



Dr. med. Michael Erren

Centrum für Laboratoriumsmedizin  
Zentrallaboratorium  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Campus 1  
D-48149 Münster  
Tel.: 0251 83-47233  
Fax: 0251 83-47229  
www.klchi.uni-muenster.de  
erren@uni-muenster.de



Wintersemester 2017/18

- 1 -

## Entzündung

### Definition:

**Unspezifische Antwort** von biologischem Gewebe auf äußeren/inneren Reiz mit der Funktion, den Schädigungsreiz zu **erkennen/neutralisieren/abzubauen/beseitigen** und Gewebe zu **reparieren**.

### Reaktion lokal:

- Schmerz Dolor
- Rötung Rubor
- Erwärmung Calor
- Schwellung Tumor
- eingeschränkte Funktion Functio laesa

### Reaktion systemisch:

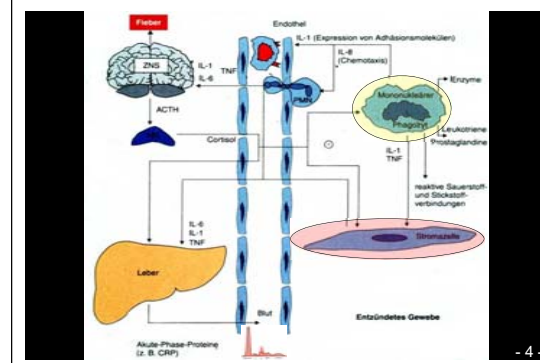
- neurohumoral, metabolisch, immunologisch

- 2 -

## Immunsystem

	Antigen-unspezifisch	Antigen-spezifisch
<b>Humoral</b> (lösliche Faktoren)	Zytokine (TNF, IL6, IL10)  Akute-Phase-Proteine (CRP) Komplementsystem (C3, C4) Gerinnungssystem (Fibrinogen)	Antikörper - IgA - IgE - IgG - IgM - IgD
<b>Zellulär</b>	Granulozyten Monozyten/Makrophagen Natürliche Killer-Zellen (NK)	T-Lymphozyten - T-Helfer (CD4) - T-Suppressor (CD8)  B-Lymphozyten

- 3 -



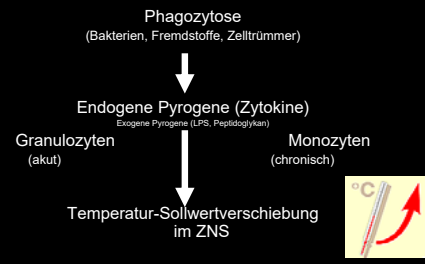
- 4 -

## Diagnostische Parameter

1. Fieber
2. Blutsenkung (BSR)
3. Kleines und großes Blutbild
4. Durchflußzytometrie
5. Eiwieselktrophorese
6. Akute-Phase-Proteine (CRP, SAA)
7. Zytokine (IL6, TNF)
8. Procalcitonin, Neopterin, LBP
9. Komplementfaktoren
10. Immunglobuline, spezifische Antikörper

- 5 -

## Fieber



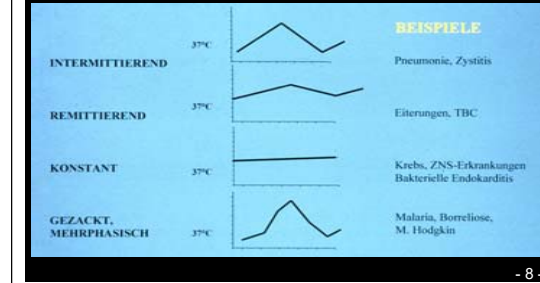
- 6 -

## Fieber

- Anamnese
- CAVE: Kinder und Alte
- Messpunkte: rektal > axillar > oral
- Herzfrequenz: Basis (70/Min.) +10 Herzschläge / Min.  $\approx$  +1°C
- CAVE: Antiphlogistika/Antipyretika
- CAVE: kalte Sepsis
- Wichtige Grenzwerte: 37°C, **38,5°C**, 42°C

- 7 -

## Typische Fieberkurven



- 8 -

## Unklare Fieberzustände (> 1 Woche)

- 40% Infektionen
- 20% Autoimmunerkrankungen
- 20% Neoplasien
- 10% Verschiedene  
Leber- & Darmerkrankungen, **!!! MEDIKAMENTE !!!**
- 10% ungeklärt

- 9 -

## Blutsenkungsreaktion (BSR)

### Dysproteinämie

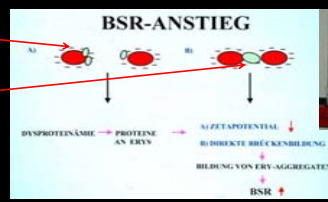
**Neutralisation (akut)**  
-  $\alpha_{1/2}$ -Proteine

### Brückenbildung (chronisch)

- Fibrinogen
- Immunglobuline (IgM)
- Immunkomplexe

### Indikation: BSR vs. CRP

- Lupus erythematodes
- Polymyalgia rheumatica
- Arteritis temporalis
- Neoplasien



- 10 -

**Ansatz**  
- 0,6 ml Natrium-Citrat 3,8%  
- 1,6 ml Blut  
- 20 cm graduierte Glas-/Plastikröhrchen

**Referenzwerte**  
- Männer  $\leq$  15 mm / 1. Std.  
- Frauen  $\leq$  20 mm / 1. Std.  
- Kinder niedriger  
- Im Alter höher

**Fehlerquellen**  
- Volumen- und Mischfehler  
- Temperatur (18-21°C vs 27°C)  
- Anämie, Antiphlogistika

- 11 -

## Leukozytose

(Granulozytose, Lymphozytose, Monozytose)  
DD: LEUKOSE

- Infektionen (lokal/systemisch)
- Nekrose (Trauma, OP, Myokard-Infarkt)
- Stoffwechselstörungen (Gicht, Urämie, Azidose, Vergiftung)
- Tumoren
- Artefakte (*in vivo*):  
**Körperliche Belastung, Schreilleukozytose**
- Cave: **Glucocorticoid-Therapie!**

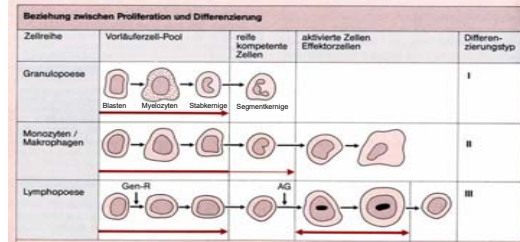
- 12 -

## Differential-Blutbild

	Bakteriell	Viral	Steril	Allergisch	Chronisch
Neutrophile Granulozyten	(↑↑↑) (cave: kalte Sepsis)	(↓)	↑	(↑)	(↑)
Linksverschiebung	↑		(↑)		
Monozyten					↑
Lymphozyten		↑ (CTL, NK) ↓ (CD4)			
Eosinophile Granulozyten				↑ (DD: Morgensterne der Genesung)	

- 13 -

## Linksverschiebung

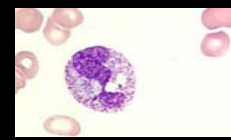


- 14 -

### Segmentkerniger



### Stabkerniger



Toxische Granula

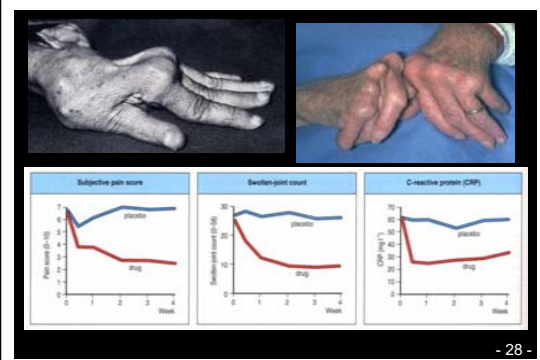
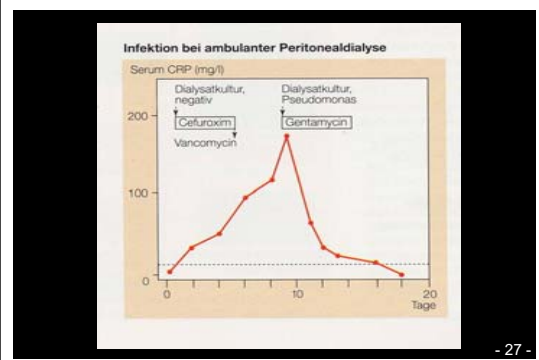
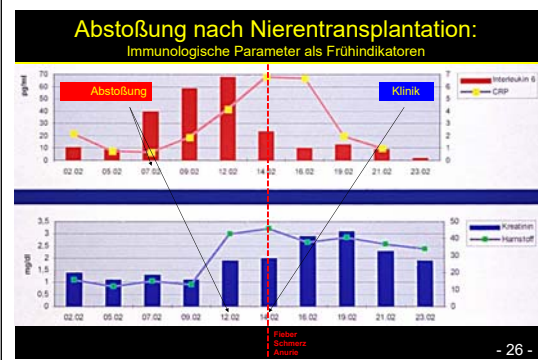
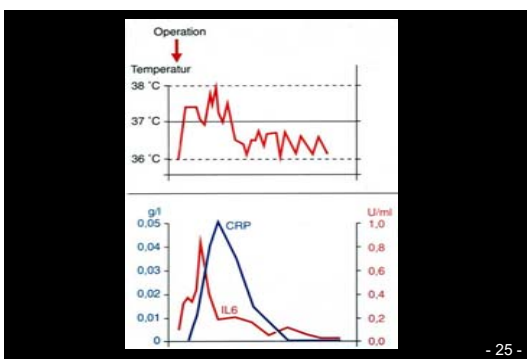
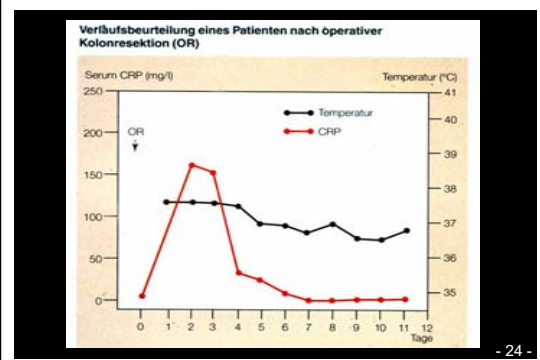
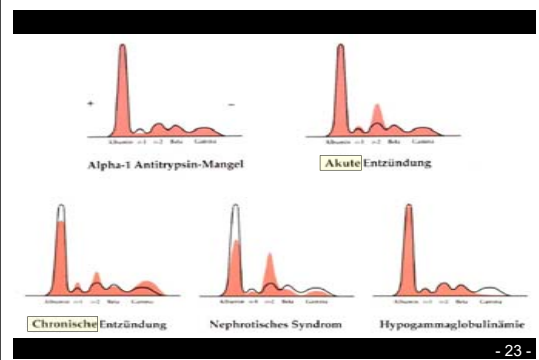
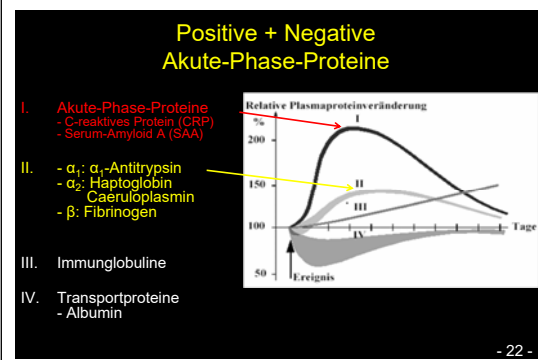
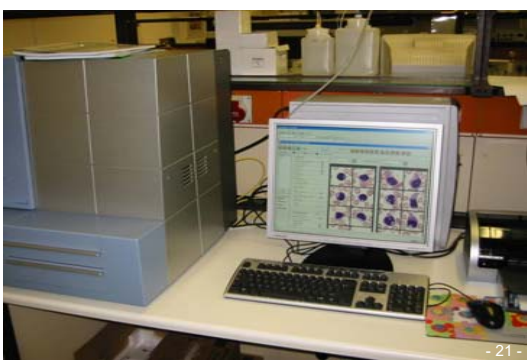
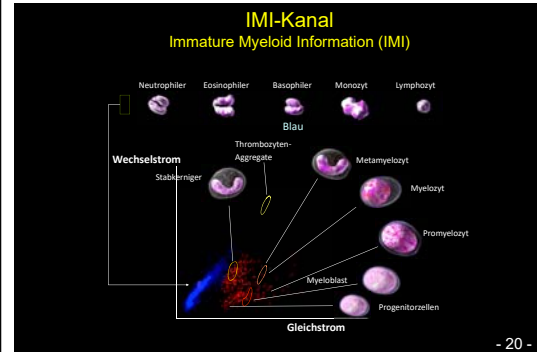
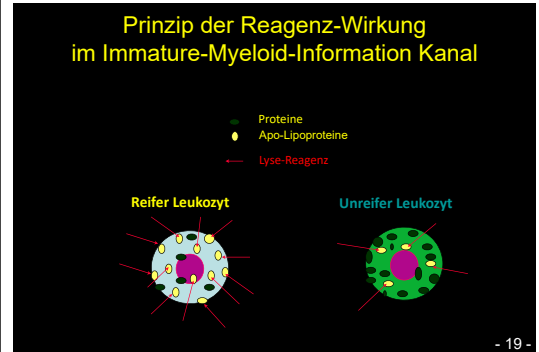
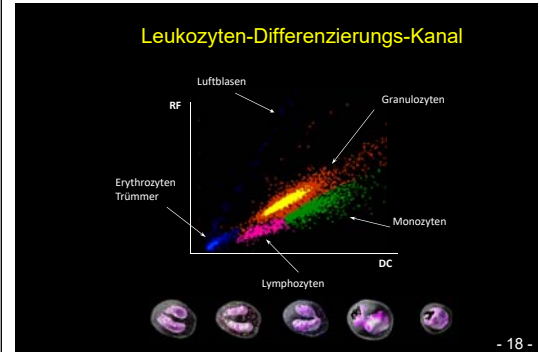
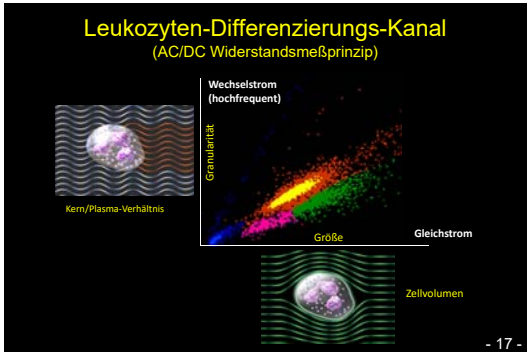


Döhle-Körperchen

- 15 -



- 16 -

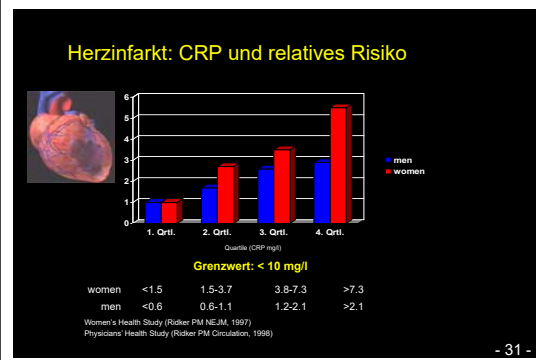
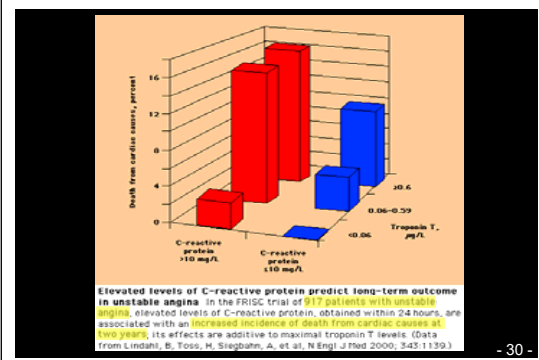


### Neonatalogie

- Amnion-Infekt-Syndrom (AIS)
- Klinik: Vorzeitiger Blasensprung, kleine + multiple Fuchykardie, weicher Uterus, Fieber, Leukozytose
- Entscheidungsgrenze: CRP > 20 mg/l IL6 > 10 ng/l

### Pädiatrie

- Frühgeborenen-Sepsis
- Klinik: Nistropenie + Linksverschiebung, Thrombopenie
- DD: fetale Asphyxie, Mekonium-Aspiration, zerebrale Blutung, kardio-vaskulärer Schock
- Entscheidungsgrenze: CRP > 10 mg/l IL6 > 10 ng/l TNF- $\alpha$  > 10 ng/l



### Procalcitonin (PCT) vs. Mikrobiologie

#### INFEKTIONSMARKER

#### Systemische Infektion

- Gram negative Bakterien > 100 ng/ml
- Gram positive Bakterien > 50 ng/ml
- Parasiten & Pilze > 10 ng/ml
- Negativ bei: Viren, intrazellulären Erregern => Neopterin

#### Lokale Infektion

- 0,05 - 0,5 ng/ml
- < 0,05 ng/ml (gesund)

#### Vorteile

- Anahmezeitpunkt jederzeit
- Volumen klein
- Spezialgefäße, Transport & Lagerung unproblematisch
- Keine Kontamination
- Auch gekapselte Prozesse (Abszess)
- Schnelles Ergebnis (2 Std.)
- !!! Quantitatives Ergebnis !!!
- Preiswert

#### Nachteile

- Keine Keimidentifizierung
- Kein Antibogramm