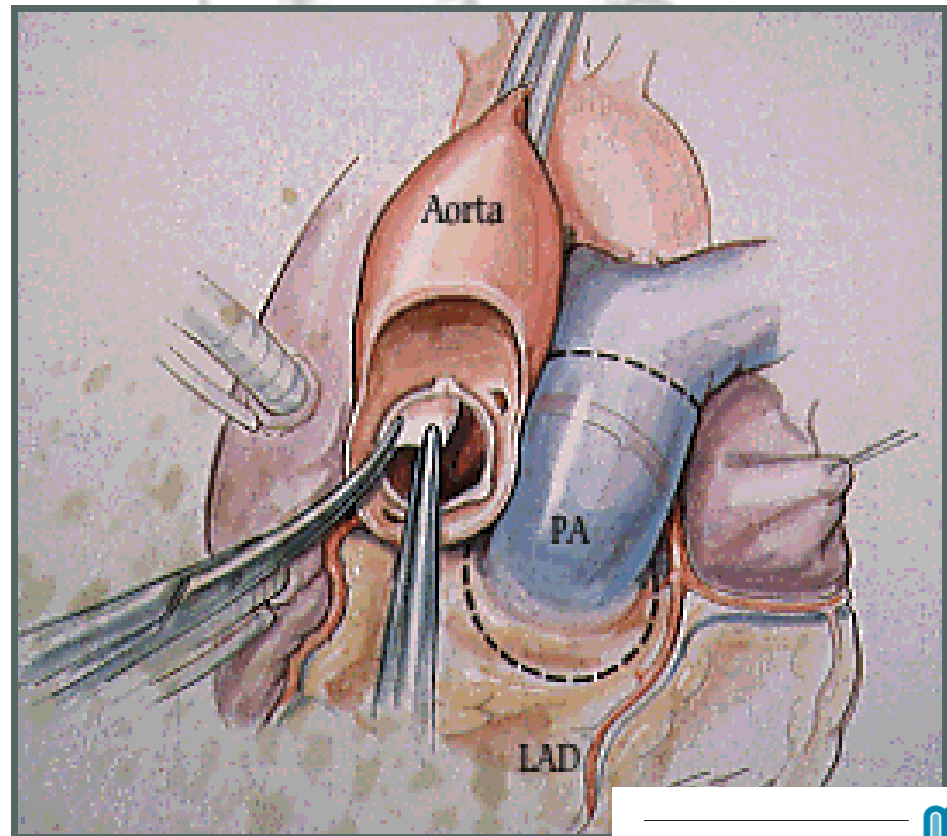
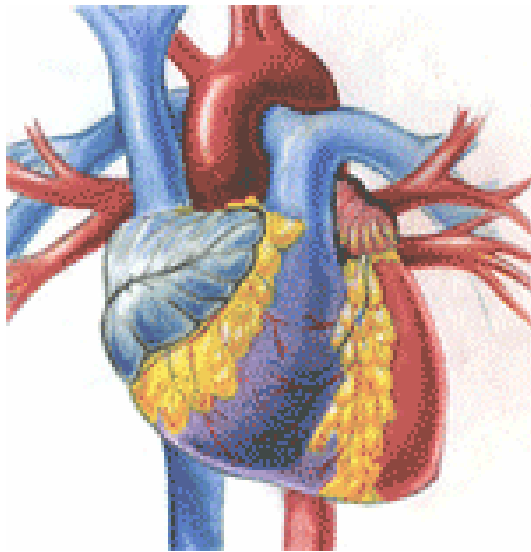
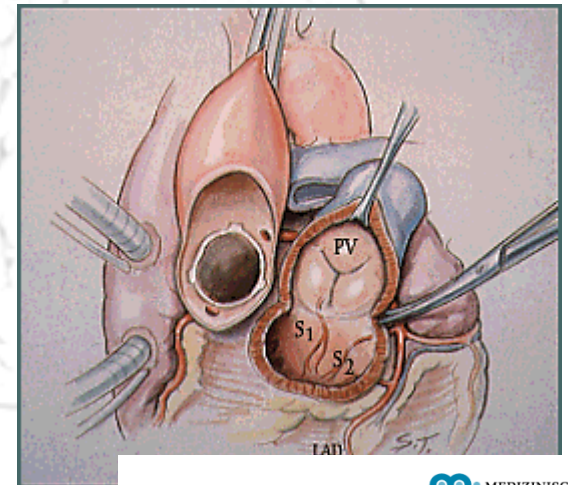
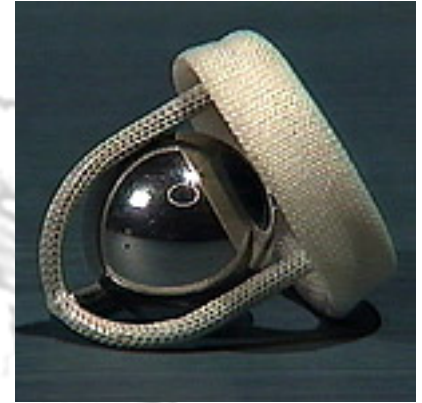


AORTENKLAPPENERSATZ



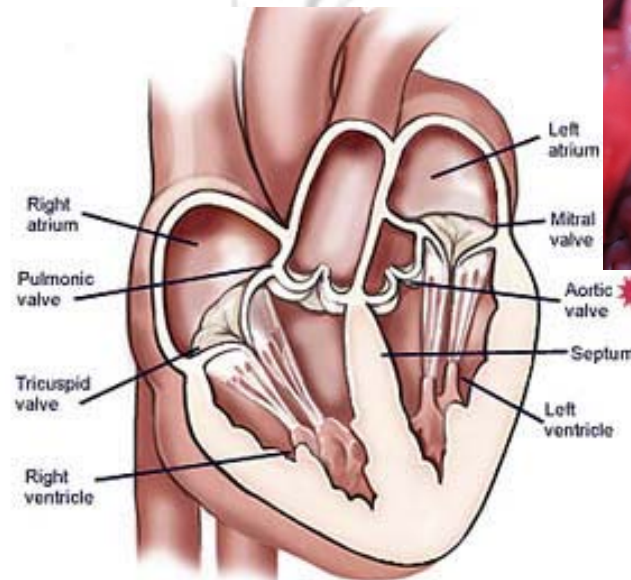
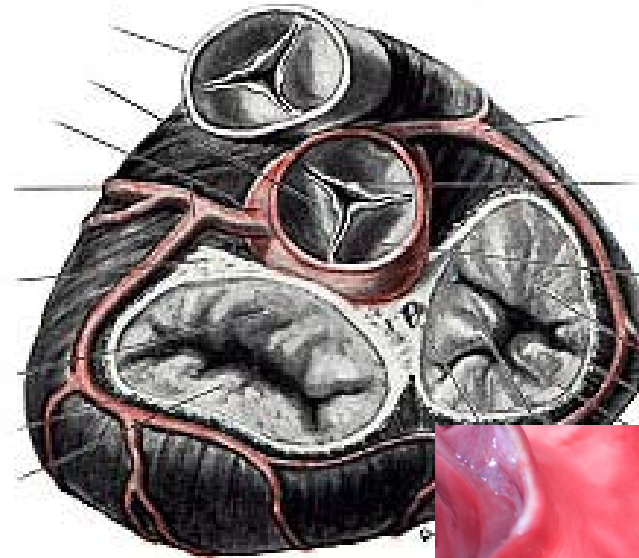
Geschichte

- 1912 – AOK-Sprengung mit Finger (Tuffier)
- 1952 – 1. künstl. Klappe in Aorta Desc. (Hufnagel)
- 1955 – 1. Homograft (Murray)
- Mitte der 50er: Herz-Lungen-Maschine
- 1960 – künstl. Klappe in physiol. Pos. (Harken)
- 1962 – Homograft in physiol. Pos. (Ross)
- 1967 - „Ross-OP“



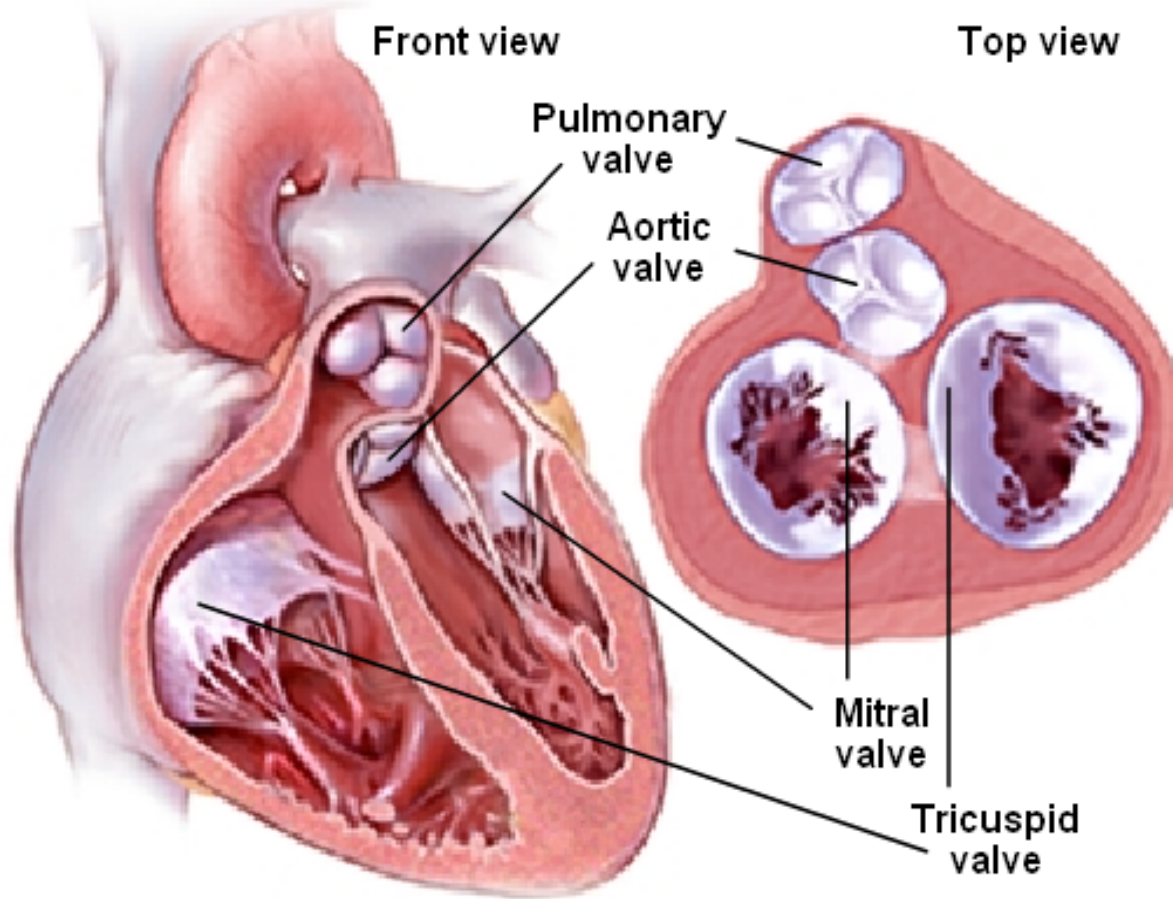
AOK-Anatomie

- Endokard-Duplikaturen
- Semilunarklappe in Anulus fibrosus
- 3 Segel
 - Linkskoronar
 - Rechtskoronar
 - Akoronar
- Noduli Arantii



Aortenklappe
schließt
4200-mal/Std.!

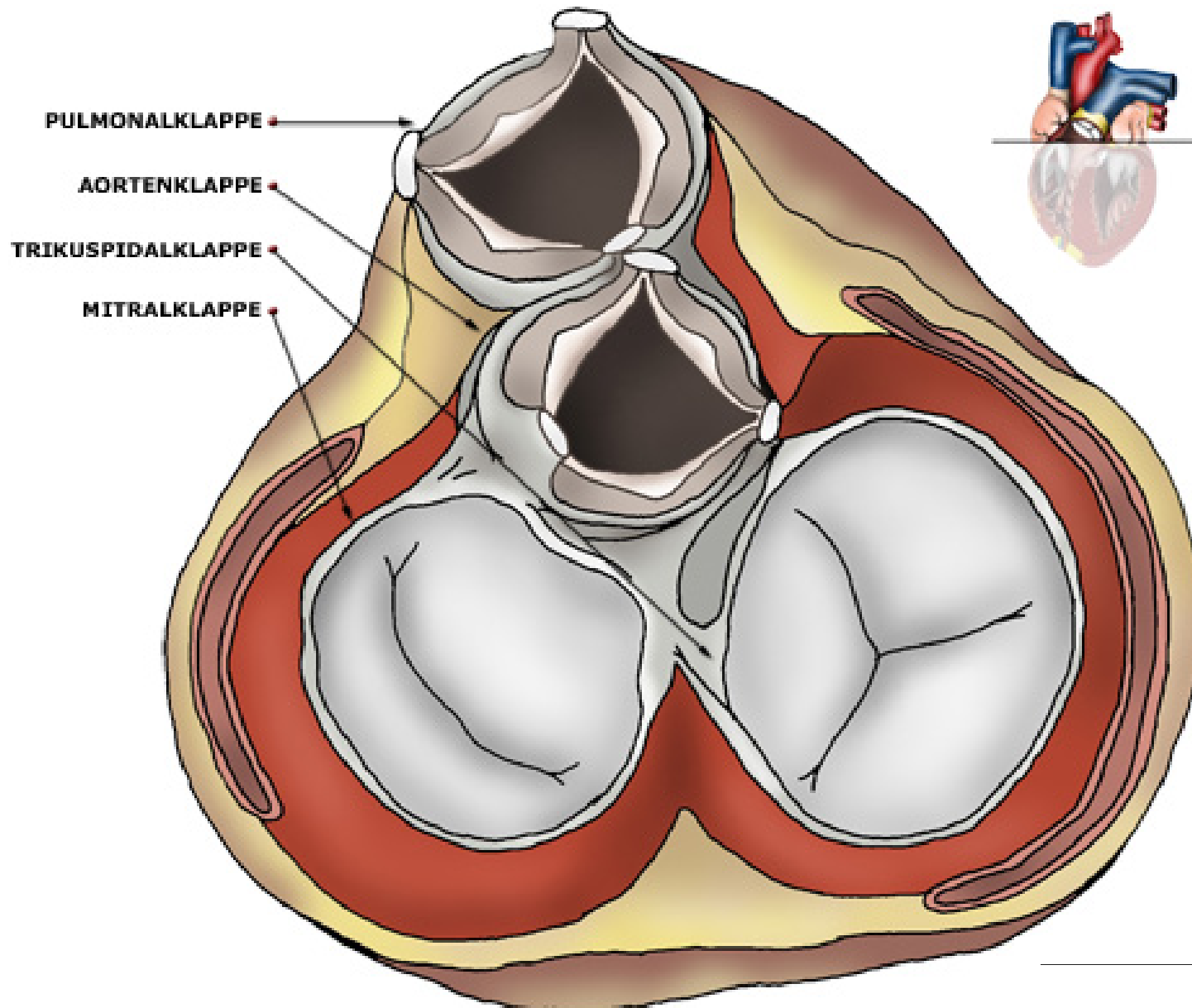
Heart Valves



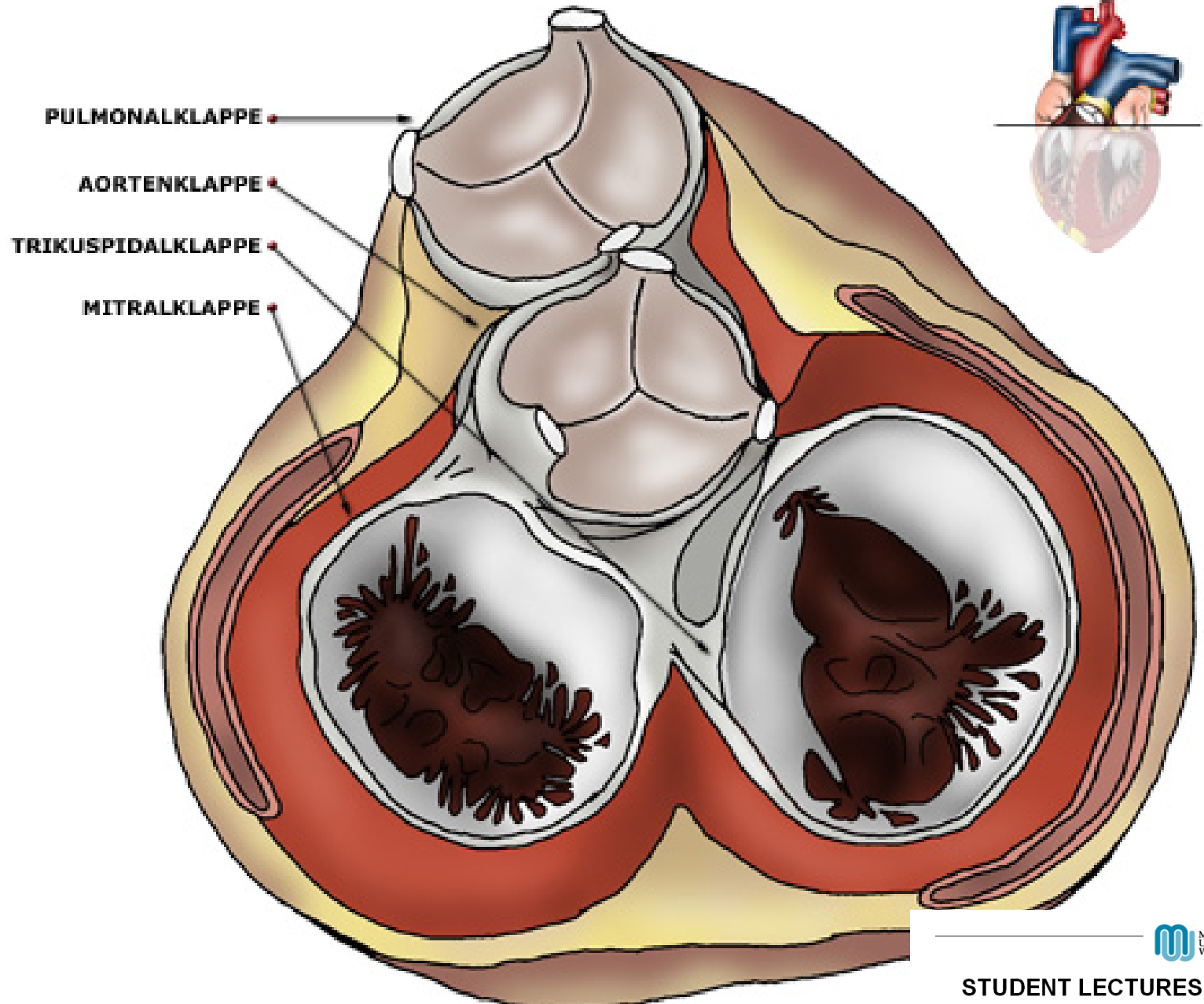
Show Atrioventricular Valves

Show Semilunar Valves

SYSTOLE

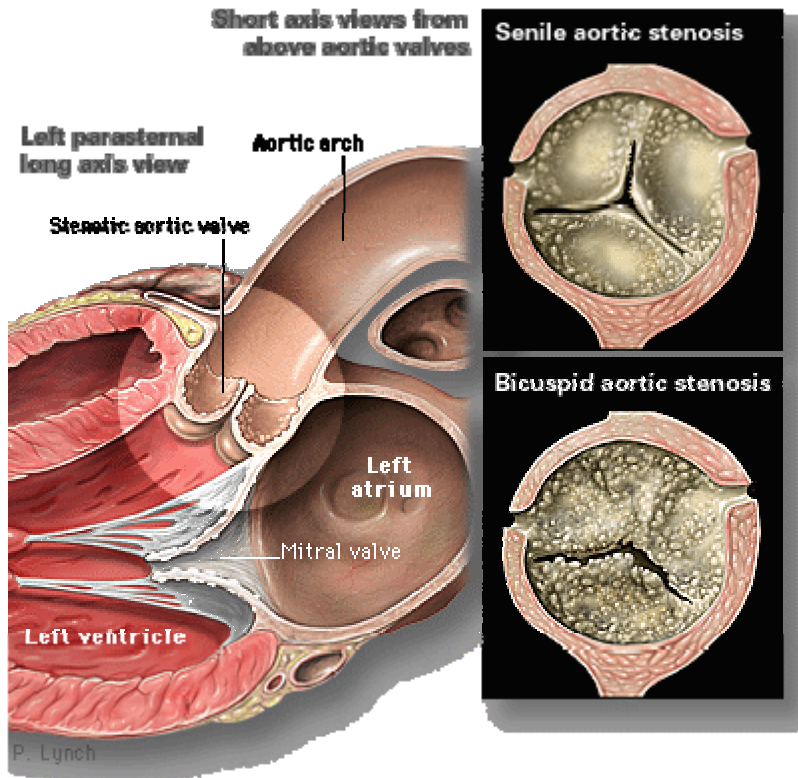


DIASTOLE

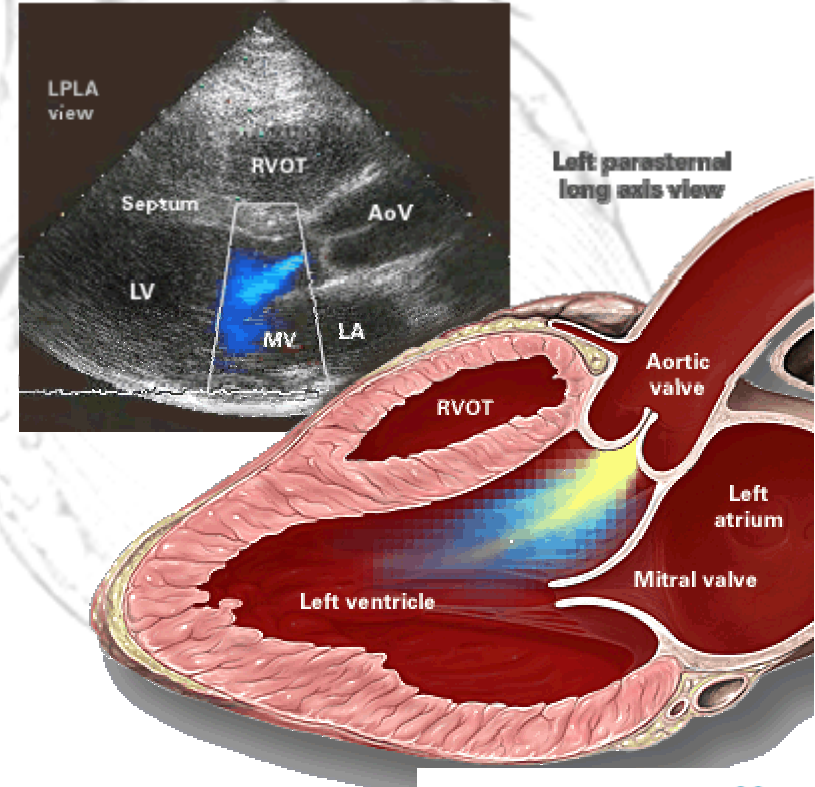


Indikationen für Eingriffe an der AOK

- 90% valvuläre AOK-Stenose



- 10% AOK-Insuffizienz



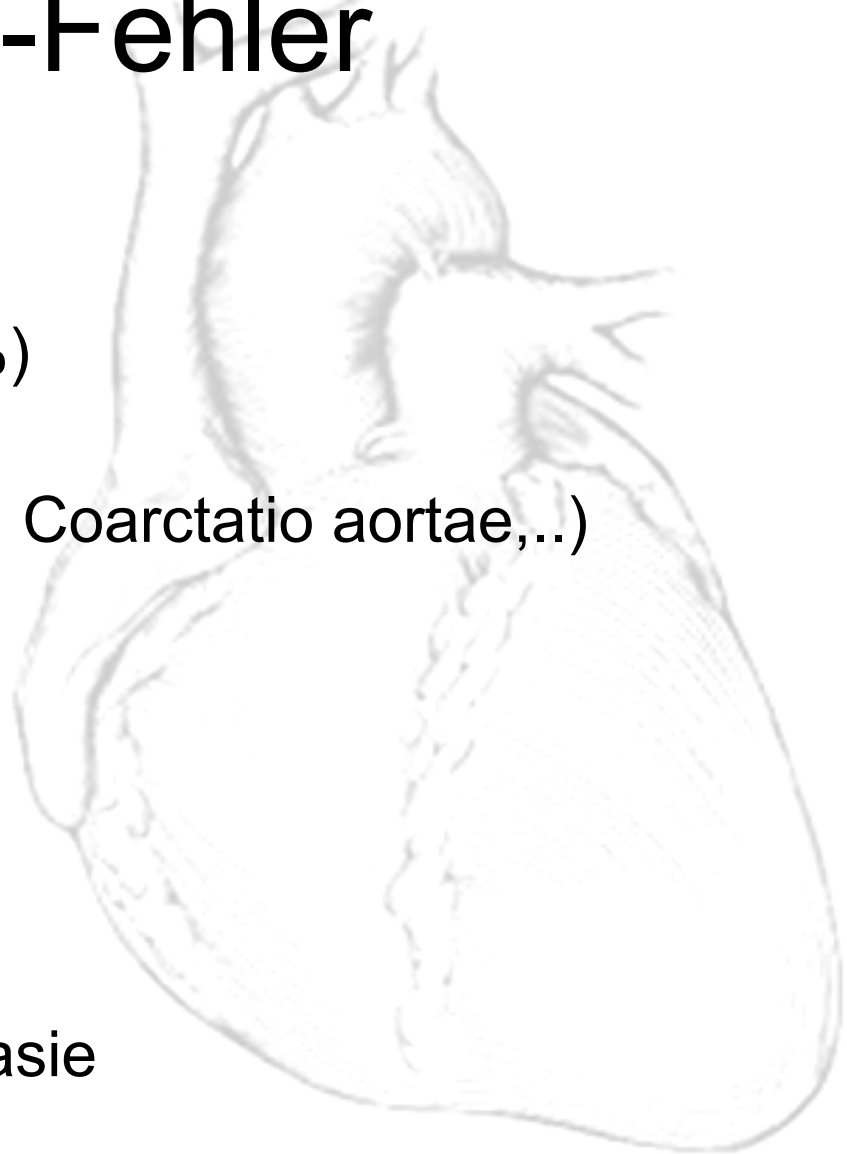
AOK-Fehler

- **Stenose**

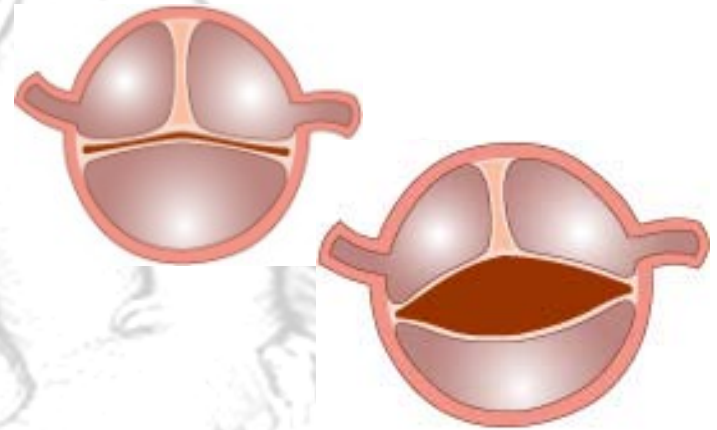
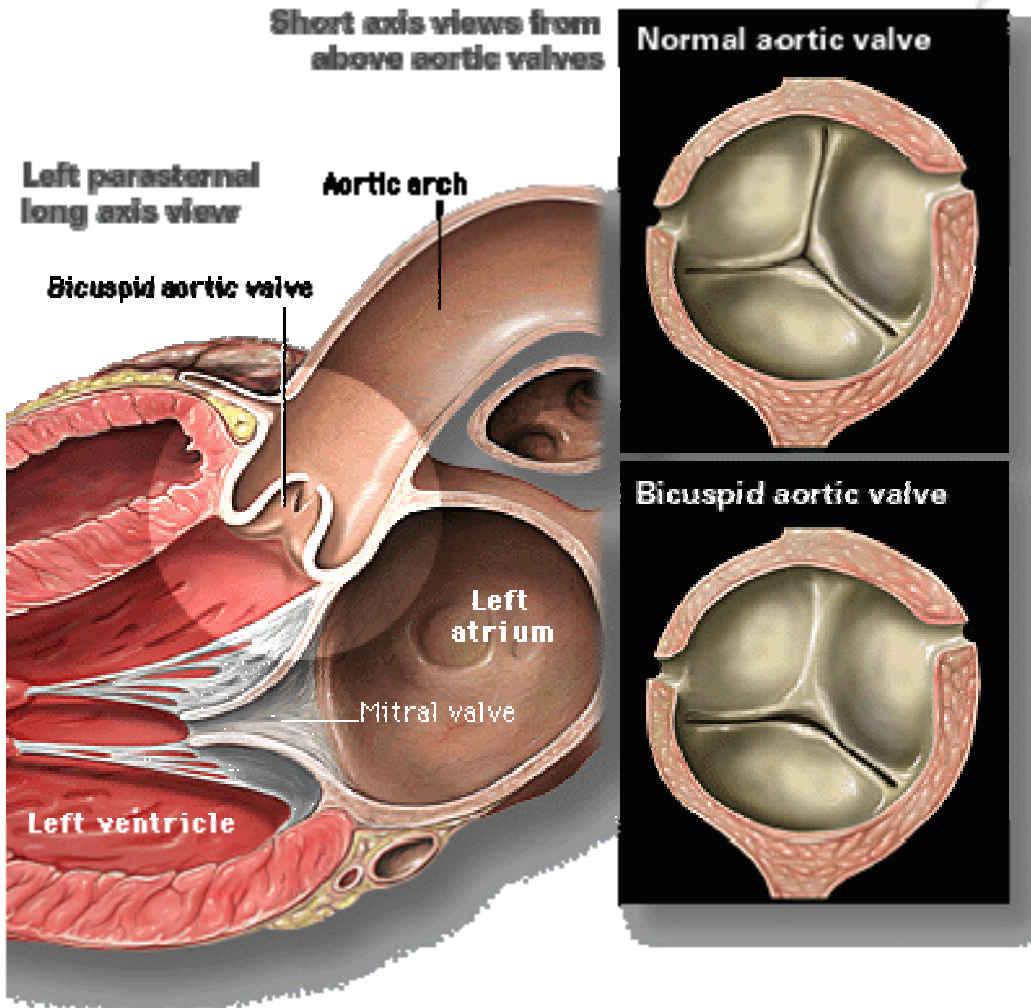
- Degenerativ (50-65%)
- Rheumatisch (15-25%)
- Bikuspid (20%)
- nicht-valvulär (HOCM, Coarctatio aortae,..)

- **Insuffizienz**

- Degenerativ
- Rheumatisch
- Endokarditis
- Aorten-/ Anulus – Ektasie
- Dissektion

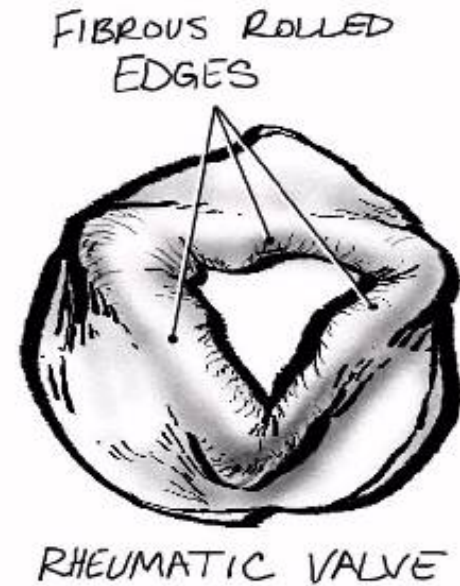


Bikuspid



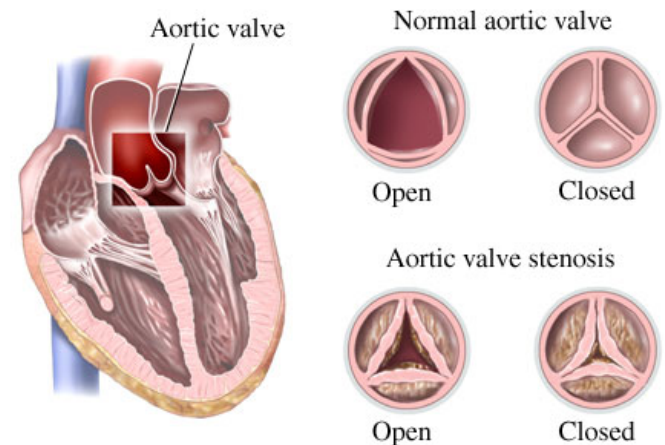
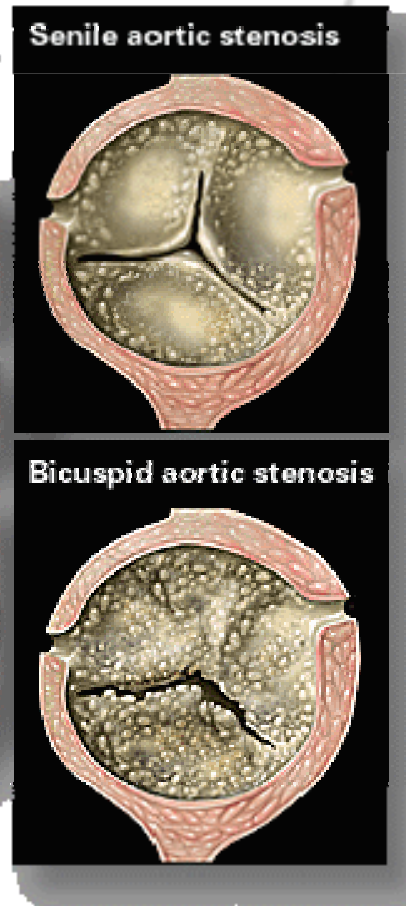
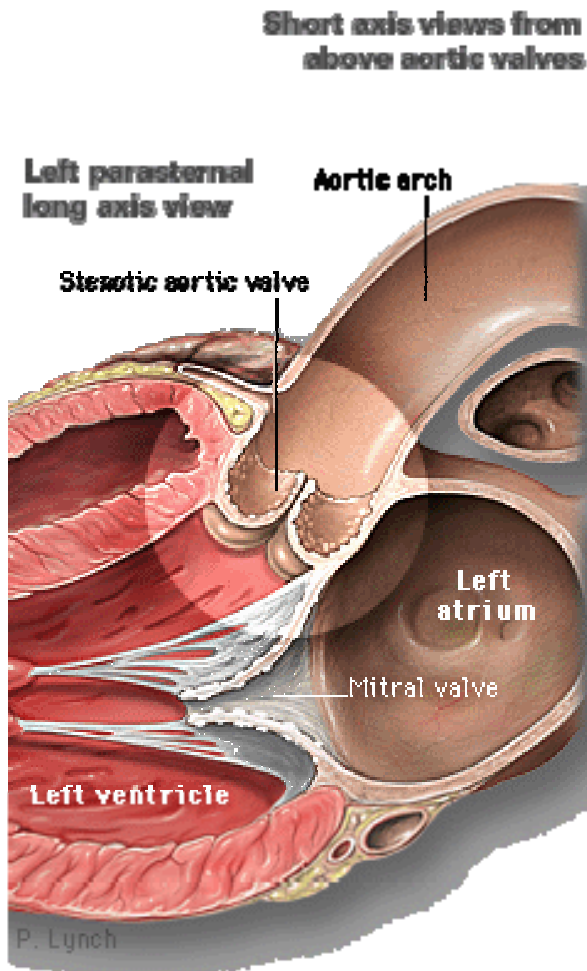
1% der Bevölkerung!

Rheumatisch

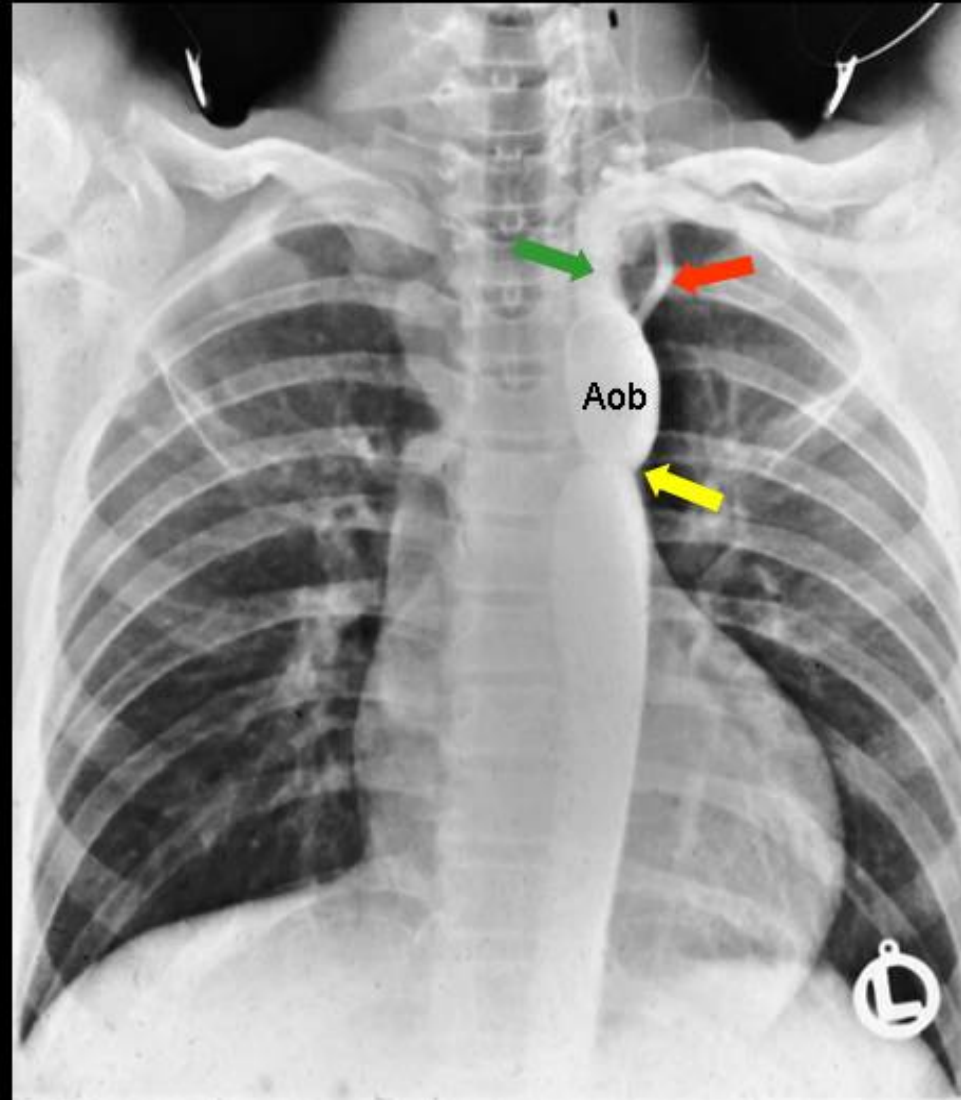


Heute selten, Antibiose!

Degenerativ



Coarctatio Aortae



AOK-Stenose



Pathophysiologie

- Druckbelastung
- LV-Hypertrophie (konz.)
- Pulmonalvenendruck \uparrow
- Relative Myokardischämie
- Rhythmusstörungen

Klinische Symptome

- Synkopen
- Angina pectoris
- Dyspnoe
- Palpitationen
- Herzinsuffizienz
- Systolikum!

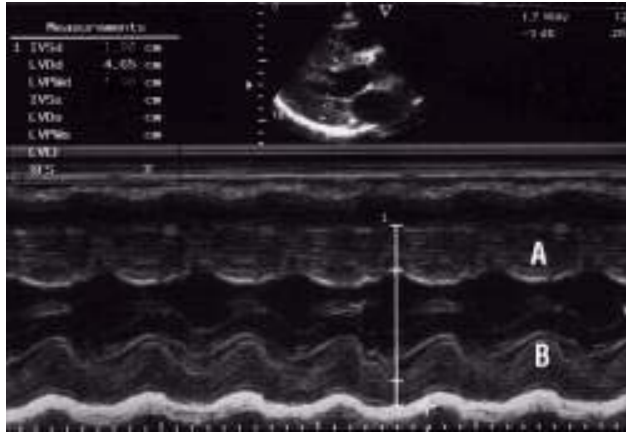
20% der akuten Herztodesfälle sind Folge einer AOK-Stenose!!

Herzecho - Basics

The screenshot displays the Herzecho software interface, which is divided into several sections:

- Left Panel (Navigation):** A vertical menu with buttons for various sections: INTRODUCTION (SHIFT F1), EXPERIMENT SYNOPSIS (SHIFT F2), BRAIN GYM (SHIFT F3), ADVANCED DIAGNOSTIC ULTRASOUND OPERATIONS (SHIFT F4), REMOTE GUIDANCE TERMINOLOGY (SHIFT F5), ANATOMY (SHIFT F6), SCANNING (SHIFT F7), ULTRASOUND EXERCISES (SHIFT F8), CONCLUSIONS (SHIFT F9), and BLOOPERS (SHIFT F10). At the bottom, there are navigation controls for 'PREVIOUS SEGMENT' (SHIFT ↑) and 'NEXT SEGMENT' (SHIFT ↓), a version indicator 'OPE v1.0', a volume slider, and buttons for 'VIEW REMOTE GUIDANCE CARD' (SHIFT V), 'QUIT' (ESC), and 'SWITCH LANGUAGE' (SHIFT L).
- Top Center (CARDIAC SCANNING POSITIONS):** A header with three position buttons: C2 (1), C3 (2), and C4 (3). Below the buttons is a row of 12 colored squares (blue and light blue) and a right-pointing arrow.
- Center (Anatomical Diagram):** A 3D anatomical model of a human torso showing the ribcage, spine, and major blood vessels. The heart is highlighted in red. A probe is shown positioned at the C2 location on the right side of the chest. The diagram is labeled 'RIGHT' and 'LEFT'.
- Right Panel (ULTRASOUND):** A section titled 'ULTRASOUND' showing a real-time B-mode image of the heart in the 'APICAL 4 CHAMBER' view. The image includes technical data: 'ADUMTEST', 'NASA Cardiac Lab', 'E083', 'P4-2 A.Card/Tilt', '08 Aug 03', '10:35:24 am', 'TIs 0.8', 'MI 1', 'Map 3', '170dBIC 3', 'Persist Low', '2D OptHRRes', and 'Fr RateHigh'. A 'DETAIL' view below shows a 3D model of the heart with a probe tip. A 'POSITION DESCRIPTION' box contains the text: 'PLACE THE PROBE IN THE C2 POSITION POINTING UPWARDS IN THE DIRECTION OF THE RIGHT SHOULDER. THE MARKER POINTS TOWARDS 3 O'CLOCK.' At the bottom right, there are navigation buttons: 'BACK', 'SHIFT SPACE', 'NEXT', and 'SPACE'.

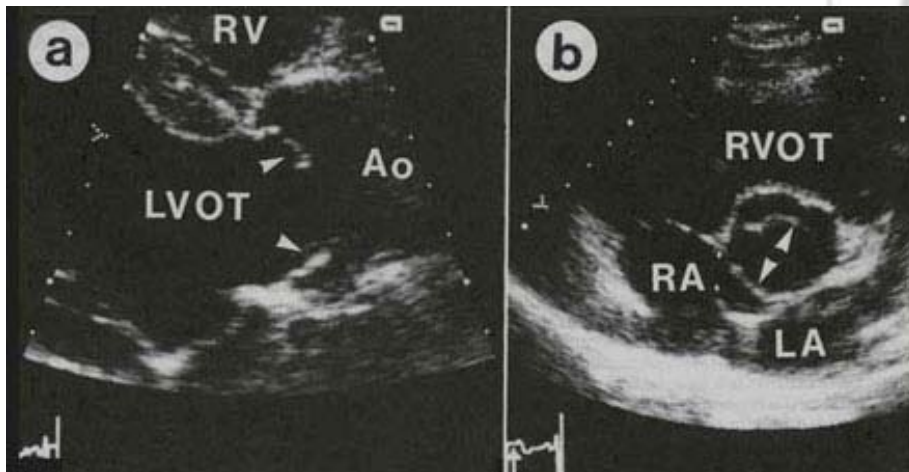
Herzecho: AOK-Stenose



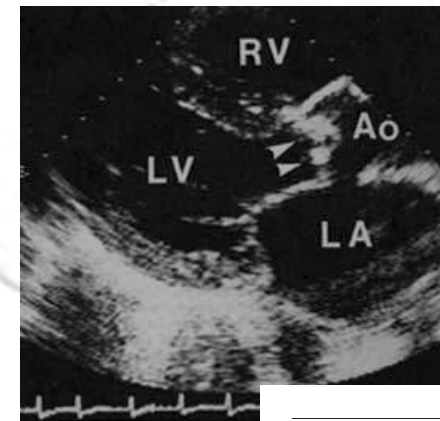
Hypertrophie der Ventrikelwände im M-Mode



Stenosierter LVOT
(oben+unten)



Bikuspides stenosierte AOK



New York Heart Association

- *NYHA I*

No symptoms and no limitation in ordinary physical activity.

- *NYHA II*

Mild symptoms and slight limitation during ordinary activity. Comfortable at rest.

- *NYHA III*

Marked limitation in activity due to symptoms, even during less-than-ordinary activity. Comfortable only at rest.

- *NYHA IV*

Severe limitations. Experiences symptoms even while at rest.

AOK-Stenose

Stadium I

transvalvulärer Druckgradient
<40 mmHg

Stadium II

transvalvulärer Druckgradient
40-80 mmHg

Stadium II

transvalvulärer Druckgradient
80-120 mmHg

Stadium IV

transvalvulärer Druckgradient
>120 mmHg

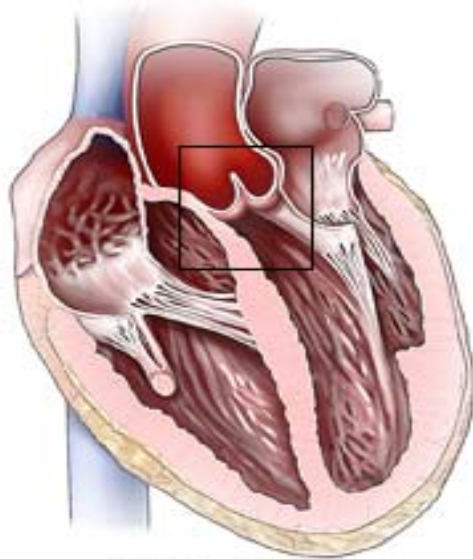
OP-Indikationen bei Stenose



- Symptome
 - Angina, Synkopen, Belastungsdyspnoe
- Asymptomatisch
 - AÖF $< 0,4 \text{ cm}^2$ / $< 1 \text{ cm}^2$
 - Druckgradient über 50mmHg
 - Zunahme der LV-Hypertrophie
 - KHK
 - Abnahme LV-Funktion, EF

Prinzipiell eher Rekonstruktion als Ersatz,
ist aber nur in ca 1% möglich!

Endokarditis



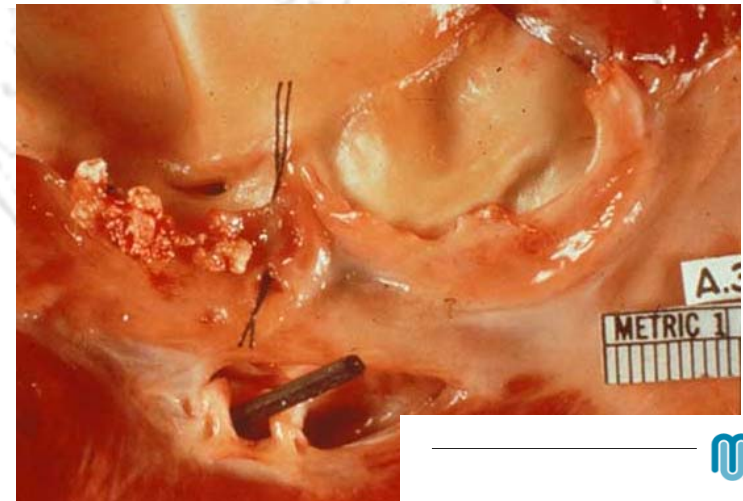
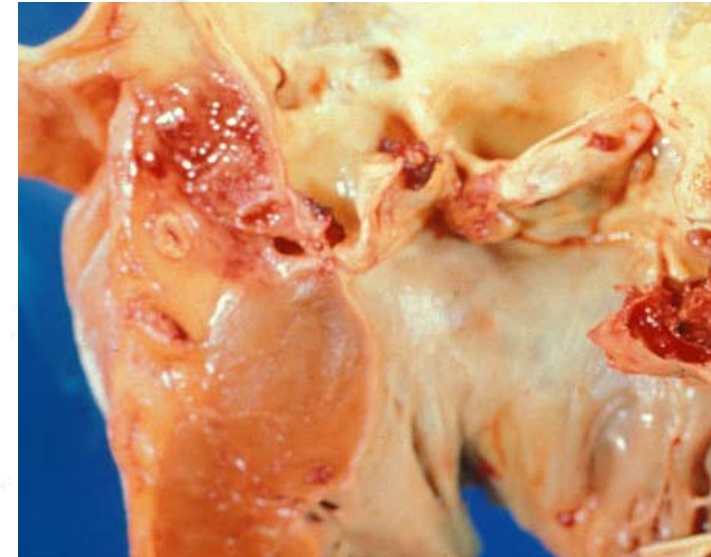
Cross section of the heart



Normal aortic valve

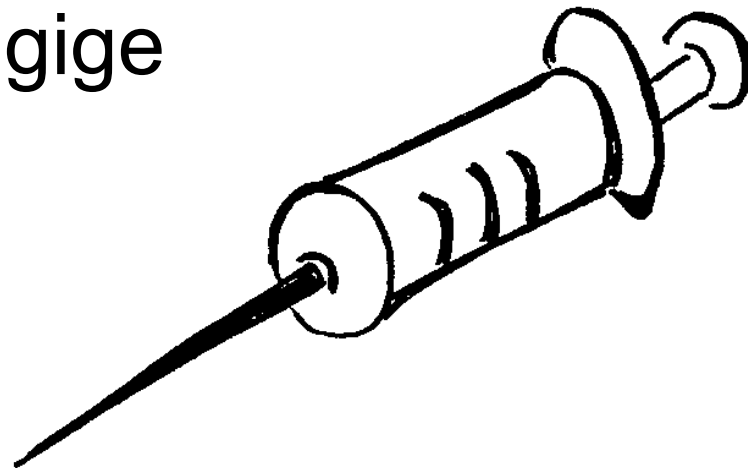
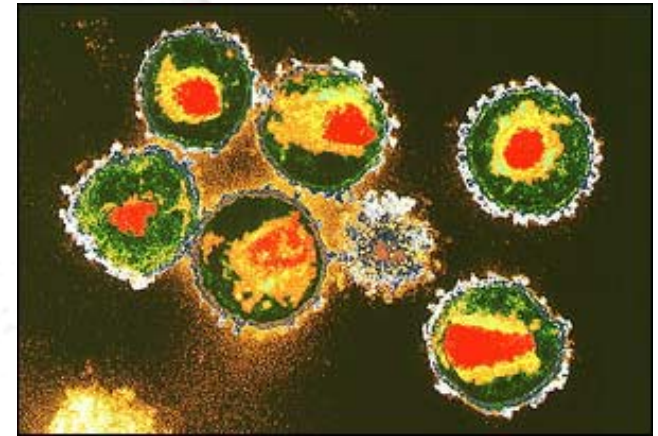


Area of infection on the aortic valve



Endokarditis Risikopopulation

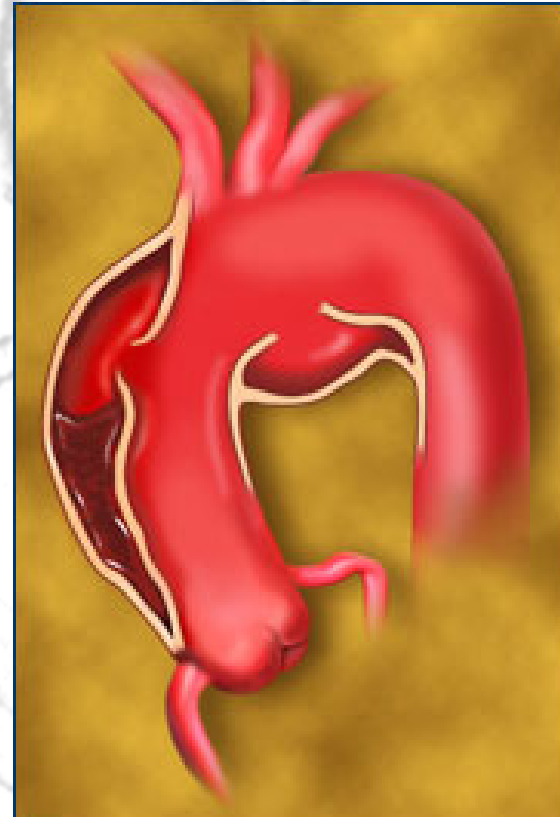
- Transplantierte, HIV, u.a.
(Immunsupprimierte)
- I.v. Drogenabhängige



Andere Ursachen

- Aortendissektion
- Anuloektasie

Selten als isolierte Ursache
einen AOK-Fehlers, zB:
Marfan-Syndrom, luetisches
Aortenaneurysma



AOK-Insuffizienz

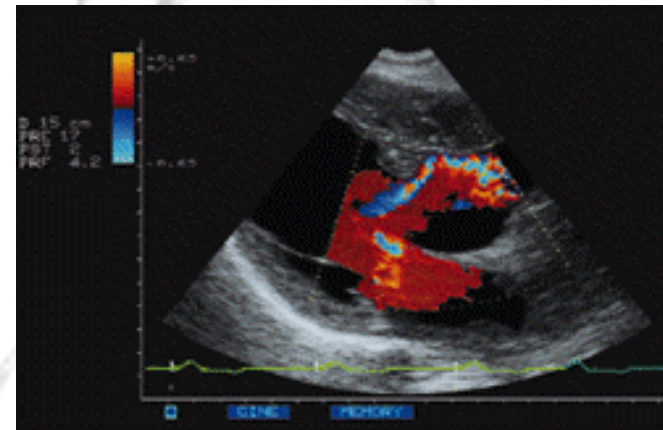
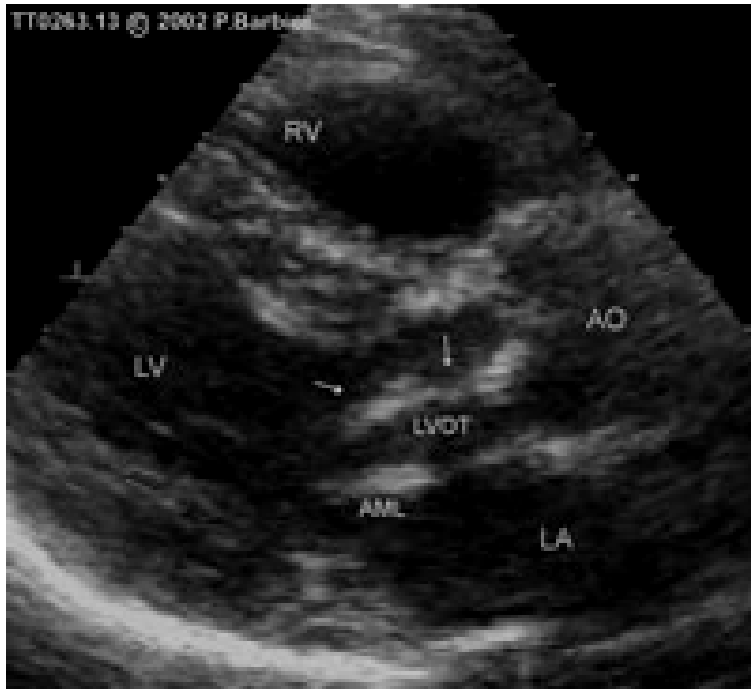
Pathophysiologie

- Volumenbelastung
- LV-Hypertrophie (exz.)
- Pulmonalvenendruck \uparrow ,
Lungenödem
- Relative
Myokardischämie
- Rhythmusstörungen

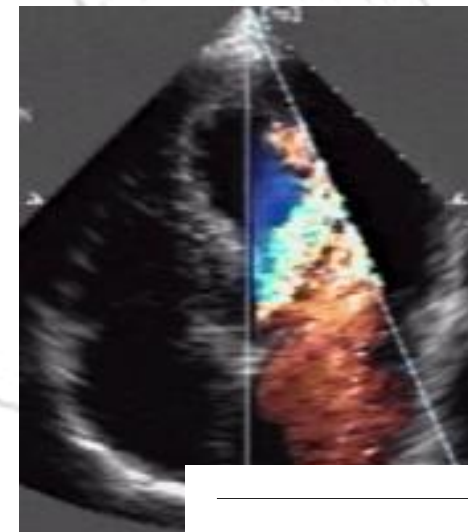
Klinische Symptome

- Synkopen
- Angina pectoris
- Dyspnoe
- Palpitationen
- Herzinsuffizienz
- Niedriger diastolische RR
- Hohe Blutdruckamplitude!

Herzecho: AOK-Insuff.



Normale Darstellung und
Darstellung der Regurgitation im Doppler-Modus



AOK-Insuffizienz



Grad I (mild)

Regurgitationsfraktion <20%

Grad II (mäßig)

Regurgitationsfraktion 20-40%

Grad II (ausgeprägt)

Regurgitationsfraktion 40-60%

Grad IV (schwer)

Regurgitationsfraktion >60%

OP-Indikationen bei Insuffizienz

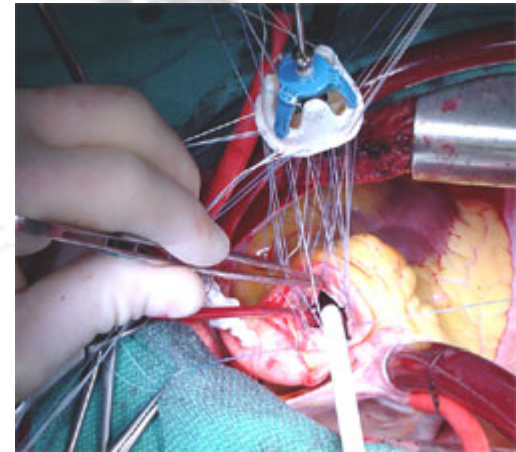


- Akute Insuffizienz
 - Bei Endokarditis oder Dissektion
- Linksventrikuläre Dilatation
- LVED-Durchmesser $>55\text{mm}$ und/oder LV-EF $<55\%$
 - „55er Regel“
- Auftreten von Symptomen
 - NYHA III – IV

Prinzipiell eher Rekonstruktion als Ersatz,
ist aber nur in ca 1% möglich!

OP-Risiken

- **Luftembolie, Apoplex**
 - Infolge Aorteneröffnung
- **Paravalvuläres Leck**
 - mit konsekutiver Herzbelastung
- **Endokarditis**
 - 1-2% pro Jahr bei biologischen und mechanischen Prothesen
- **Herzrhythmusstörungen**
 - bis zu 50% der Fälle



Prothesen

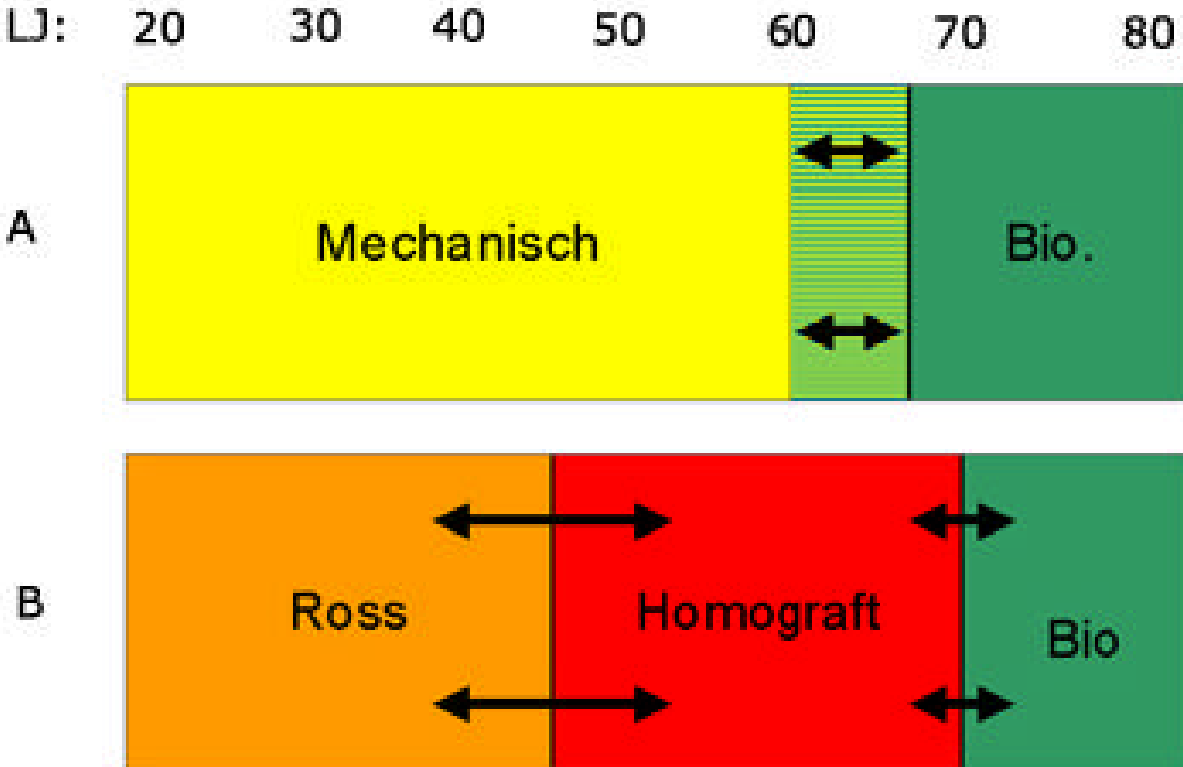
Biologisch

- PRO:
 - Weniger thrombogen, Antikoagulation < 3 Monate oder gar nicht
 - Physiologischer Hämodynamik
- CONTRA:
 - Eingeschränkte Haltbarkeit
 - Teils längere OP-Zeit (stentless)
 - Evtl. Insuffizienz nach schlechter Implantation oder Migration

Mechanisch

- PRO:
 - Gute Haltbarkeit
 - Geringe sek. Verkalkungen
- CONTRA:
 - Thrombogen daher Antikoagulation nötig
 - Hämodynamisch ungünstig, evtl. Hämolyse
 - Kavitation

Verwendung der Prothesen



Prothesen (Beispiele)

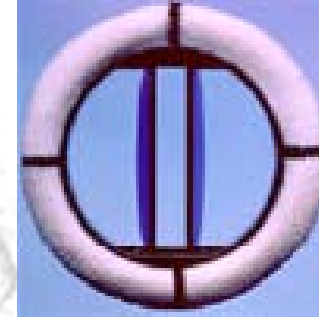
mechanisch



ATM



Carbomedics



St.Jude

biologisch



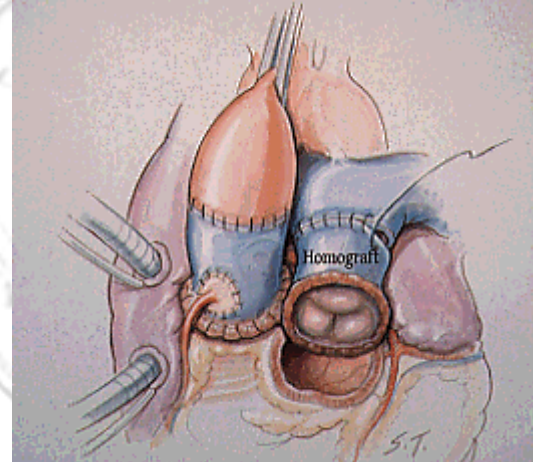
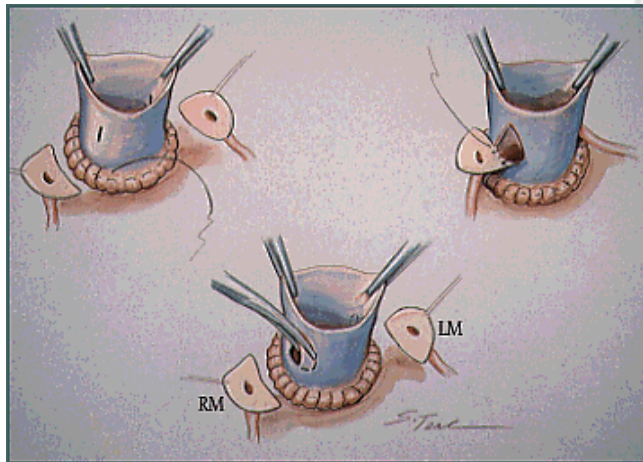
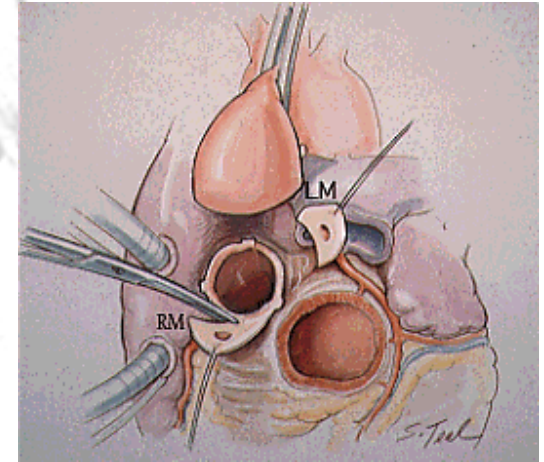
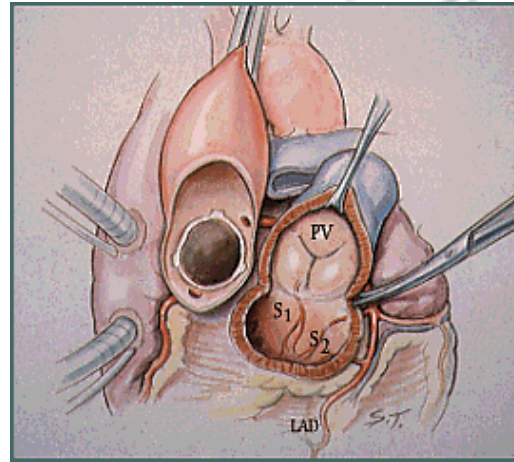
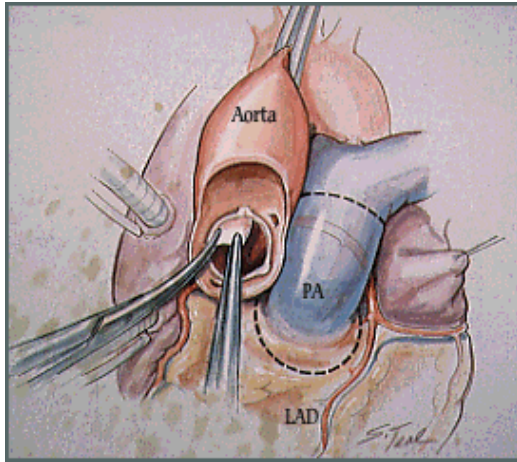
Konventionell (Stent)



Gerüstfrei (Stentless)



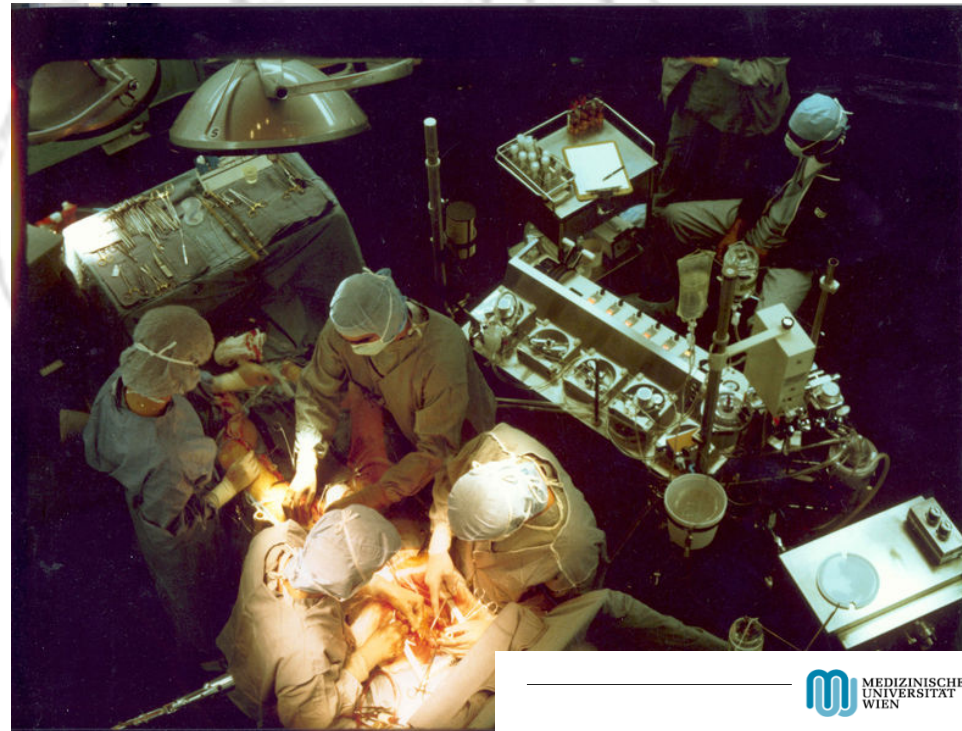
ROSS - OP



„Pulmonal-transfer“, Pulmonalklappenersatz durch Homograft oder Prothese
2-Klappeneingriff!
v.a. bei Kindern und jungen Erw.

OP-Technik

- Mediane oder evtl. Mini-Sternotomie
- OP bei kardioplegischem Herzstillstand
- Herz-Lungen-Maschine
- Versch. Vorgehen je nach Pathologie



Post-OP

Normaler Verlauf

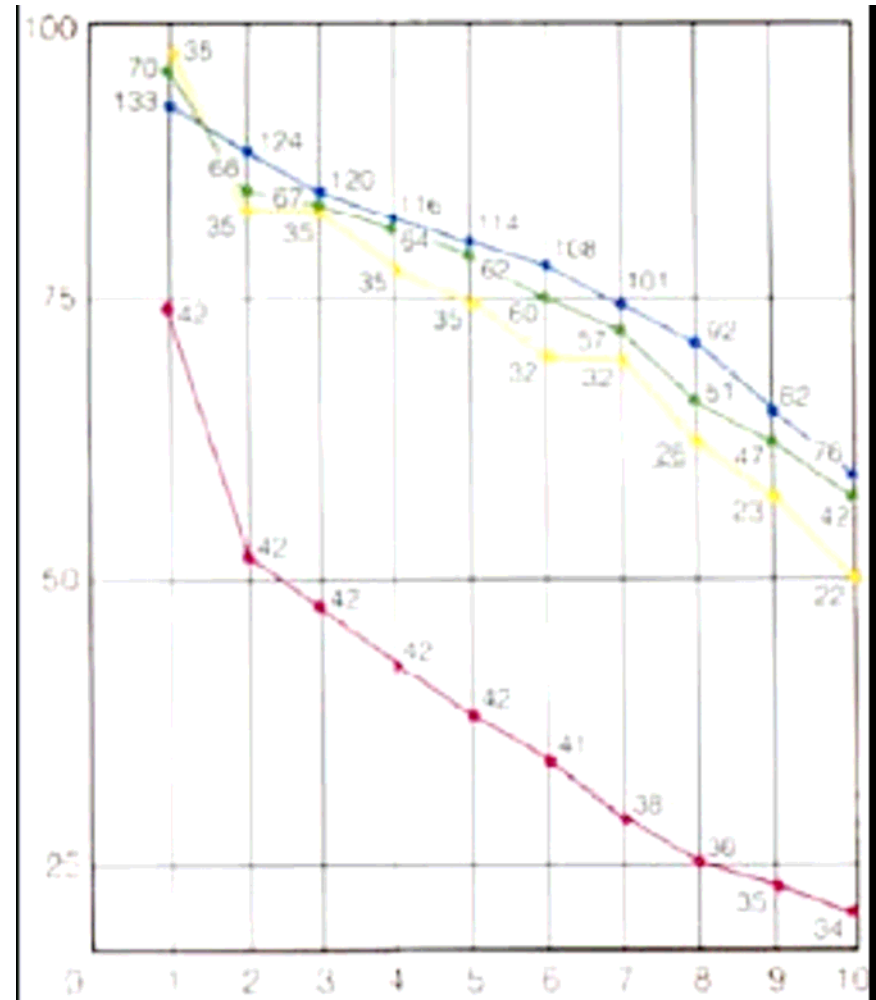
- Meist stabile Hämodynamik
- Frühzeitige Extubation (4-12 h post-OP)
- Entfernung der Thoraxdrainagen nach 24-36h)
- Mobilisation ab 1. post-OP Tag
- Entlassung nach 5-9 Tagen
- Herzecho vor Entlassung, nach 6 Mo., dann jährlich

Komplikationen

- Vorhofflimmern
- Sternuminfektion
- Psychose
- Beatmung >24Std.
- Nierenversagen
- Aortendissektion
- Schrittmacher
- Re-OP (meist wg. Blutung)
- Pneumonie
- Thromboembolie
- U.a.

Prognose

- Ohne OP
 - Herzinsuff.: 1-2 J.
 - Bei Synkopen: 2-3 J.
 - Bei Pektangina: 4-5 J.
- Hochgradige Stenosen
 - 3-Jahres Mortalität: 50%
 - 10-jahres Mortalität: 90%
- Insuff. (gelb) besser als Stenose (rot)



OP-Ergebnisse

- AOK-Ersatz bei Stenose
 - OP-Letalität 2-5%
 - 5-Jahres-Überleben 75%
 - 10-Jahres-Überleben 60%
- Neurologisches Defizit
 - 3-5%

- AOK-Ersatz bei Insuff.
 - OP-Letalität 2-5%
- EF >50%
 - 5-Jahresüberleben 90%
- EF <50%
 - 5-Jahresüberleben 60%

Heute

- **AOK-Ersatz häufigster Klappenersatz**
 - Von 100 000 pro Jahr (Deutschland) Herz-OPs sind 10 000 (10%) AOK-Ersatz
- **Zukunft**
 - Tissue engineering
 - Anti-Kalzifikation
 - Optimierung v. OP-Technik und Klappendesign



**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!**

