

Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## Teil 5: Endokarditis

**Dr.med. Dipl.med.inf (FH) Torsten Schwalm**

### *Quellen:*

*Schmailzl: Kardiale Ultraschalldiagnostik, Kap. 5.3.1 S. 214 - 225:TEE, Blackwell Verlag*

*Schmailzl: Therapierichtlinien der Medizinischen Klinik A*

*Braunwald: Heart Disease, Kap.47 S.1723 – 1745: Infective Endocarditis*

*Sanford Guide to antibiotica therapy*

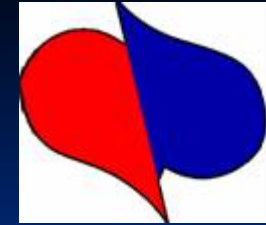
*Therapierichtlinien der Paul-Ehrlich Gesellschaft*

*Simon / Stille: Antibiotikatherapie*

*DHZB: Interne Vortragsreihen*

*Richtlinien der Endokarditis-Therapie der Charite/Berlin und der TU München*

# Klassifikation



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## 1. Bakteriell

### a) Akut:

Häufig Staphylococcus aureus, hohe Virulenz, häufig Sepsis,  
granulozytär nekrotisierende Entzündungsform

### b) Subakut:

Affektion zumeist vorgeschädigter Klappen z.B. nach Rheumatischem Fieber,  
klinisch Sepsis lenta, typischer Erreger sind vergrünende Streptokokken

## 2. Nicht bakteriell

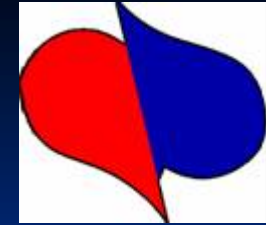
### a) Endokarditis verrucosa rheumatica

Akutes rheumatisches Fieber, Autoimmunreaktion, serofibrinöser Entzündungstyp

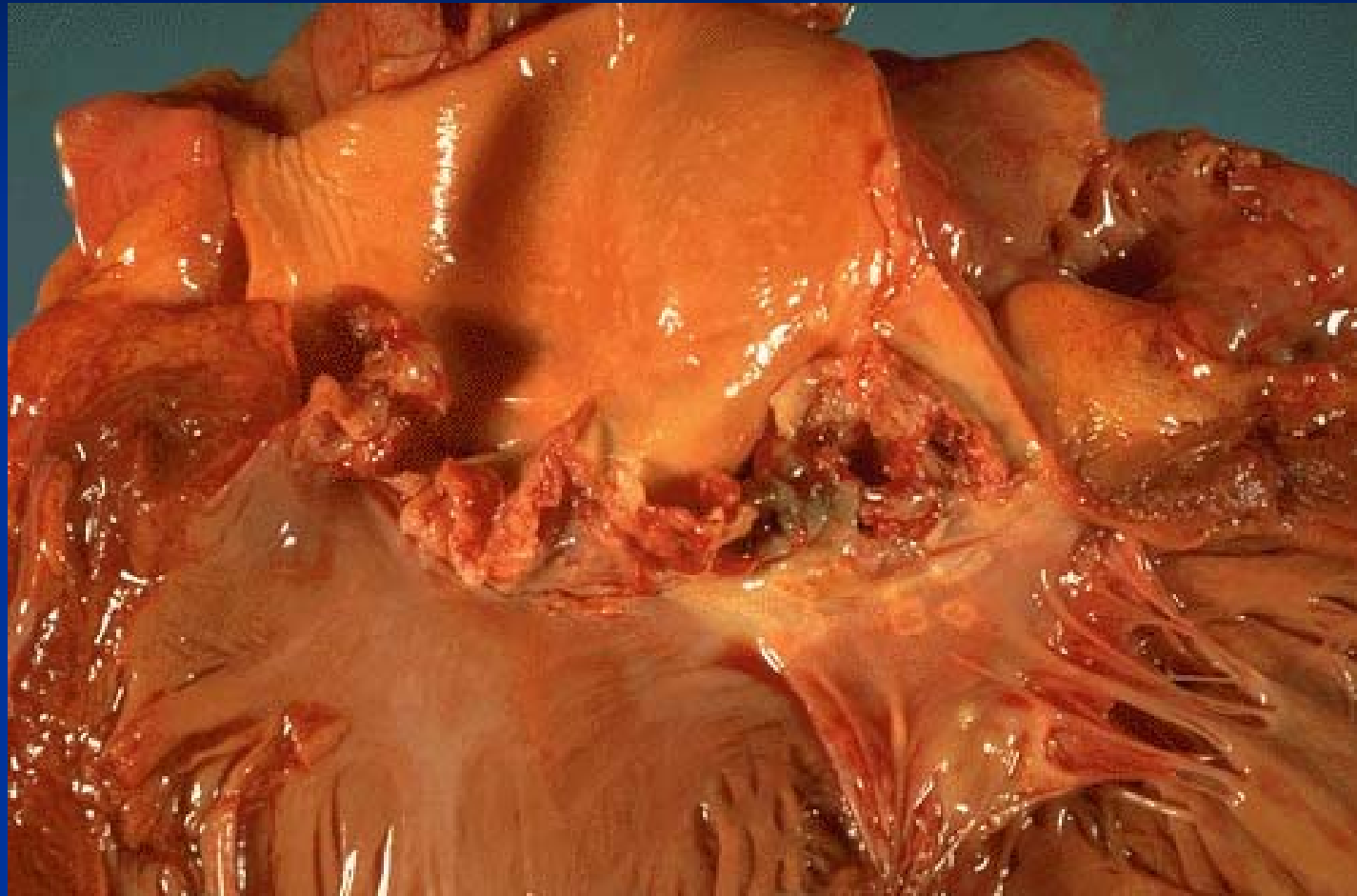
### b) Weitere Entzündungsformen

- Tumorerkrankungen (v.a. Hypernephrom), marantische Endokarditis
- Kollagenosen (Endokarditis thrombotica Libman-Sacks bei SLE)
- Allergisch (eosinophil-granulozytärer Entzündungstyp, Endokarditis parietalis fibroplastica Löffler)
- Endokarditis bei Anti-Phospholipid-Syndrom oder Karzinoid

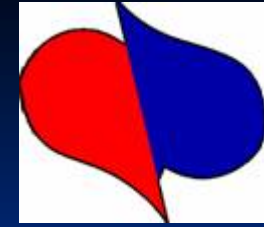
# Pathomorphologie I



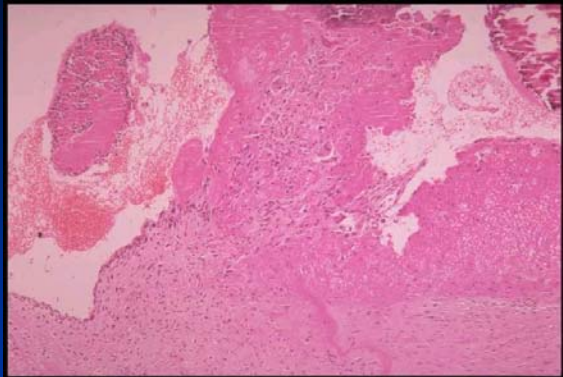
Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm



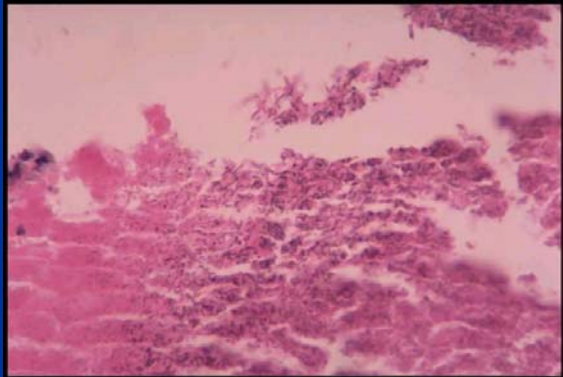
# Pathomorphologie II



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm



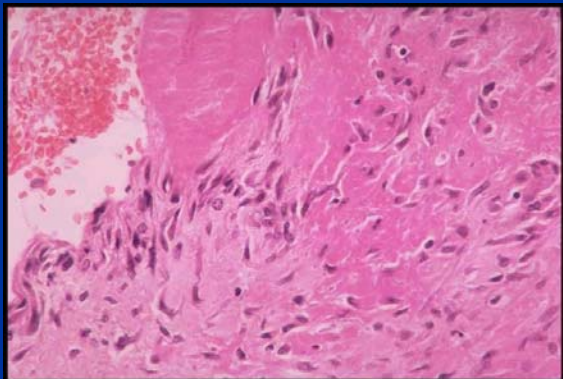
## Histologische Präparate einer Aortenklappentasche



Die Aortenwand geht allmählich über in die Klappe mit ihrer zugrundeliegenden fibrösen Struktur. Weiter zum Gewebe vermengt sie sich ununterscheidbar mit dem Myokard.

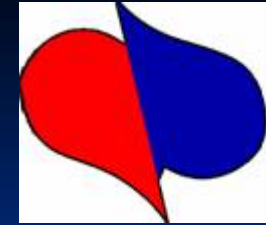
Die Lumenseite der Klappe zeigt amorphes eosinophiles Fibrin, durchmischt mit Entzündungszellen.

An einigen Stellen sind purpurfarbene Flecken zu sehen, welche Bakterien repräsentieren. Darunter befindet sich etwas Granulationsgewebe mit reaktiven Fibroblasten.



Zusätzlich ist bräunliches Pigment zu erkennen, das Hämosiderin darstellt, Folge früherer Entzündungen und wahrscheinlich einiger Mikroblutungen.

# Prädisponierende Faktoren I



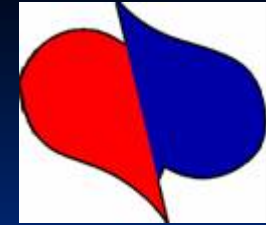
Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## Risiko der Entwicklung einer IE

### Geringes Risiko

- **Mitralklappenprolaps ohne Regurgitation**
- **Vorhofseptumdefekt vom Sekundumtyp**
- **Herzschrittmacher und Defibrillatoren**
- **Koronare Bypassoperation**
- **Z.n. Akutem Rheumatischen Fieber ohne valvuläre Residuen**
- **Trikuspidalinsuffizienz ohne morphologische Veränderung**
- **Operierte Herzfehler ohne Residualbefund nach dem ersten postoperativen Jahr**

# Prädisponierende Faktoren II



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## Risiko der Entwicklung einer IE

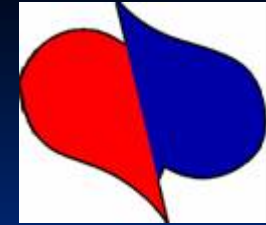
### Mittleres Risiko

- **Mitralklappenprolaps\* mit Regurgitation**
- **Pulmonalklappenstenose**
- **Asymmetrische Septumhypertrophie**
- **Bikuspide Aortenklappe**
- **Aortenklappensklerose mit geringer hämodynamischer Relevanz**
- **Trikuspidalklappendefekte mit morphologischen Veränderung**
- **Klappendegeneration älterer Patienten**

\* *Mitralklappenprolapsyndrom (MVP)*

*Relatives Risiko von 3.5 – 8.2, erhöht bei Vorliegen von MVP + Herzgeräusch*

# Prädisponierende Faktoren III



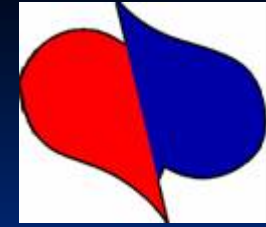
Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## Risiko der Entwicklung einer IE

### Hohes Risiko

- Herzklappenprothese
- Vorhergehende Endokarditis
- Kongenitale Vitien
- Mitralklappenerkrankungen mit bedeutender hämodynamischer Relevanz
- Aortenklappensklerose mit bedeutender hämodynamischer Relevanz
- VSD, Aortenisthmusstenose
- Operierte Herzfehler mit funktionellem Restbefund

# Lokalisation und Embolierisiko



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## Lokalisation

**Aortenklappe > Mitralklappe > Trikuspidalklappe > Pulmonalklappe**

## Embolierisiko

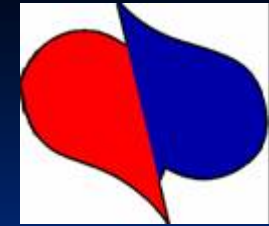
**Mitralklappe ~25% > Aortenklappe ~10%**

**Erhöht bei**

- **Affektion des anterioren Segels der Mitralklappe**
- **Infektion mit Staph. aureus**
- **Ab einer Größe von >10 mm**



# NBTE (Non Bacterial Thrombotic Endocardial Damage)



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## Ursachen

### ■ Endothelschaden

- Postoperativ
- Katheter und Sonden
- Infolge veränderter Strömung
  - Hochgeschwindigkeitsjet trifft auf das Endokard: Insuffizienzjets
  - Blutfluss vom Hoch- in das Niederdrucksystem: Shunts
  - Hochgeschwindigkeitsjet durch verengte Strombahn: Stenose

### ■ Hyperkoagulabilität

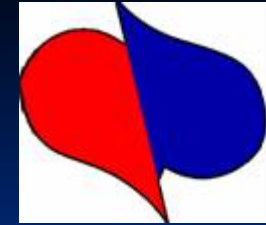
- Gerinnungsstörungen
- DIC
- Tumoren
- Intrakardiales Fremdmaterial



Jet-Lesions

**NBTE + Bakteriämie** → **Infektiöse Endokarditis**

# Kunstklappenendokarditis (PVE)



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

Prävalenz 3.2 – 5.7 % innerhalb von 5 Jahren  
Auftreten vor allem innerhalb der ersten 5 – 6 Monate

## Früh:

< 60 Tage nach OP

Zumeist noch nosokomial erworbener Erreger

Bevorzugte Keime: Staph. aureus, Enterokokken, Gram negative Bakterien

Letalität 68 – 80%

## Spät:

> 60 Tage nach OP

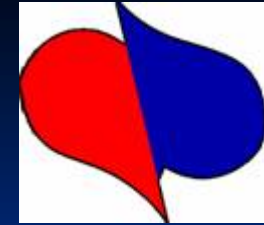
Ursächlich transiente Bakteriämien während invasiver Massnahmen

Bevorzugte Keime: Vergrünende Streptokokken

Letalität 36 – 50%

**Kunstklappen infizieren sich vermehrt früh, Bioprothesen vermehrt spät**

# Erregerspektrum



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

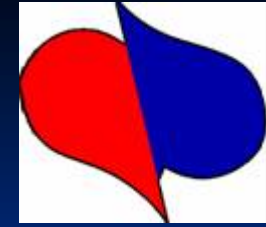
	% Anteil
1. Vergrünende Streptokokken	30 – 60
2. Staph. aureus	20 – 30
3. Enterokokken	5 – 25
4. Keime der HACEK*-Gruppe und Gram negative Erreger	~ 5
5. Koagulase negative Staphylokokken	5 – 8
6. Pilze	selten

## Mortalität in Abhängigkeit des Erregers

	%
Vergrünende Streptokokken und Str. bovis	4 – 20
Andere Streptokokken	13 – 50
Enterokokken	15 – 25
Staph. aureus	25 – 47
Coxiella burnetti	5 – 37
Pilze	> 50
Pseudomonas aeruginosa	> 50

\*HACEK-Gruppe: *Hämophilus parainfluenza*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens*, *Kingella kingae*

# Klinisches Erscheinungsbild I

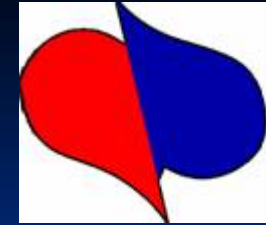


Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## 1. Befunde mit hoher Aussagekraft

- Fieber > 38°C
- Zerebrale oder periphere Embolien
- Neu aufgetretenes Herzgeräusch
- Periphere Manifestationen:
  - *Splits*: Subunguale streifenförmige Hämmorrhagien
  - *Roth-spots*: Retinale Hämmorrhagien
  - *Osler-Knoten*: Immunphänomen, subcutane Knötchen vor allem an den Fingern
  - *Petechien*: Insbesondere der Mundschleimhaut, sog. Janeway-lesion oder der Konjunktiven sowie plantar und palmar

## Klinisches Erscheinungsbild II

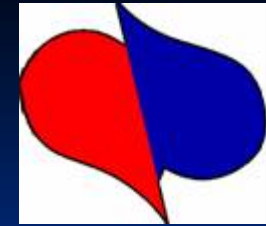


Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

### 2. Befunde mit niedrigerer Aussagekraft

- Arthralgien/Myalgien
- Splenomegalie
- Erhöhte Entzündungswerte in der Laboranalytik (BSG, CRP, Leukozyten)
- Anämie
- Gamma-Globulinämie
- Nachweis von Rheuma-Faktoren
- Nachweis zirkulierender Immunkomplexe
- Proteinurie und Erythrozyturie

# Klinisches Erscheinungsbild III



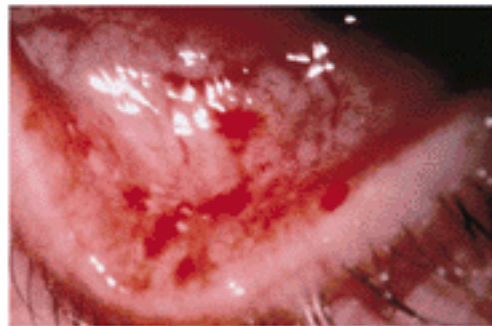
Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm



A



C

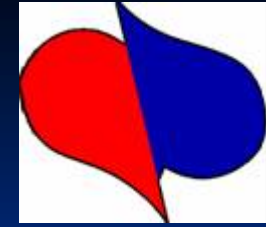


B



D

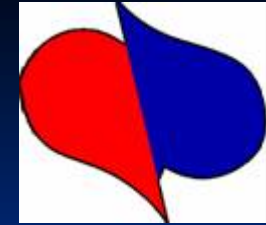
## Klinisches Erscheinungsbild IV



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm



# DUKES-Kriterien I



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## Definitive Diagnose IE

- **Histologischer Nachweis aus Vegetation, Abszess oder Embolie in Autopsie oder OP-Präparat**
- **2 Majorkriterien**
- **1 Majorkriterium + 3 Minorkriterien**
- **5 Minorkriterien**

## Mögliche Diagnose IE

*Weder „definitiv“ noch „keine“ Diagnose*

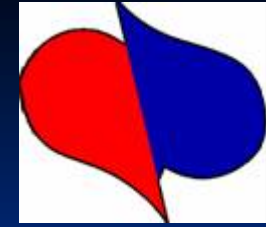
## Keine Diagnose IE

- **Feststehende Differentialdiagnose**
- **Keine Erscheinungen einer IE nach weniger als 4 Tagen Antibiotikatherapie**
- **Keine Diagnose nach Herzchirurgie oder Autopsie**



## DUKES-Kriterien II

### Major-Kriterien



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

#### 1. Positive Blutkulturen

##### A) Nachweis typischer Erreger in 2 getrennten Blutkulturen

- (1) Vergrünende Streptokokken, Str. bovis, HACEK-Gruppe
- (2) Staph. aureus, Enterokokken ohne alternativen Fokus

##### B) Mikroorganismen als fakultative IE Erreger

- (1) Nachweis in 2 Blutkulturen welche 12 Stunden auseinander liegen
- (2) Alle von 3 oder 3 von 4 Blutkulturen welche innerhalb einer Stunde abgenommen wurden

#### 2. Nachweis von Endokardbefall

##### A) Positives Echokardiogramm

- (1) Vegetation
- (2) Abszess
- (3) Neue Dehiszenz einer Kunstklappe

##### B) Neu aufgetretene Klappeninsuffizienz

## DUKES-Kriterien III

### Minor-Kriterien

#### 1. Prädisponierende kardiale Erkrankung

- Vitien, kongenital oder erworben
- Shunts
- Mitralklappenprolaps
- Bikuspidale Aortenklappe

#### 2. Fieber > 38 °C

#### 3. Vaskuläre Phänomene

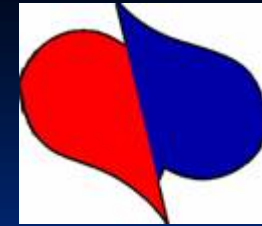
- Arterielle Embolie
- Septische pulmonale Infarkte
- Mykotische Aneurysmen
- Intracerebrale Hämorrhagie
- Konjunktivale oder Mukosablutungen (Janeway, Roth)

#### 4. Immunphänomene

- Glomerulonephritis
- Osler-Knötchen
- Positive Rheumafaktoren

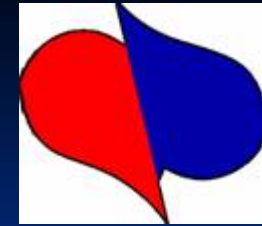
#### 5. Positive Blukulturen ausserhalb der Definition innerhalb der Major-Kriterien

#### 6. Echokardiographiebefund vereinbar mit IE aber kein Major-Kriterium



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

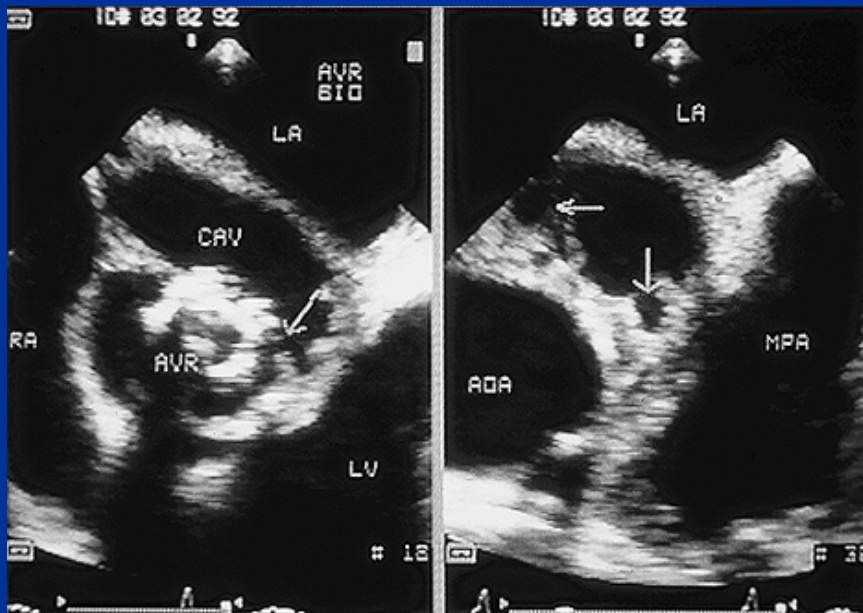
# Transösophageale Darstellung I



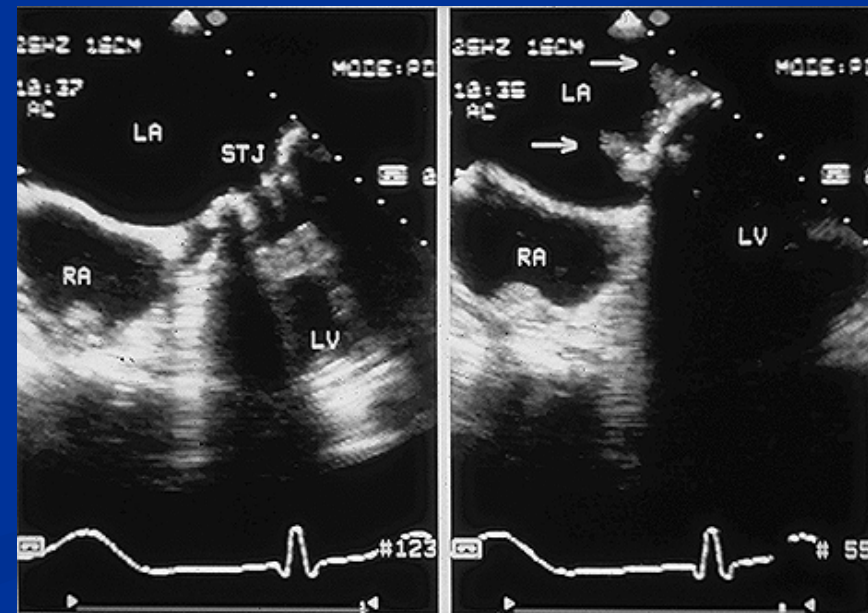
Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## Vegetation

*„Eigenbewegliche, diastolisch und / oder systolisch im Blutstrom flatternde, unscharf begrenzte, wolkig-zottige Fremdstrukturen in Adhäsion an endokardiale Oberflächen, die im Gegensatz zu fibrotischen Veränderungen die Klappenbeweglichkeit nicht einschränken und eine vom endokardialen Untergrund verschiedene Echogenität aufweisen.“ (Schmailzl, Kardiale Ultraschall Diagnostik)*



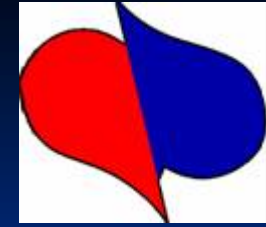
26.04.2005



TEE-Seminar: Endokarditis

19

# Transösophageale Darstellung II



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

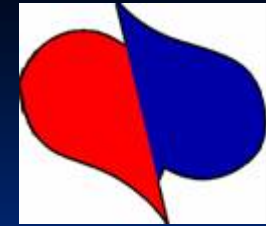
Sensitivität der Methode in der Diagnose IE ~ 82% (TTE etwa nur 65%)

Sensitivität im Aufdecken von Vegetationen ~ 82 – 94%

Erhöhen der Sensitivität und Spezifität durch wiederholte Kontrolluntersuchungen

TEE stellt nicht die Diagnose (siehe DUKES-Kriterien). Diese ergibt sich aus Bildgebung, Klinik und labor- bzw. mikrobieller Analytik.

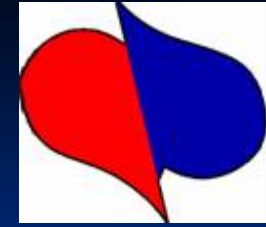
# Transösophageale Darstellung III



## Aortenklappenendokarditis

Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

# Transösophageale Darstellung IV

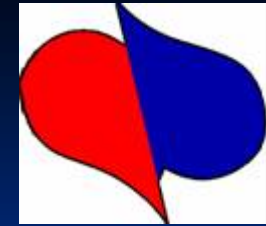


## Aortenklappenendokarditis, paravalvuläres Leck

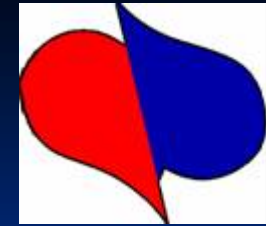
Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

# Transösophageale Darstellung V

## Mitralklappenendokarditis, paravalvuläres Leck



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

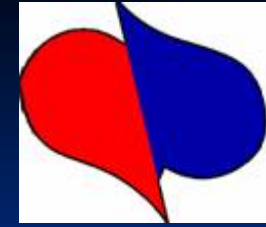


## Grundregeln

- **Keine Therapie ohne mehrfache vorherige Blutkulturen**
- **Bei Verdacht einer subakuten IE und hämodynamisch stabilem Patienten keine zu frühe Antibiotikatherapie zu Ungunsten eines Erregernachweises**
- **Wenn nach 1 Woche keine Entfieberung dann Stopp der Antibiose und:**
  - **Überprüfung der Blutkulturtechnik**
  - **Alternative Technik: Lysis-Centrifuge-technique**
  - **Spezielle Nährböden für anspruchsvolle Keime**
  - **Antikörpernachweise: Brucella, Bartonelle, Legionellen, Coxiella burnetti**
  - **PCR**



# Therapie, Antibiotika II



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

## ***Crash-Kurs oder Antibiotikatherapie in 20 Sekunden***

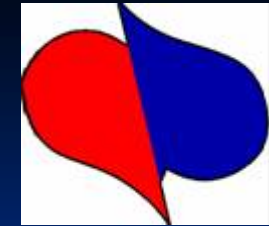
**Initialtherapie: Ampicillin + Sulbactam 3 x 3 g i.v.  
+ Gentamycin 3 x 1mg / kg KG**

**Nach Antibiogramm wechseln:  
Nativklappe 2-fach Antibiose  
Prothese zstl. Rifampicin**

**Bei Penicillinallergie Vancomycin, statt Aminoglykosiden alternativ  
Chinolone**

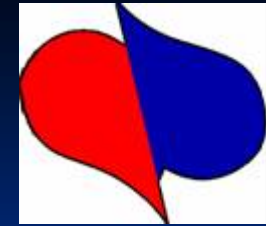
**Dauer 4-6 Wochen, Aminoglykoside nur 2 Wochen**

# Therapie, Antibiotika III



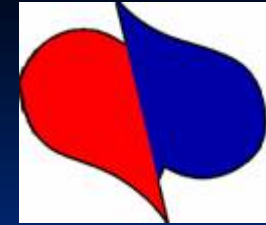
Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

	Paul-Ehrlich Gesellschaft 2000	Charite / TU München	Braunwald /Simon- Stille
<b>Blutkultur negativ</b>			Vancomycin + Cefotaxim
<b>Akuter Verlauf</b>		Vancomycin + Cefotaxim	
<b>Subakut</b>	Penicillin G + Gentamycin	Penicillin G + Gentamycin	Penicillin G + Gentamycin
<b>Staph. aureus ME, Nativklappe</b>	Pen.festes Penicillin (Flucloxacillin) + Genta	Penicillin G + Gentamycin	Penicillin G + Gentamycin
<b>Staph. aureus ME, Kunstklappe</b>	Vancomycin + Cefotaxim	Flucloxacillin + Genta + Rifampicin	Flucloxacillin + Genta
<b>Staph. aureus PR/MR, Nativklappe</b>		Vancomycin (MR) + Genta	Vancomycin + Gentamycin
<b>Staph. aureus PR/MR, Kunstklappe</b>	Vancomycin + Cefotaxim	Vancomycin + Genta + Rifampicin	Vancomycin + Genta + Rifampicin
<b>HACEK-Gruppe oder Gram negativer Keim</b>		Ceftriaxon + Gentamycin	Ceftriaxon + Ampicillin + Gentamycin
<b>Enterokokken oder PR/MR Streptokokken</b>		Ampicillin + Gentamycin	Ampicillin + Gentamycin
<b>Candida</b>		Amphotericin B + Flucytosin	



## ***TEE-Kriterien pro Operation:***

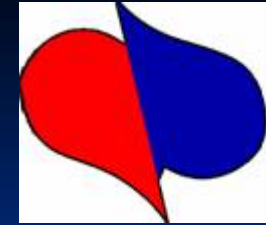
- ***Persistierende Vegetation nach Embolie***
- ***Affektion des AML und > 10 mm Grösse***
- ***Eine oder mehr Embolien innerhalb von 2 Wochen seit Krankheitsbeginn***
- ***Zwei oder mehr Embolien unter oder nach Antibiotikatherapie***
- ***Grössenzunahme unter Antibiotikatherapie***
- ***Klappendysfunktion***
  - ***Akute AI oder MI + Herzinsuffizienz NYHA III – IV***
  - ***Perforation***
  - ***Perivalvuläre Ausbreitung***
  - ***Ausriss oder Fistel***
  - ***Abszess***
- ***Staph. aureus und erkennbare Vegetation***



### ***Absolute Indikation:***

- ***NYHA III – IV infolge Klappendestruktion***
- ***Instabile Prothesen***
- ***Nicht beherrschbarer Infekt***
- ***Zentrale oder rezidivierende periphere Embolien***
- ***Staph. aureus-Befall einer Prothese und intrakardiale Komplikation***
- ***Rückfall nach Antibiotikatherapie***
- ***Unsichere Antibiotikatherapie, z.B.Brucellen, Pseudomonas aeruginosa***
- ***Neu aufgetretener AV-Block > I° Grades***

## Therapie, Chirurgie III

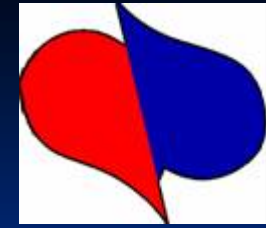


Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

### ***Relative Indikation:***

- ***Perivalvuläre Ausdehnung***
- ***Infektion mit Staph. aureus oder Pilzen***
- ***Vegetation > 10 mm***
- ***Einmalige septische Embolie***
- ***Prothesenfrühendokarditis***

***Evtl. Aufschub einer OP bei zerebraler Embolie (2-3 Wochen) oder intracranieller Hämorrhagie (4 Wochen)***



Medizinische Klinik A  
Klinikum Neuruppin  
Dr. T. Schwalm

***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.***