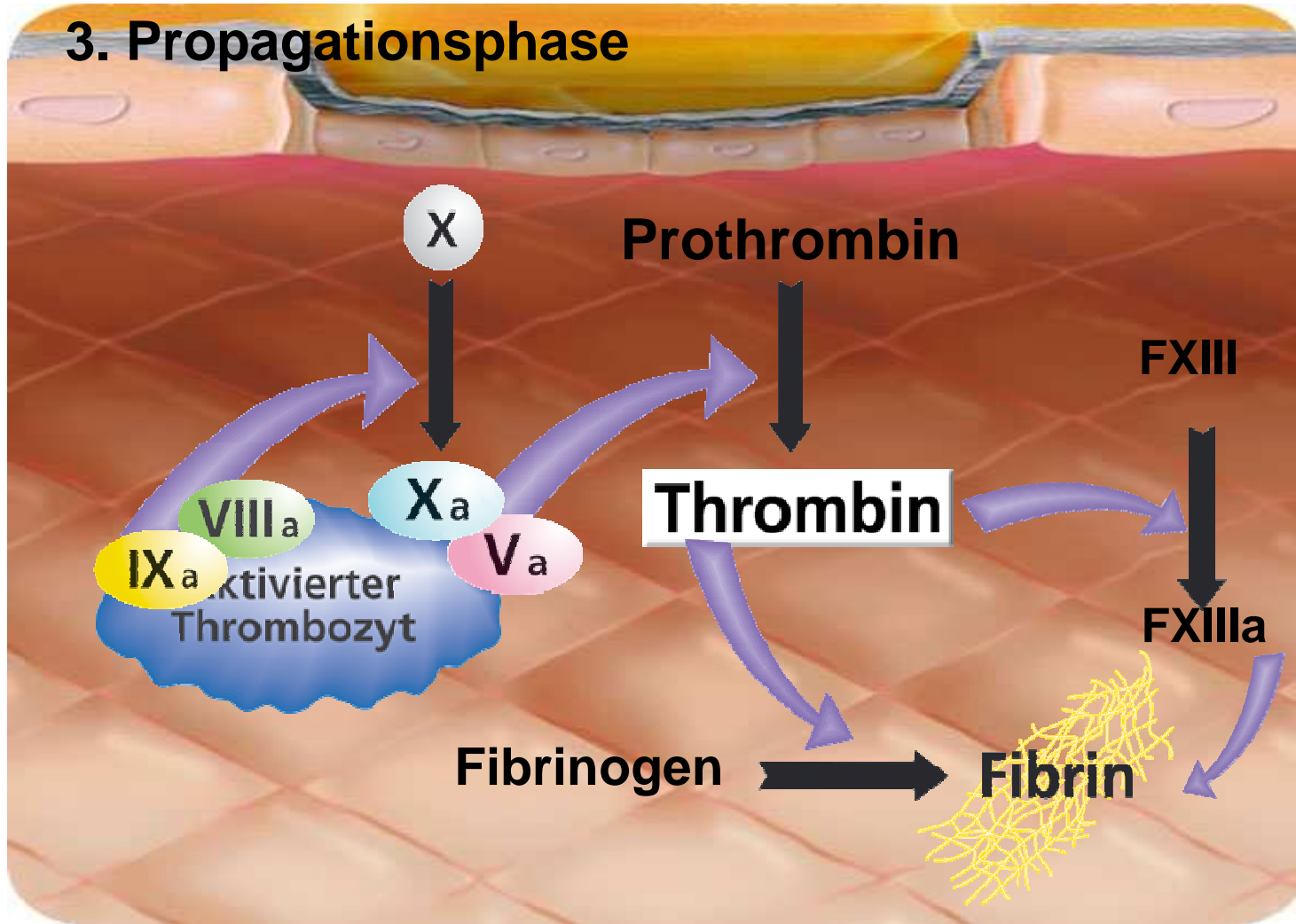
Zell basiertes Modell der Gerinnung



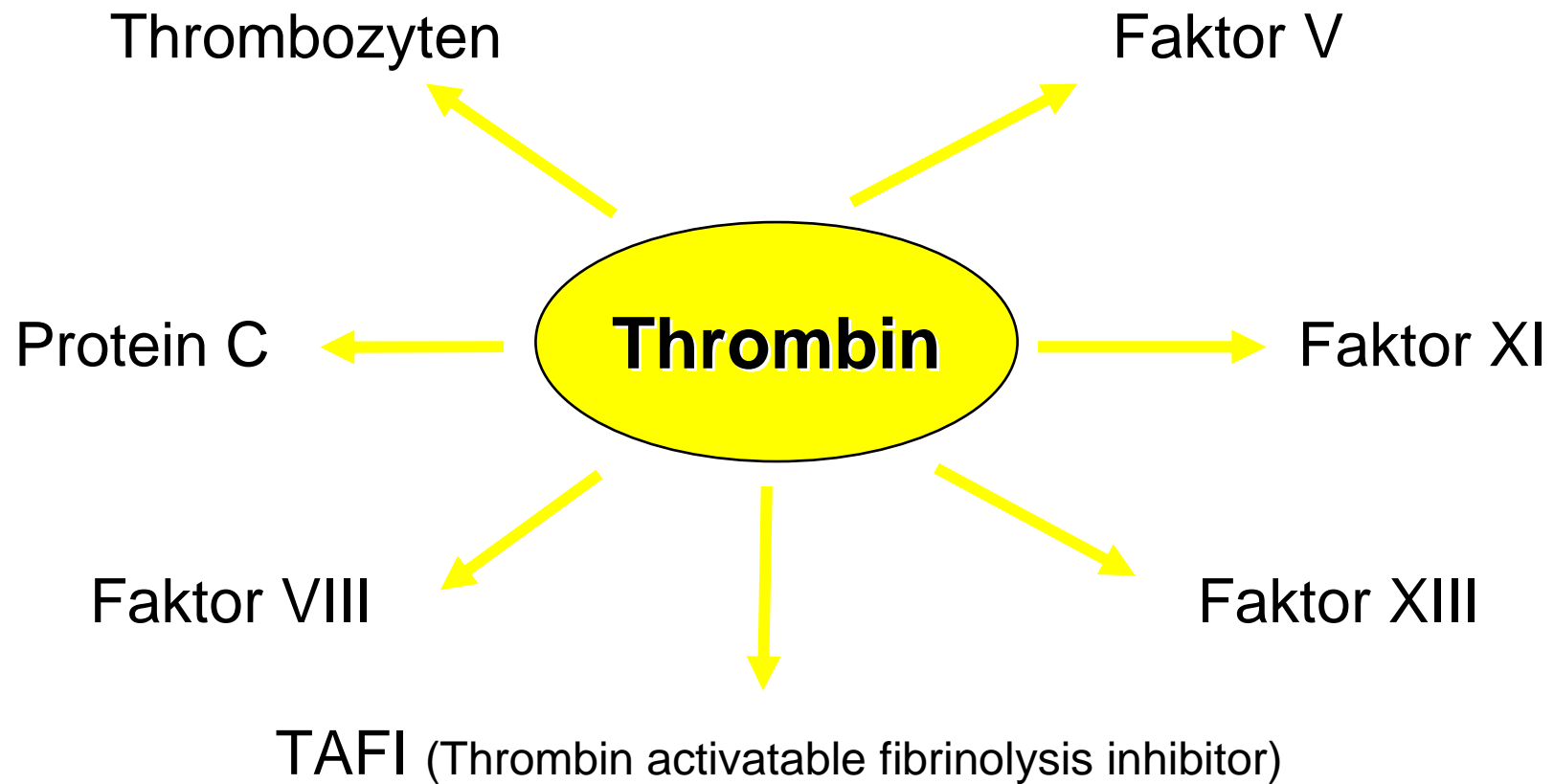
2. Amplifikationsphase



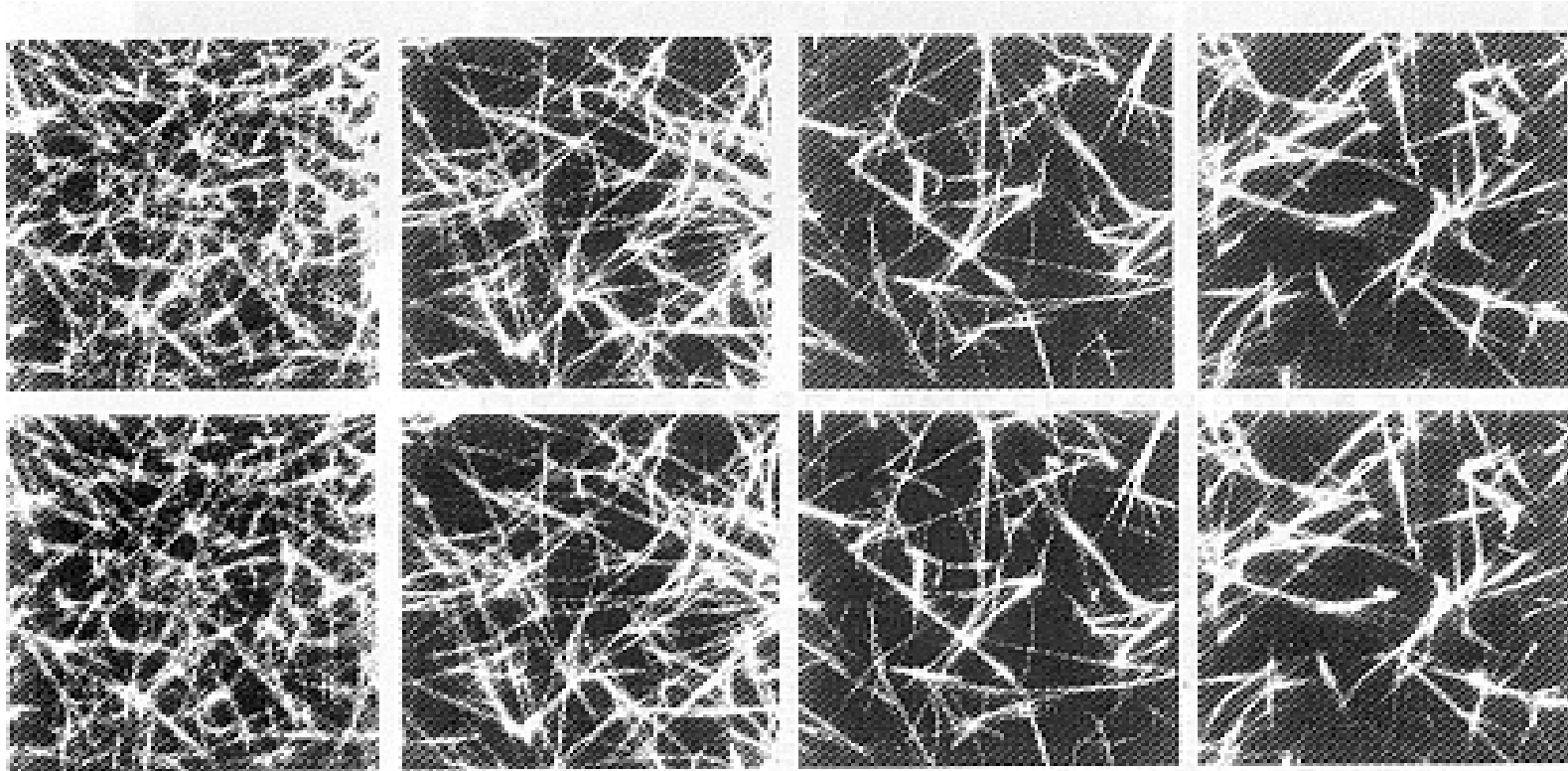
3. Propagationsphase



Sekundäre Hämostase Zentrale Rolle von Thrombin



Zusammenhang Thrombin-Konzentration / Fibrin-Struktur



Thrombin (U/ml):

0,60

0,10

0,05

0,03

Blombäck et al. Thromb Res 1994

Zusammenfassung sekundäre Hämostase

- Start der Gerinnung über FVIIa/TF am Ort der Verletzung.
- initiale Bildung einer geringen Menge Thrombin.
- Aktivierung von PLT am Ort der Verletzung.
- Zeitgleiche Aktivierung von Gerinnungsfaktoren sowie deren Bindung an die PLT-Oberfläche.
- Beschleunigung der Gerinnungsaktivierung über lokal gebildetes Thrombin.
- Dynamik der Gerinnungsaktivierung
 - für PLT- / Thrombin-Aktivierung und Fibrinbildung

Wie sollte eine zielgerichtete Diagnostik erfolgen?

Präoperative Diagnostik zur Erfassung Blutungsneigung

- häufigste Fragestellung hämostaseologische Diagnostik:
Ausschluss erhöhte Blutungsneigung (vor OPs, etc.)
- Selbst milde hämorrhagische Diathesen können perioperativ Blutungen und Wundheilungsstörungen verursachen.
- Blutungsrisiko wird am häufigsten bei Eingriffen im Hals-Nasen-Ohren- oder Zahn-Mund-Kieferbereich unterschätzt (z.B. Tonsillektomien, Adenotomien).

Präoperative Diagnostik zur Erfassung Blutungsneigung

routinemäßiger präoperative Ausschluss einer Blutungsneigung besteht aus **drei** sich ergänzenden Maßnahmen:

- Erhebung der **Blutungsanamnese** (relat. Unzuverlässigkeit)
- Suche nach **klinischen Zeichen einer erhöhten Blutungsneigung**
- **Labor-Screening** (Fehlen von Screeningtests, die mit hinreichender Sensitivität und Spezifität alle relevanten Ursachen einer hämorrhagischen Diathese erfassen)

Präoperative Diagnostik zur Erfassung Blutungsneigung

Laboranalytisches Minimalprogramm zum präoperativen Ausschluss einer hämorrhagischen Diathese

- Thrombozytenzahl im peripheren Blut (EDTA-Blut, ggf. Citratblut zum Ausschluss einer Pseudothrombozytopenie)
- Aktivierte partielle Thromboplastinzeit (aPTT)
- Thromboplastinzeit nach Quickwert in % der Norm
- Fibrinogen-Konzentration
- ggf. Thrombinzeit

Präoperative Diagnostik zur Erfassung Blutungsneigung

Bei jedem Verdacht auf eine erhöhte Blutungsneigung, der sich aus Anamnese, klinischer Symptomatik oder aus dem präoperativen Laborscreening ergibt, sollte eine Abklärung in einer hämostaseologischen Ambulanz / Spezialeinrichtung angestrebt werden.