

Themenblock Herz-Kreislauf

Aortenklappenerkrankungen

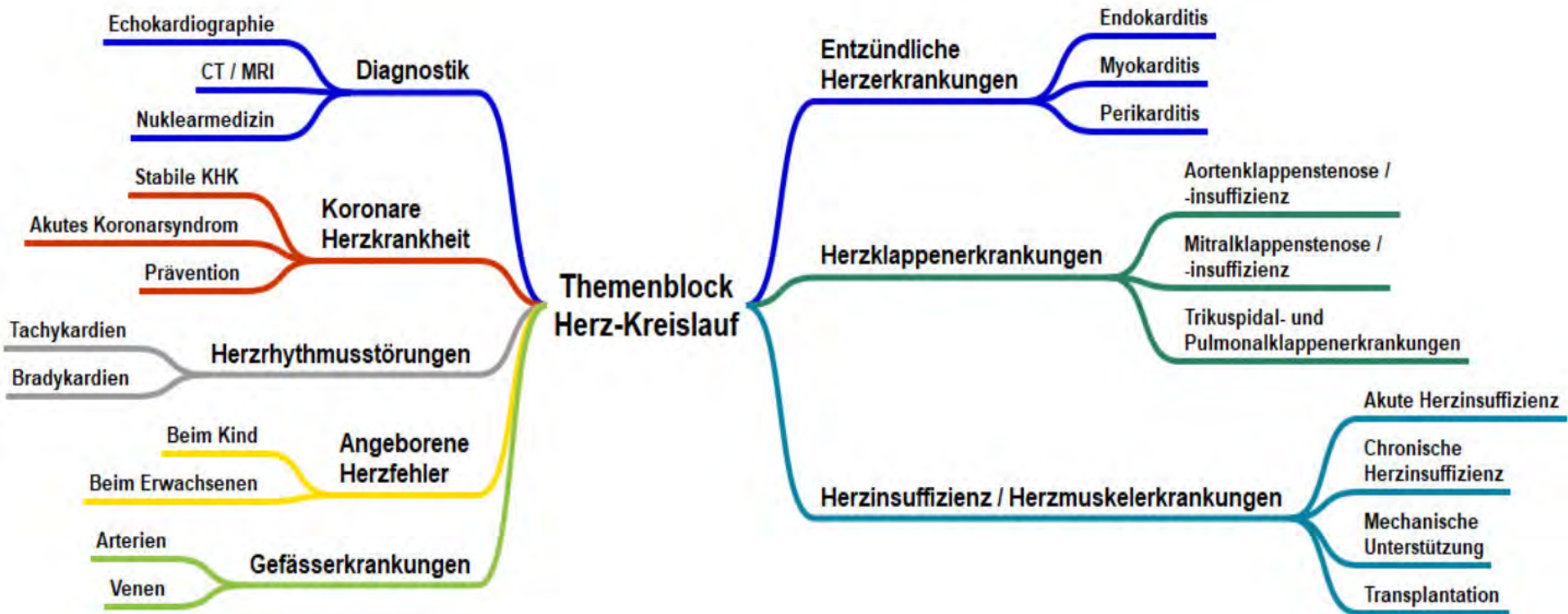
Prof. Dr. med. Felix C. Tanner
Stv Klinikdirektor Kardiologie
Leiter Echokardiographie
Universitäres Herzzentrum Zürich



**UniversitätsSpital
Zürich**



Mindmap



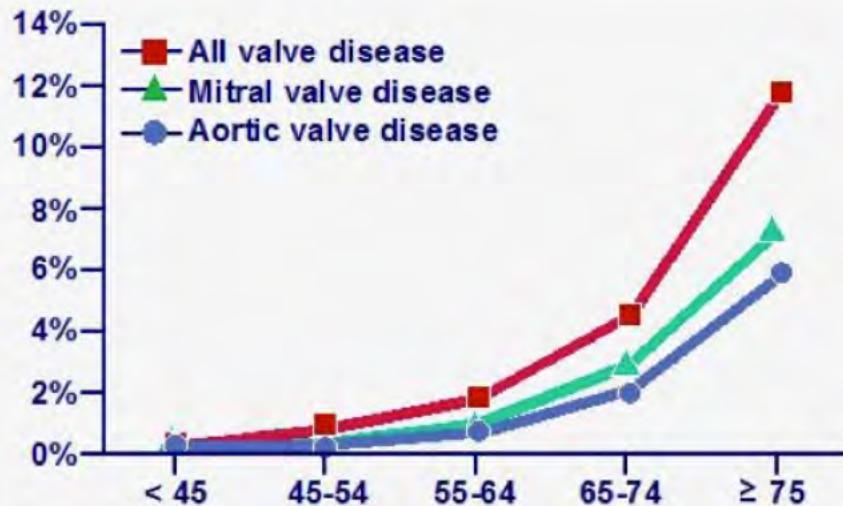
Lernziele

Sie können für die Aortenstenose und –insuffizienz:

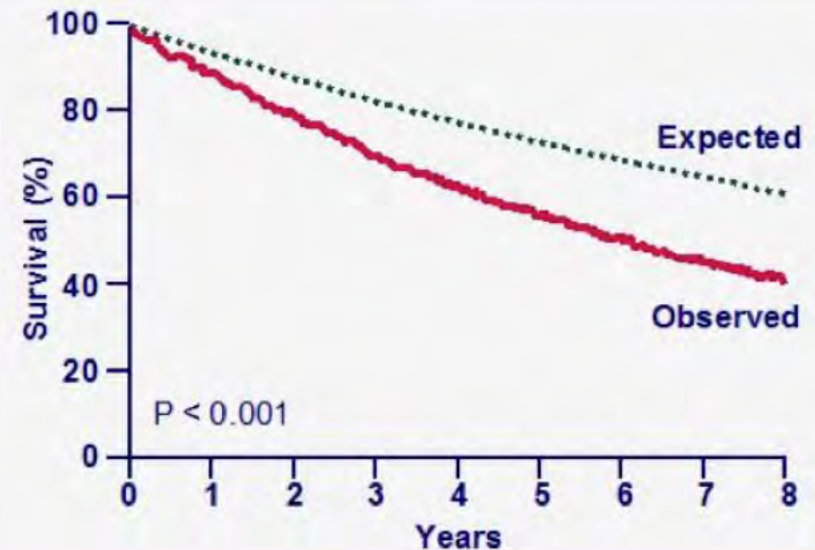
- 1. die Pathophysiologie erklären.**
- 2. die Symptome beschreiben.**
- 3. die Untersuchungsbefunde beschreiben.**
- 4. die Stadien aufzählen.**
- 5. die therapeutischen Prinzipien aufzeigen.**

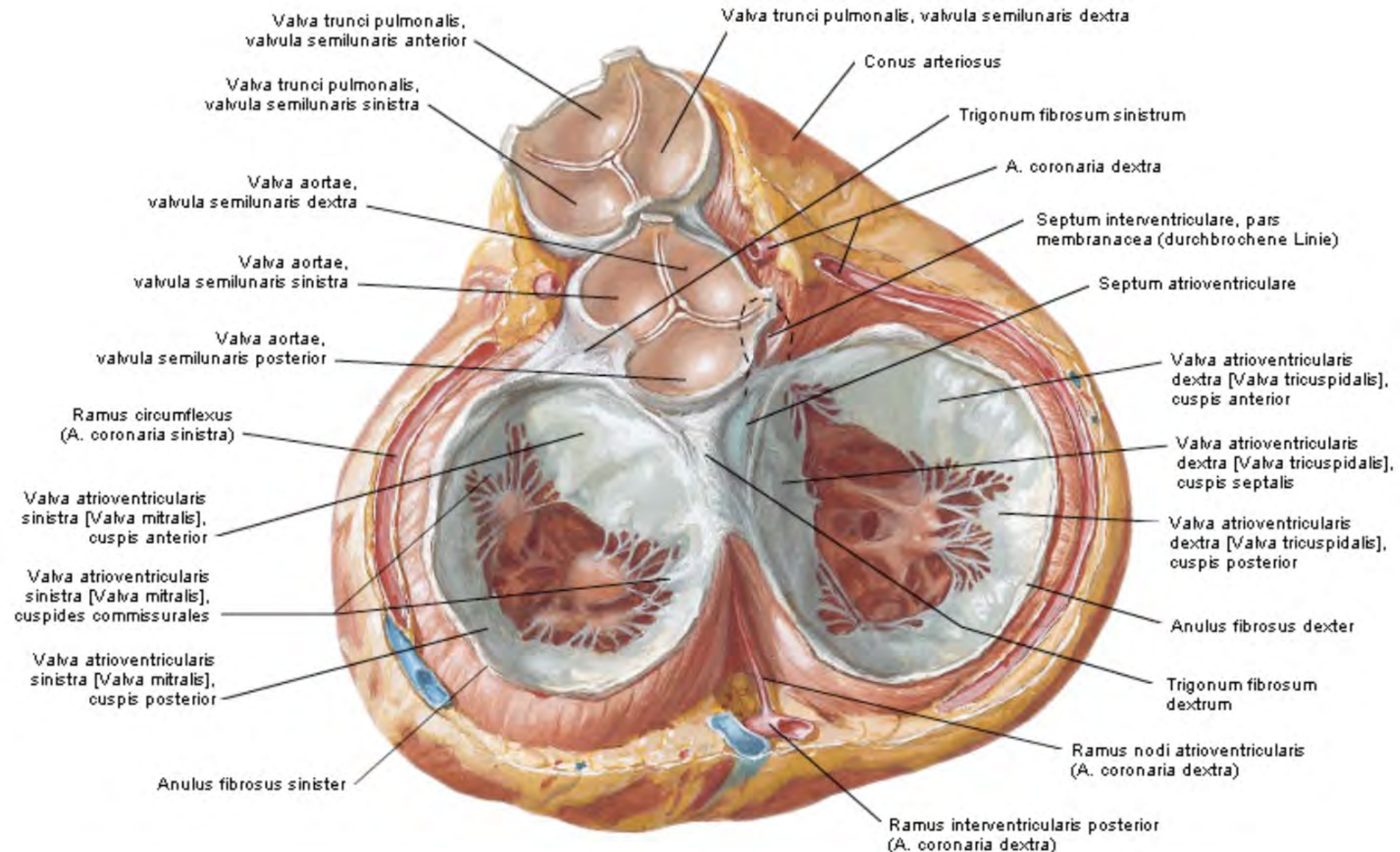
Klappenerkrankungen

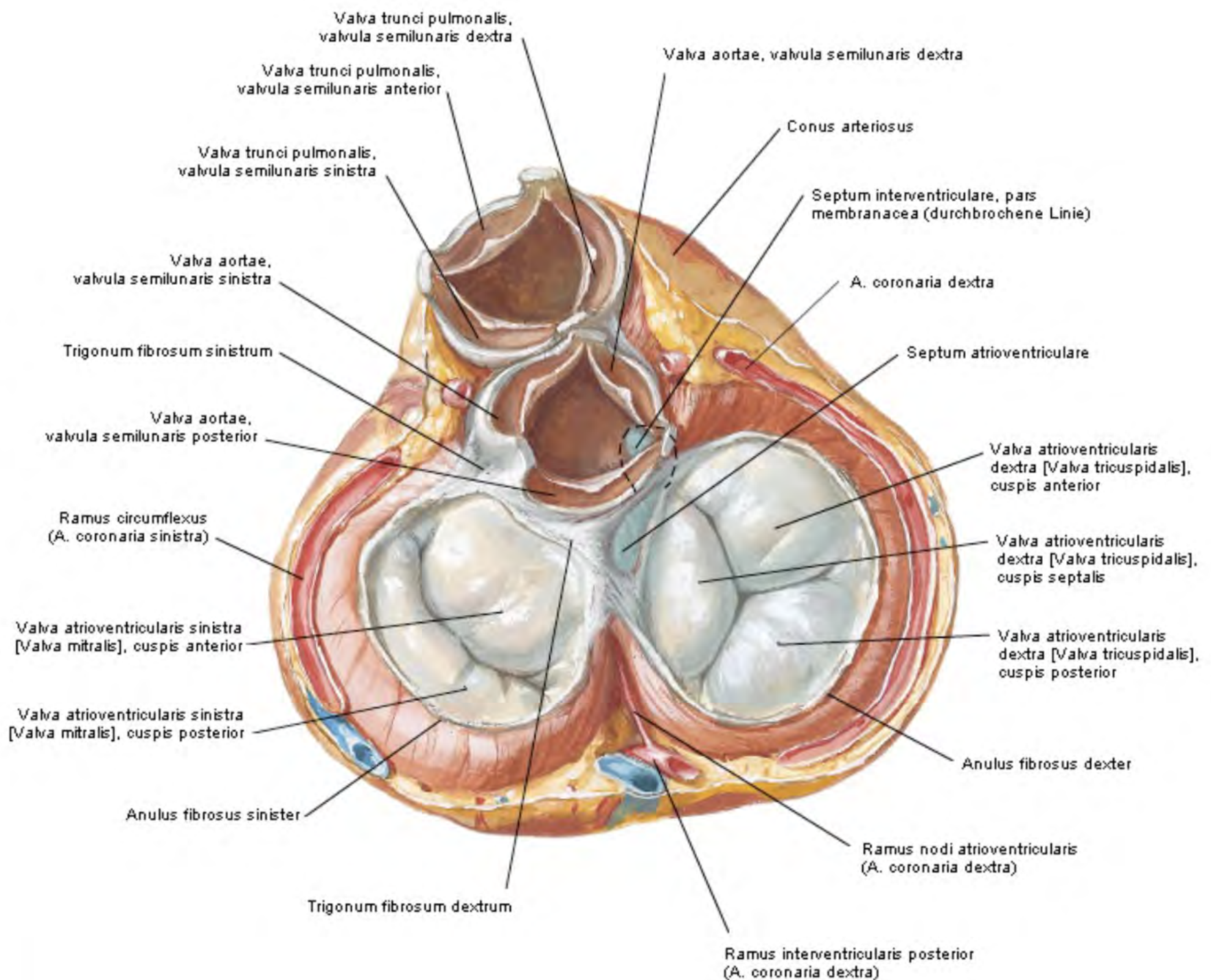
Prävalenz



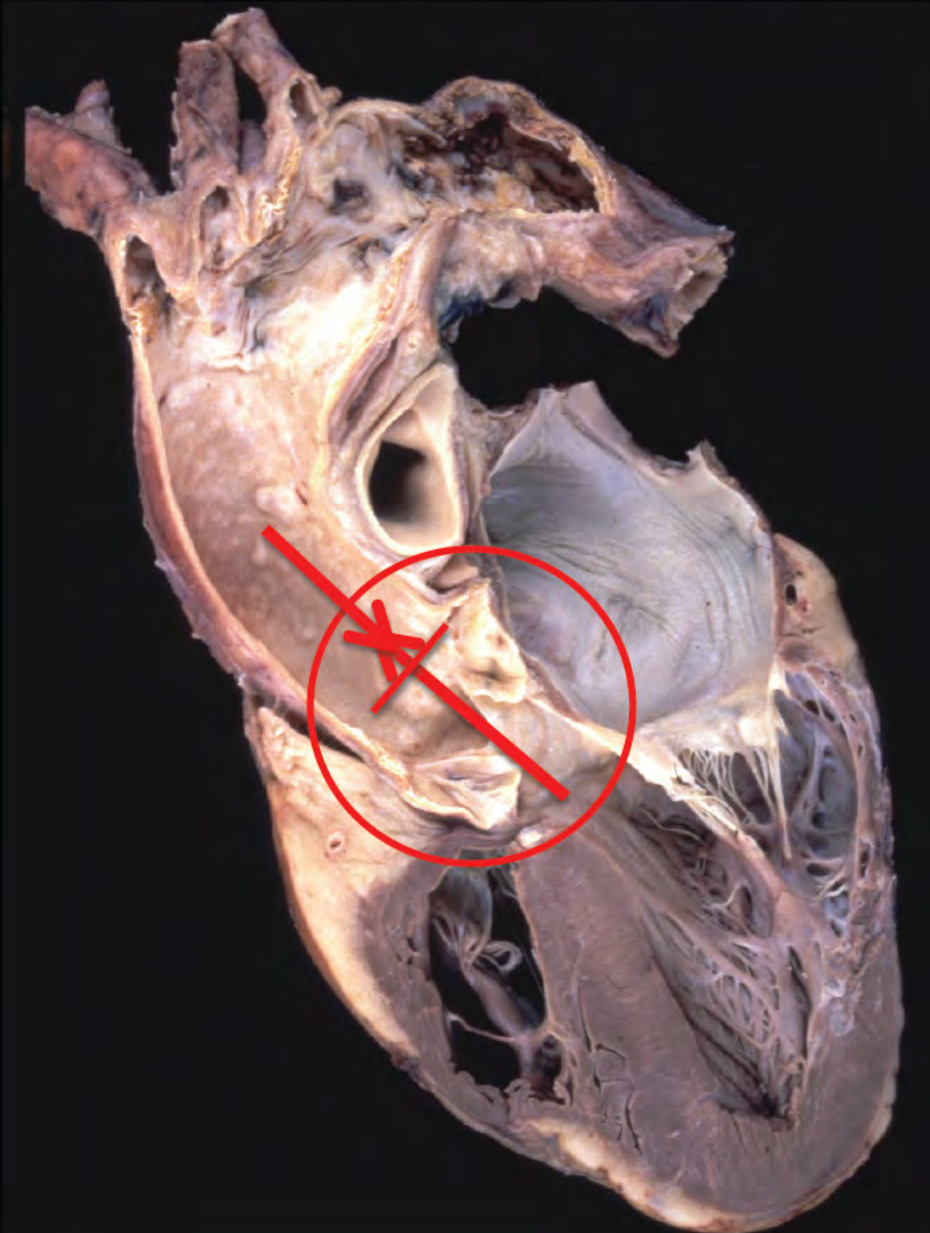
Prognose







Aortenklappe



Closed



Open

Aortenklappenerkrankungen

Aortenstenose

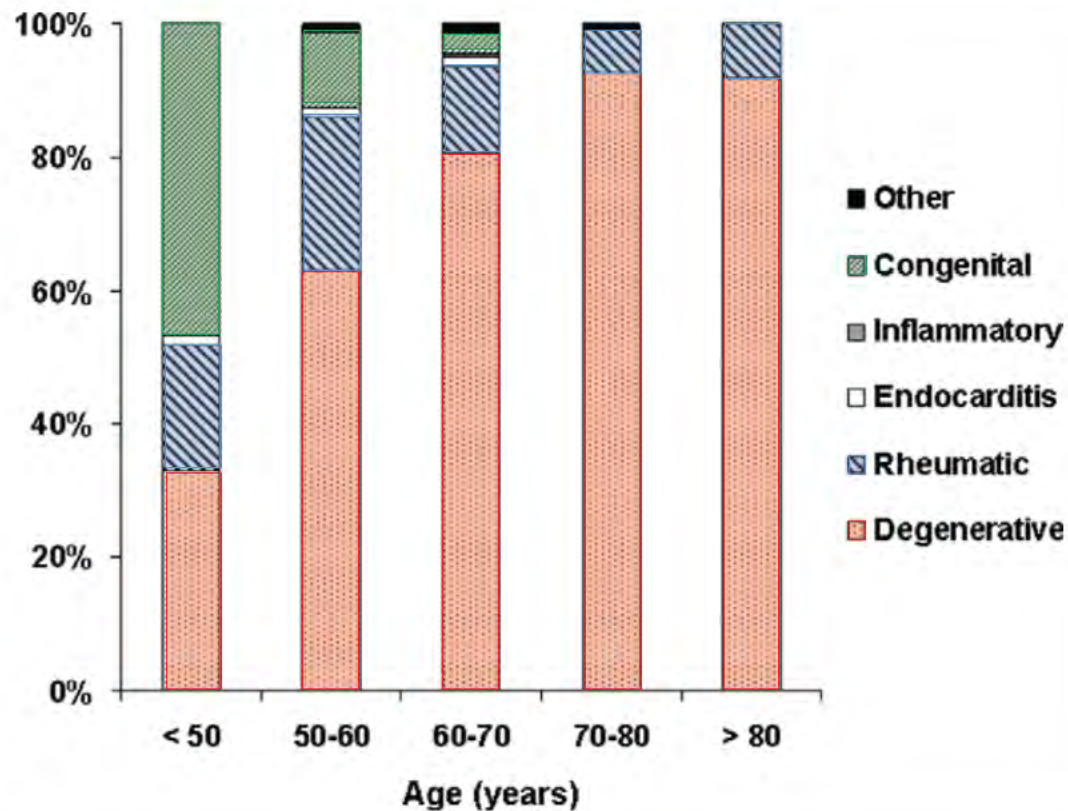
Aorteninsuffizienz

Aortenstenose



Ursachen der Aortenstenose

Verteilung der Ursachen nach Alter



Pathophysiologie der Aortenstenose

Degenerative Aortenstenose



FR 78Hz
11cm

2D
61%
C 50
P Off
Gen



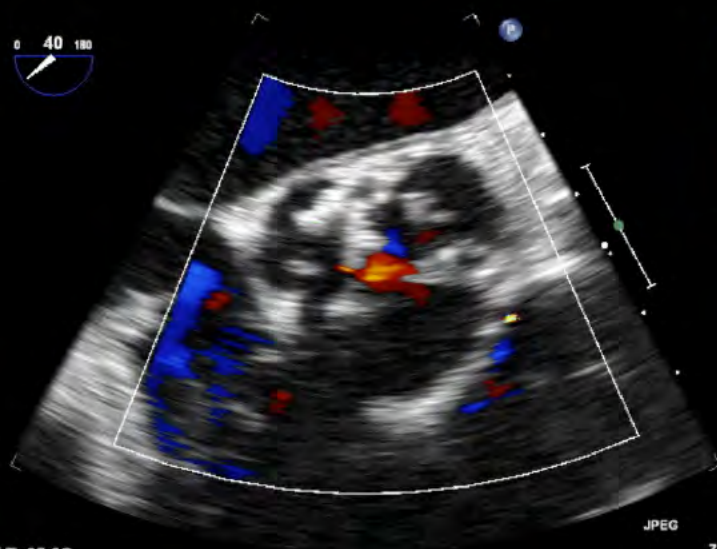
JPEG

77 bpm

PAT T: 37.0C
TEE T: 38.5C

FR 17Hz
11cm

2D
64%
C 50
P Off
Gen



JPEG

76 bpm

PAT T: 37.0C
TEE T: 38.7C

M4 M4
+59.4
-59.4
cm/s

FR 71Hz
11cm

2D
61%
C 50
P Off
Gen



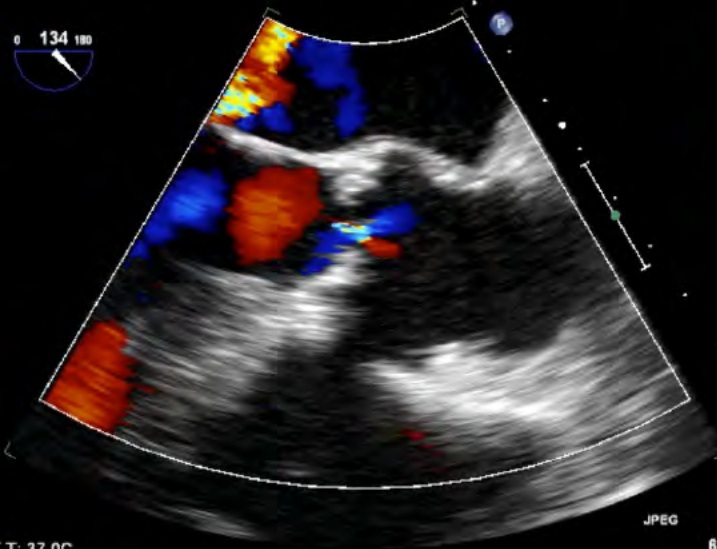
JPEG

69 bpm

PAT T: 37.0C
TEE T: 39.3C

FR 12Hz
11cm

2D
64%
C 50
P Off
Gen



JPEG

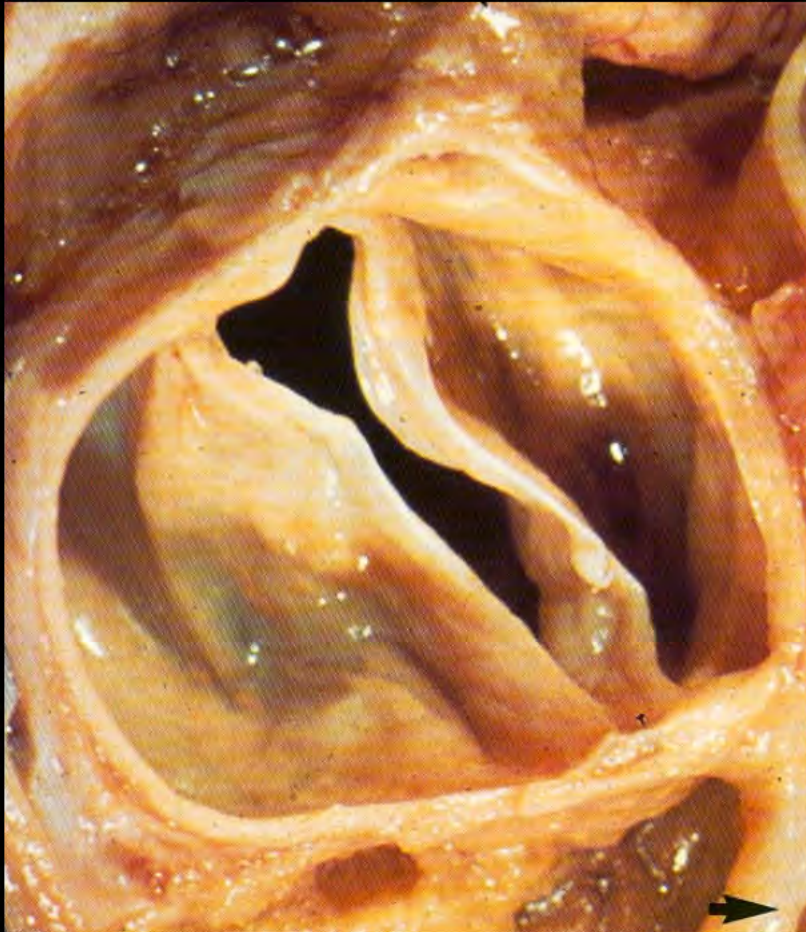
67 bpm

PAT T: 37.0C
TEE T: 39.5C

M4 M4
+55.6
-55.6
cm/s

Pathophysiologie der Aortenstenose

Aortenstenose und Bicuspide Aortenklappe



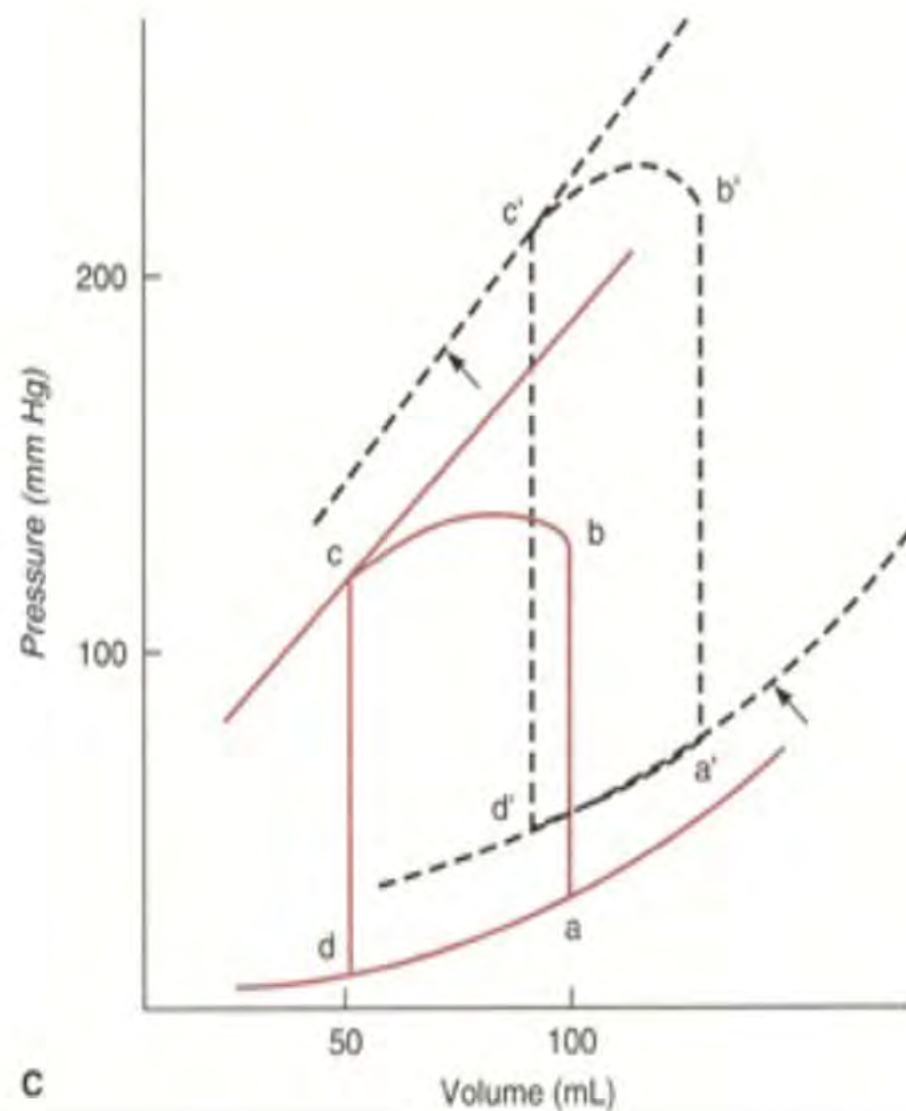
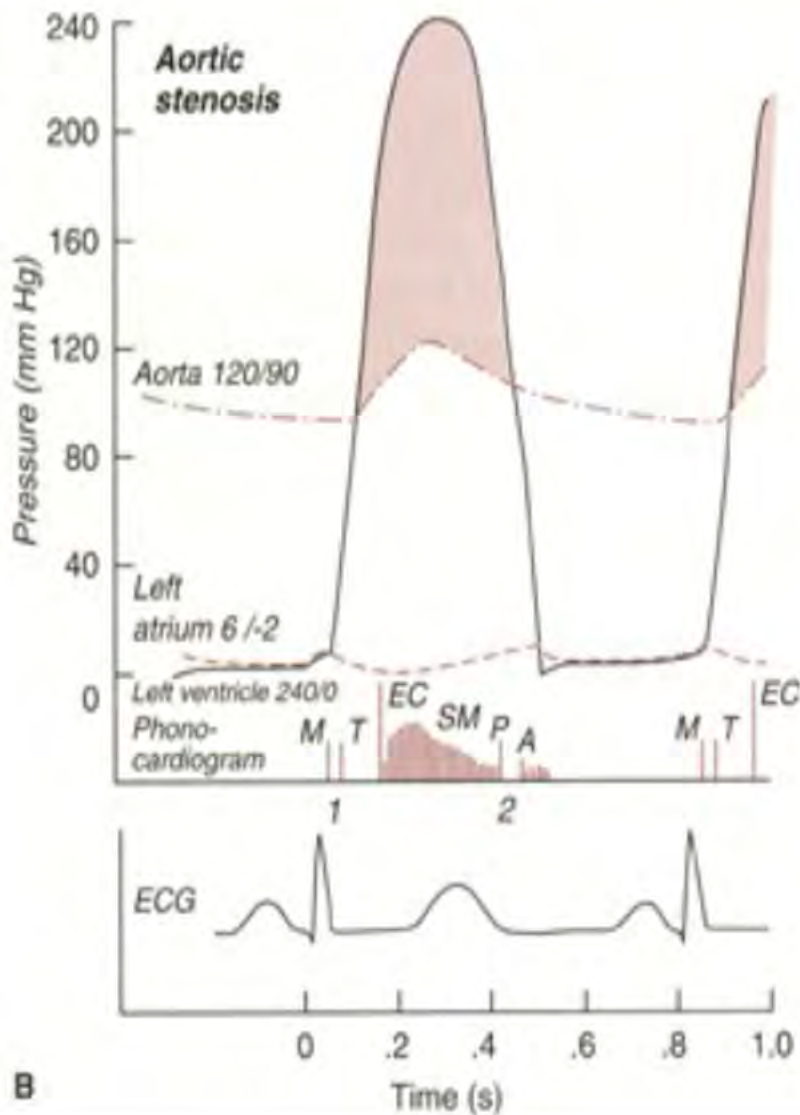
**Häufigste angeborene kardiale Anomalie
(1% der Population)**

**Fibrose und Verkalkung der Klappe in
relativ jungem Alter**

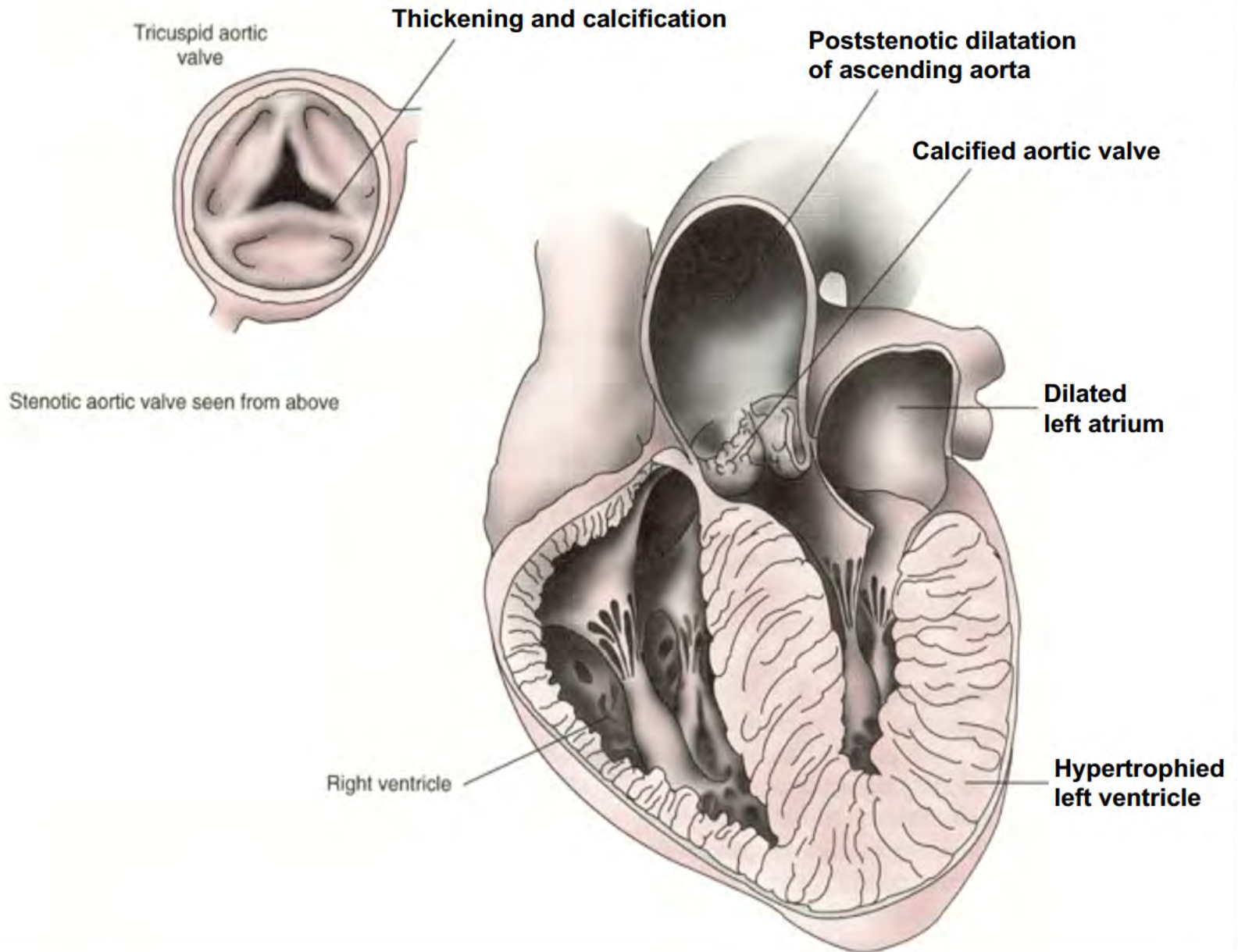
**Häufig assoziiert mit anderen aortalen
Anomalien (Aortenaneurysma,
Aortenisthmusstenose)**

**Dilatation der Aorta unabhängig von
Alter und Hämodynamik**

Hämodynamik der Aortenstenose



Folgen der Aortenstenose



Aortenstenose und kardiale Funktion

Linker Ventrikel:

**Drucküberlastung
Myokardiale Hypertrophie
Verminderte Compliance
Diastolische Dysfunktion
Subendokardiale Ischämie
Systolische Dysfunction
Ventrikuläre Arrhythmien**

Linker Vorhof:

**Progressive Dilatation
Atriale Arrhythmien**

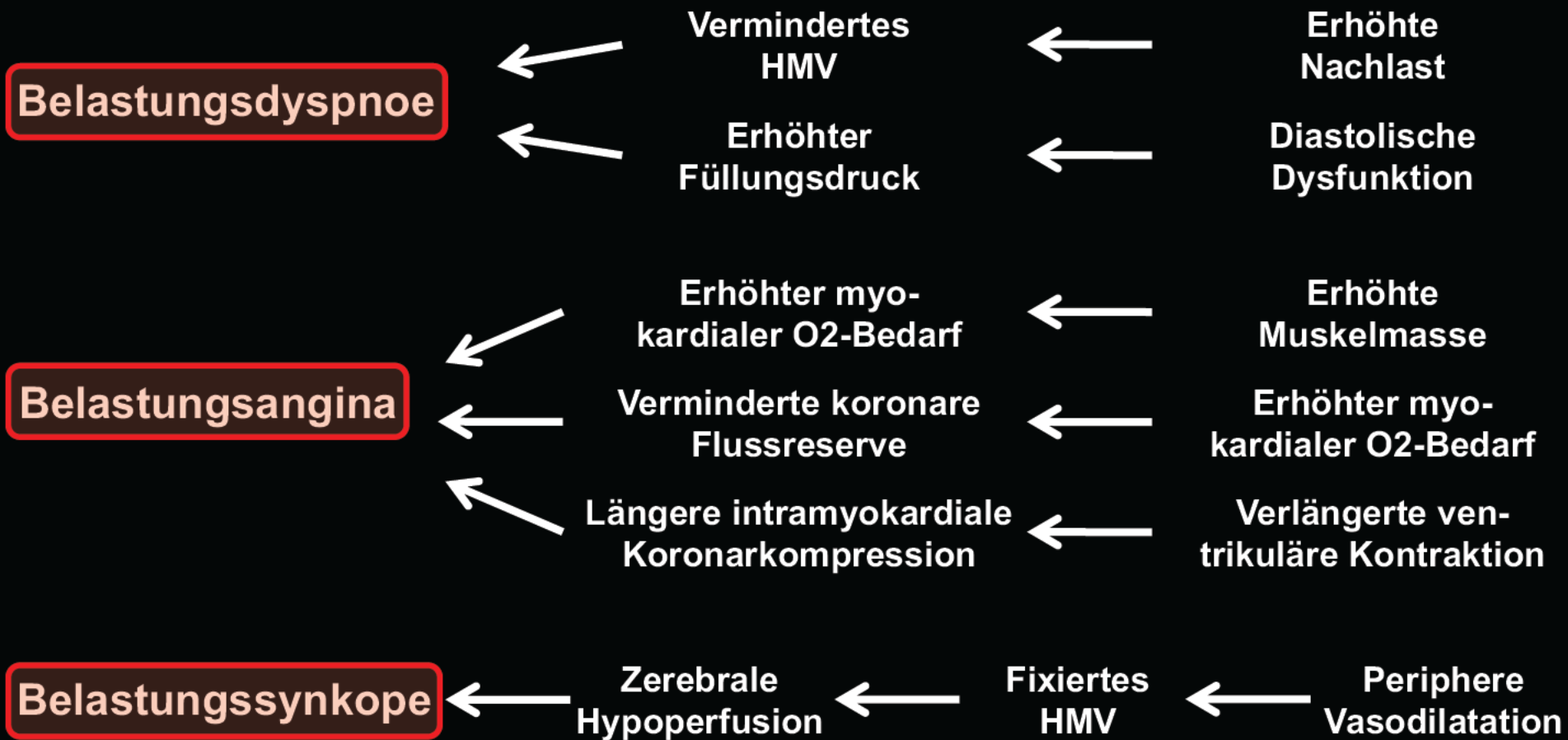
Aorta ascendens:

Poststenotische Dilatation

Sekundäre pulmonale Hypertonie

Symptome der Aortenstenose

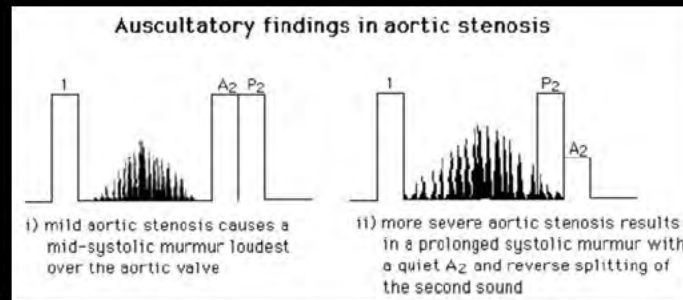
Symptome von Patienten mit schwerer AS



Späte Symptome: Herzinsuffizienz, Arrhythmien, kardiale Embolie, plötzlicher Herztod

Untersuchung der Aortenstenose

Untersuchung von Patienten mit AS



1: normal

A2: leise, eventuell spät, eventuell paradox gespalten

Systolisches Geräusch, spindelförmig, rauh

Ausstrahlung des Geräusches in Carotiden

4: eventuell vorhanden

Palpation:

Herz: Hebender Herzspitzenstoss, eventuell systolisches Schwirren

Puls: Pulsus tardus, parvus et rarus

Arterieller Blutdruck:

Kleine Amplitude



EKG:

Sinusrhythmus; Linkslage; Linkshypertrophie; Repolarisationsstörung

Auskultation der Aortenstenose

Untersuchung von Patienten mit AS



Auskultationsort	Schematische phonokardiografische Darstellung	Key point
 <p>p.m.: 2. ICR rechts parasternal</p>	 <p>1. HT 2. HT 1. HT</p>	<p>Herztöne: beide HT können bei schwerer Aortenstenose leiser werden bzw. verschwinden</p> <p>Extratöne: kein Ejektion-Klick bei leichter bis mittelschwerer Form</p> <p>Herzgeräusche: meso- bis holosystolisches spindelförmiges Geräusch</p>

Quantifizierung der Aortenstenose

= Kardiologisches Fachwissen

Schwere Aortenstenose

Mean systolic pressure gradient ≥ 40 mmHg

Maximal systolic flow velocity ≥ 4 m/s

AVA ≤ 1.0 cm²

AVA ≤ 0.6 cm²/m²

Spezielle Formen

Low Flow Low Gradient Aortic Stenosis

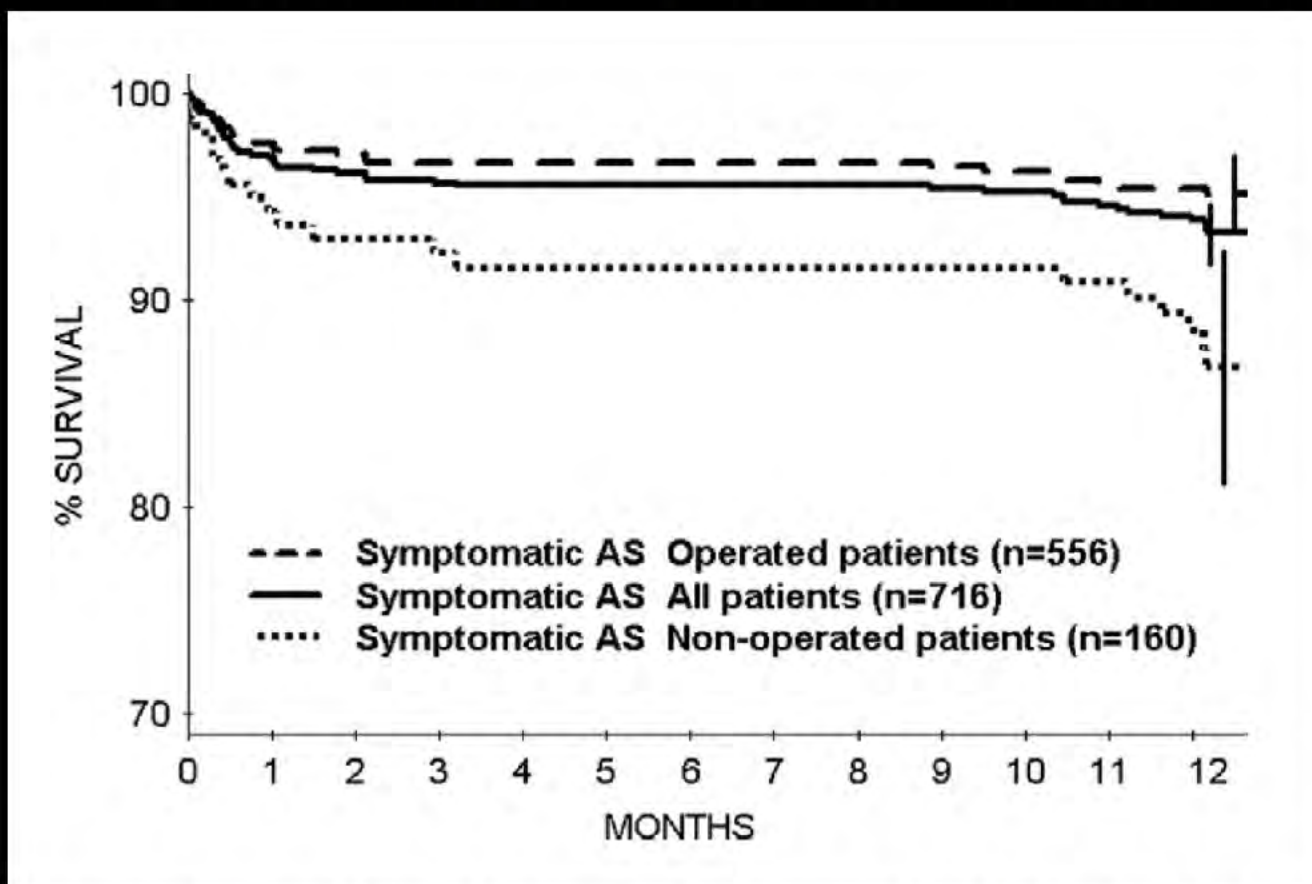
LV-EF $< 50\%$; dPm < 40 mmHg; EOA ≤ 1.0 cm²; SVI ≤ 35 ml/m²

Paradoxical Low Flow Low Gradient Aortic Stenosis

LV-EF $\geq 50\%$; dPm < 40 mmHg; EOA ≤ 1.0 cm²; SVI ≤ 35 ml/m²

Prognose der schweren Aortenstenose

1-Jahres-Ueberleben von symptomatischen Patienten



86% 1-Jahres-Ueberleben (schwer, symptomatisch, keine Intervention)

Therapie der schweren Aortenstenose

Symptomatische Patienten mit schwerer Aortenstenose:

Aortenklappenersatz

Chirurgisch (Prothese); perkutan (Prothese oder Ballondilatation)

Asymptomatische Patienten mit schwerer Aortenstenose:

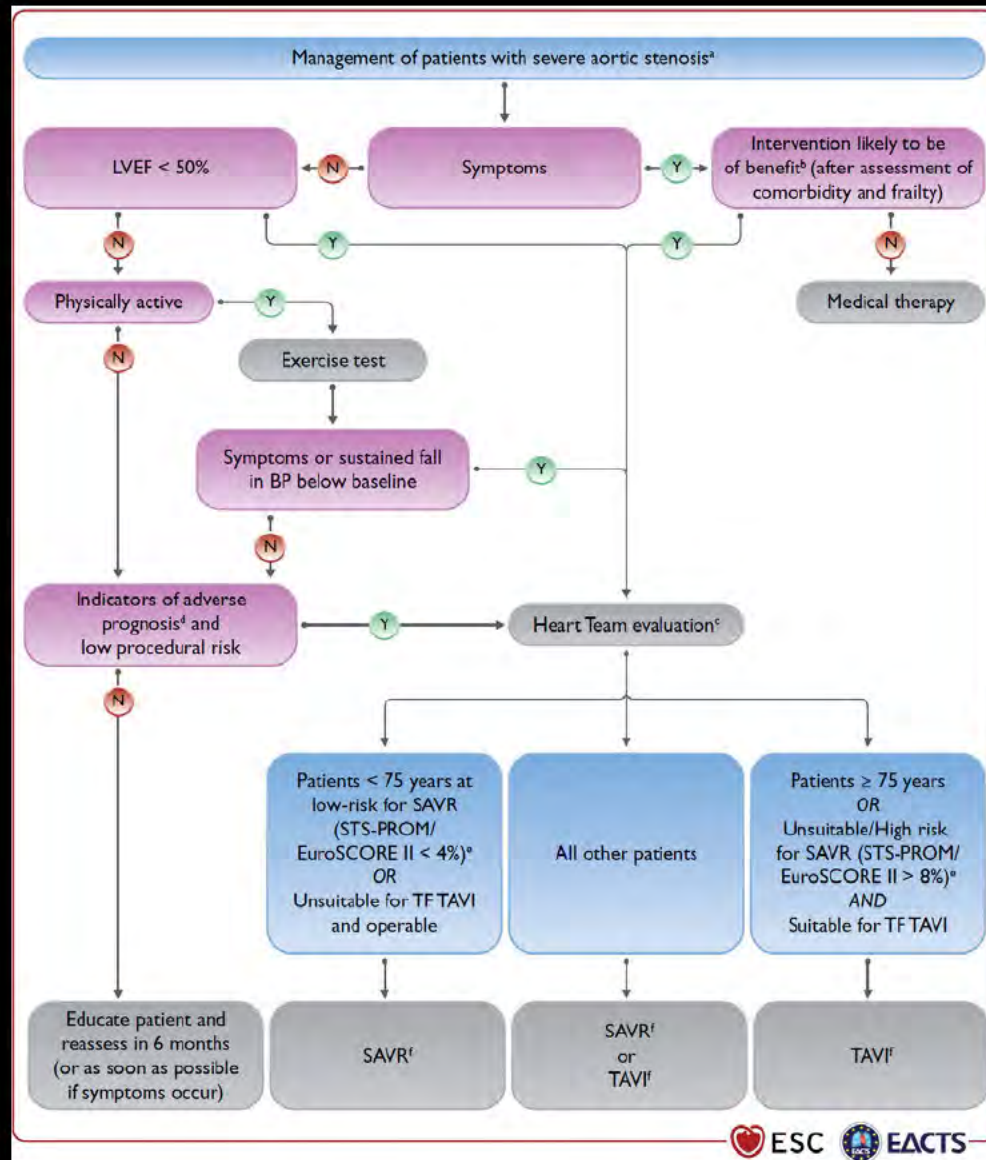
Aortenklappenersatz unter gewissen Bedingungen:

LV-EF <50%; abnormale Ergometrie; andere Herzoperation

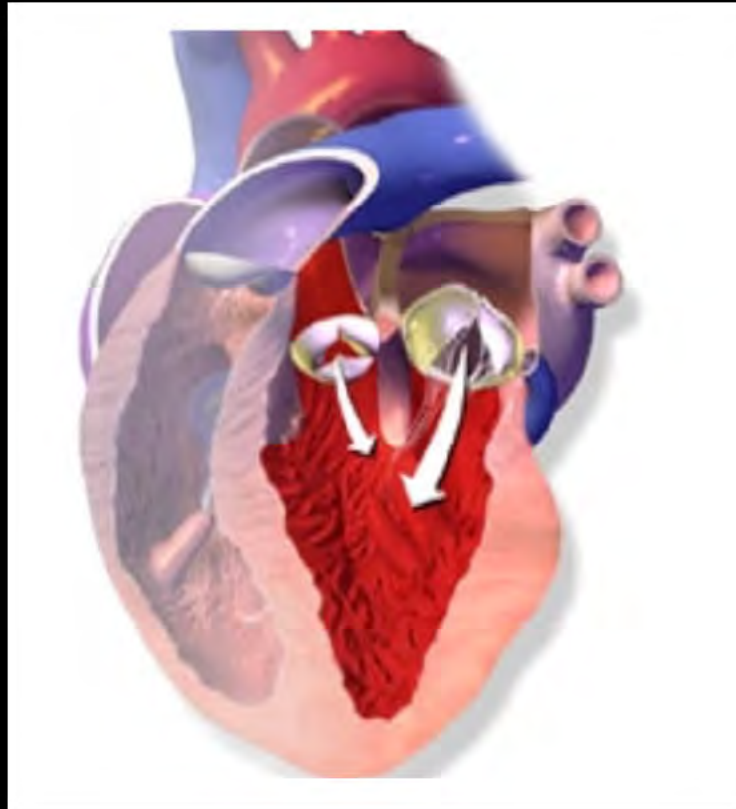
Asymptomatische Patienten mit schwerer Aortenstenose:

Vorsichtige medikamentöse Therapie einer arteriellen Hypertonie

Therapie der schweren Aortenstenose

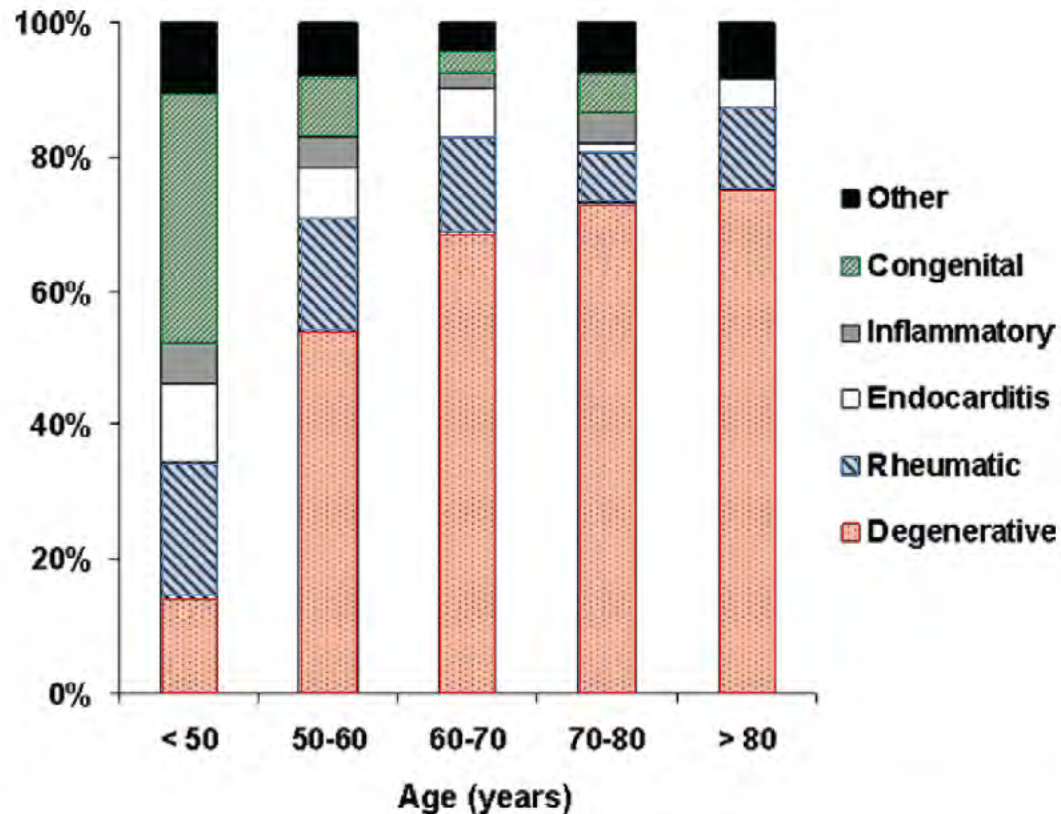


Aorteninsuffizienz



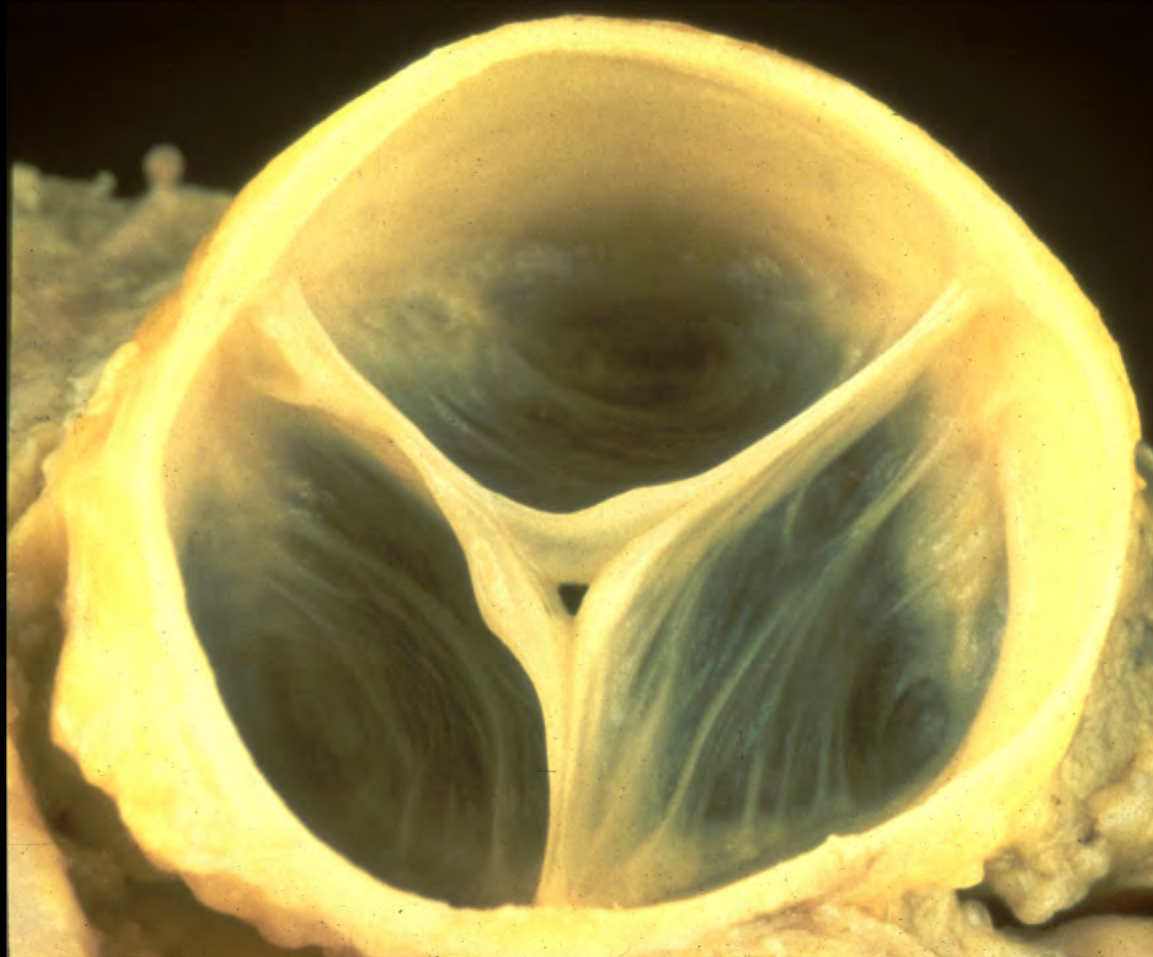
Ursachen der Aorteninsuffizienz

Verteilung der Ursachen nach Alter



Pathophysiologie der Aorteninsuffizienz

Dilatation der Aortenwurzel



FR 39Hz
13cm

2D
54%
C 50
P Low
HGen

Ⓢ
P 1.7 R 3.4



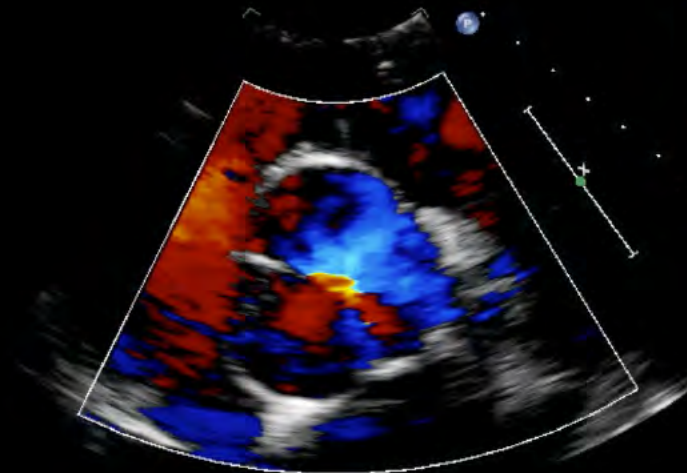
JPEG

85 bpm

FR 11Hz
13cm

2D
50%
C 50
P Low
HGen
CF
66%
2.5MHz
WF High
Med

Ⓢ
P 1.7 R 3.4



JPEG

80 bpm

FR 39Hz
14cm

2D
56%
C 50
P Low
HGen

Ⓢ
P 1.7 R 3.4



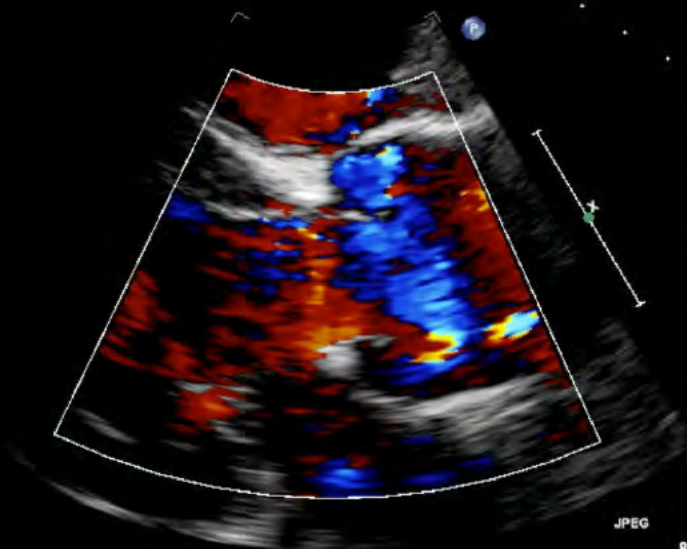
JPEG

200 bpm

FR 13Hz
14cm

2D
51%
C 50
P Low
HGen
CF
66%
2.5MHz
WF High
Med

Ⓢ
P 1.7 R 3.4

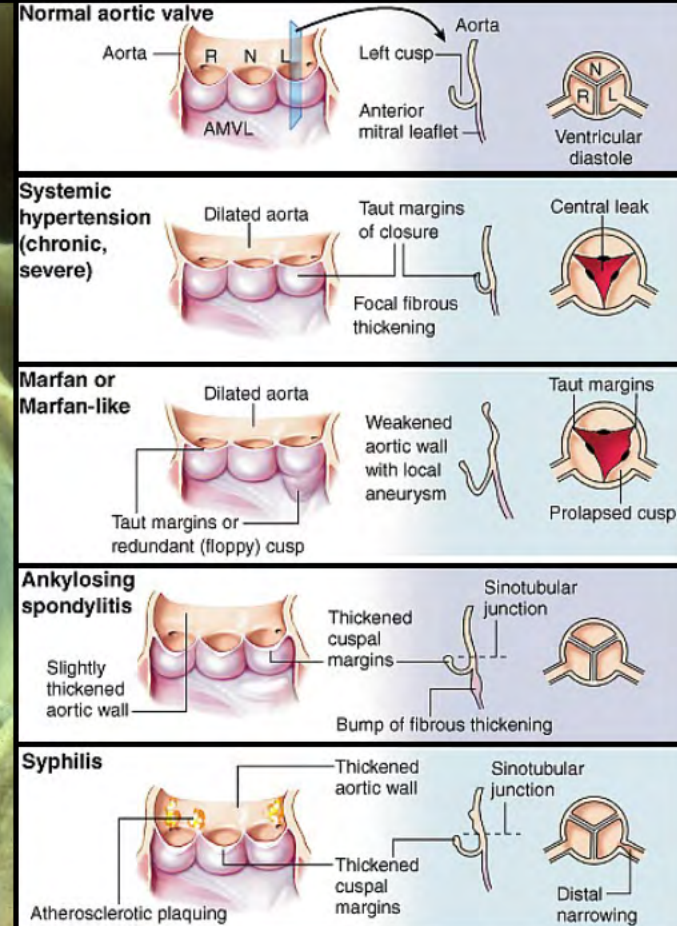


JPEG

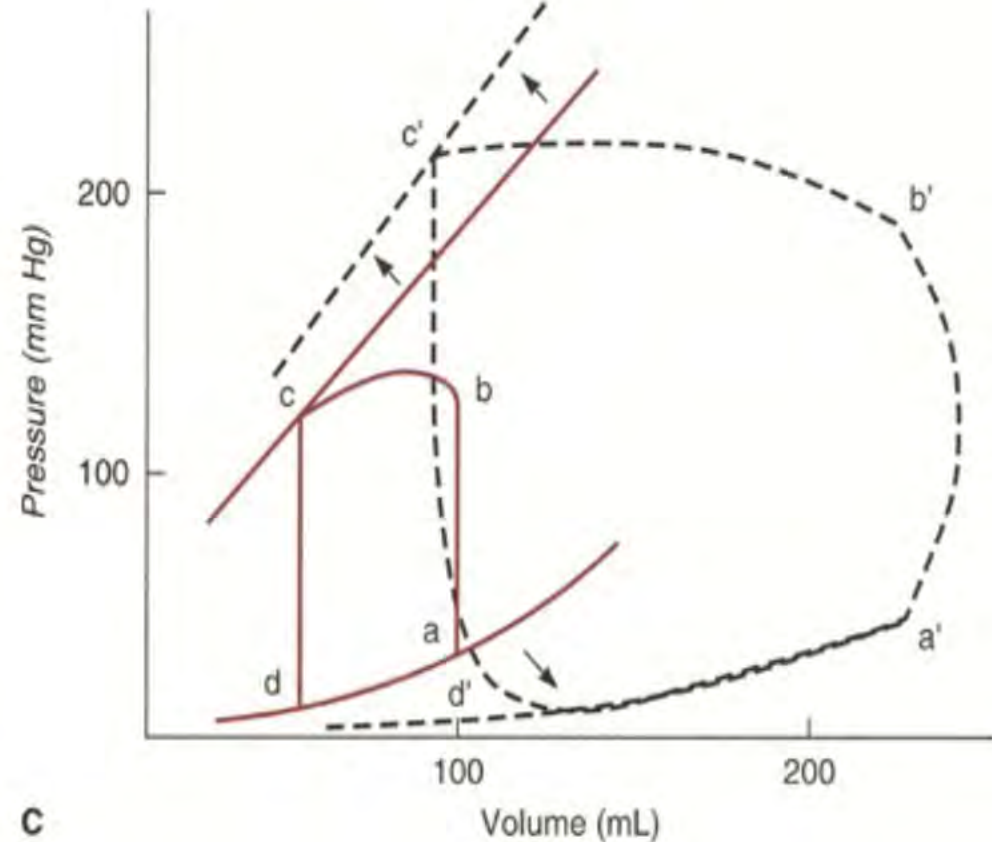
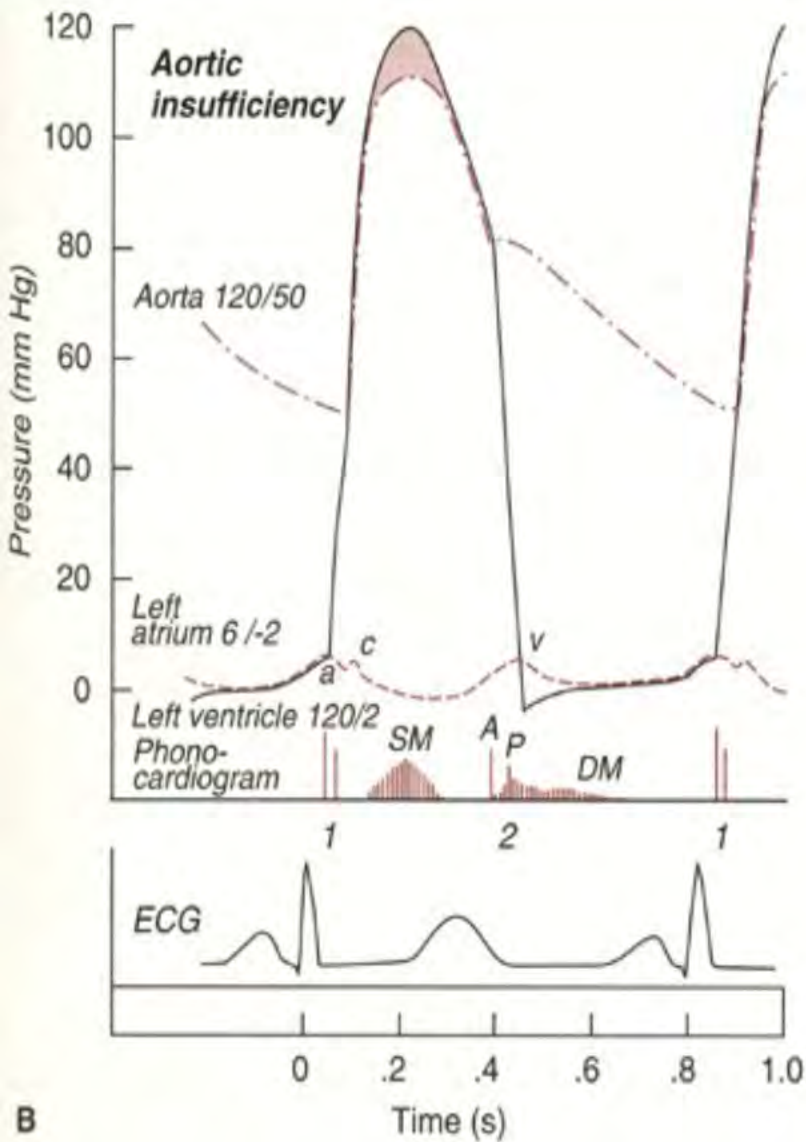
82 bpm

Pathophysiologie der Aorteninsuffizienz

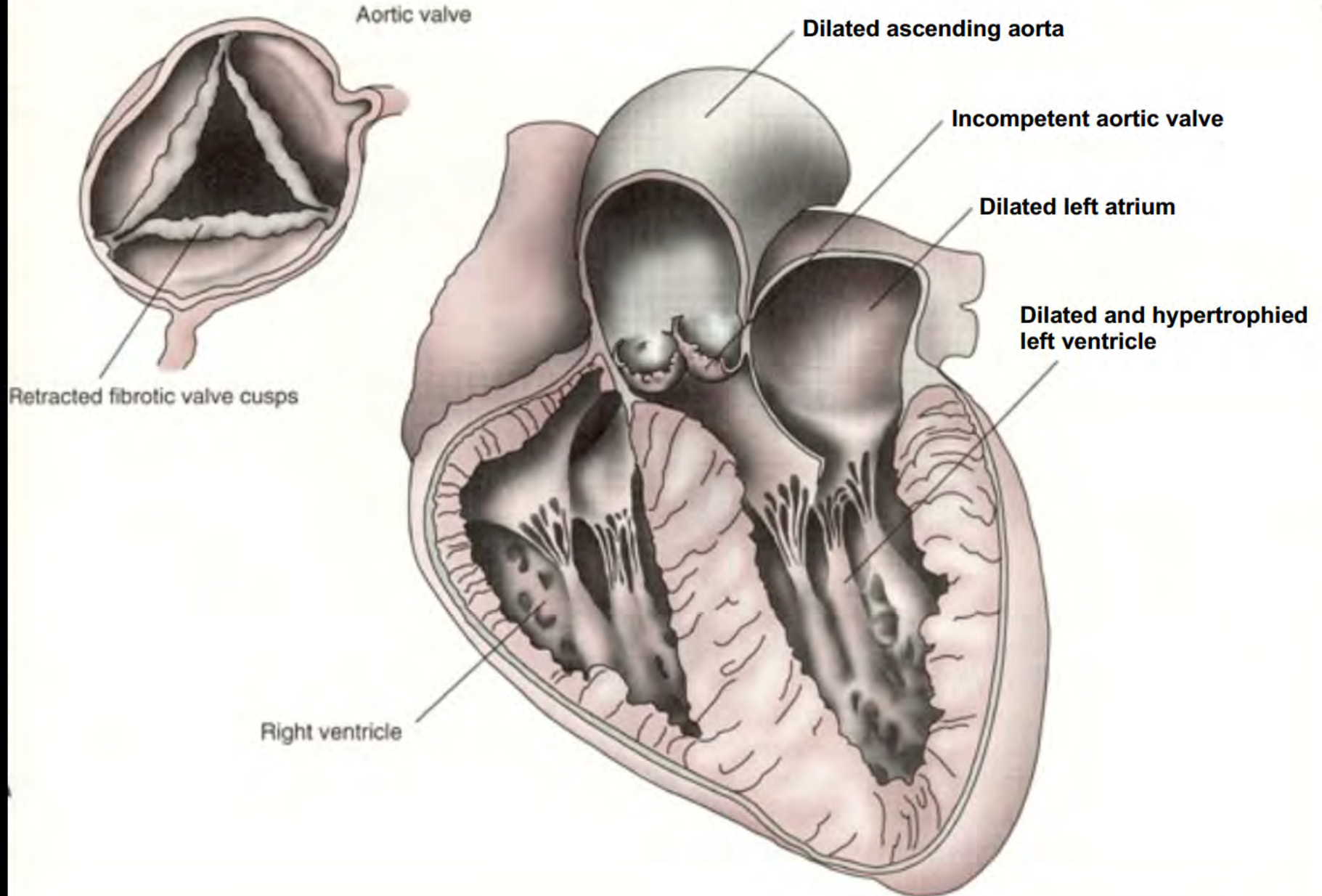
Systemische Erkrankungen



Hämodynamik der Aorteninsuffizienz



Folgen der Aorteninsuffizienz



Aorteninsuffizienz und kardiale Funktion

Linker Ventrikel:

Volumenbelastung

Erhöhtes diastolisches Volumen

Erhöhter diastolischer Druck

Progressive Dilatation

Myokardiale Hypertrophie

Systolische Dysfunction

Ventrikuläre Arrhythmien

Linker Vorhof:

Dilatation falls linksventrikuläre Dysfunction

Aortenwurzel:

Dilatation häufig

Sekundäre pulmonale Hypertonie

Symptome der Aorteninsuffizienz

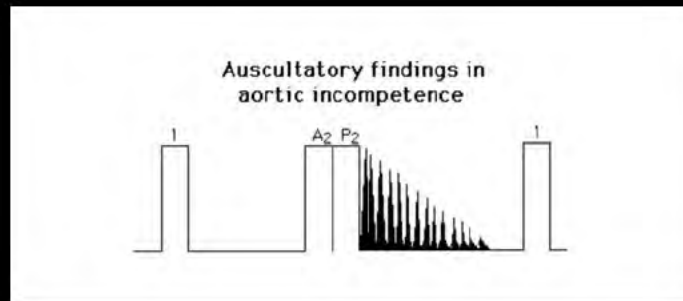
Symptome von Patienten mit schwerer AI



Späte Symptome: Herzinsuffizienz, Arrhythmien, kardiale Embolie, plötzlicher Herztod

Untersuchung der Aorteninsuffizienz

Untersuchung von Patienten mit AI



1: normal

A2: leise

Diastolisches Geräusch, Decrescendo, giessend
Eventuell systolisches Geräusch, spindelförmig
Eventuell Austin Flint Geräusch (anteriores Mitralsegel)

Palpation:

Herz: Lateralisierter Herzspitzenstoss, eventuell diastolisches Schwirren (Perforation)

Puls: Pulsus celer, altus et frequens

Arterieller Blutdruck:

Hohe Amplitude; tiefer diastolischer Druck



EKG:

Sinusrhythmus; Linkslage; Linkshypertrophie

Auskultation der Aorteninsuffizienz

Untersuchung von Patienten mit AI





Auskultationsort	Schematische phonokardiografische Darstellung	Key point
 <p>p.m.: 3. ICR links parastenal</p>	 <p>1. HT 2. HT 1. HT</p>	<p>Herztöne: normal</p> <p>Extratöne: keine</p> <p>Herzgeräusche: hochfrequentes, früh- bis mesodiastolisches Decrescendogeräusch in der Diastole</p>

Auskultation des kombinierten Aortenvitiums

Untersuchung von Patienten mit AS/AI



Auskultationsort	Schematische phonokardiografische Darstellung	Key point
 <p>p.m.: 4. ICR links + 2. ICR rechts parasternal</p>	 <p>1. HT 2. HT 1. HT</p>	<p>Herztöne: normal</p> <p>Extratöne: keine</p> <p>Herzgeräusche: <i>Systole</i>: tieffrequentes, meso- bis holosystolisches, spindelförmiges Geräusch</p> <p><i>Diastole</i>: hochfrequentes, früh- bis mesodiastolisches Decrescendogeräusch</p>

Quantifizierung der Aorteninsuffizienz

= Kardiologisches Fachwissen

Schwere Aorteninsuffizienz

Regurgitation jet width $> 2/3$ LVOT

Regurgitation jet vena contracta > 6 mm

Pressure half time < 200 ms

Regurgitation fraction $\geq 50\%$

Effective regurgitation orifice ≥ 30 mm²

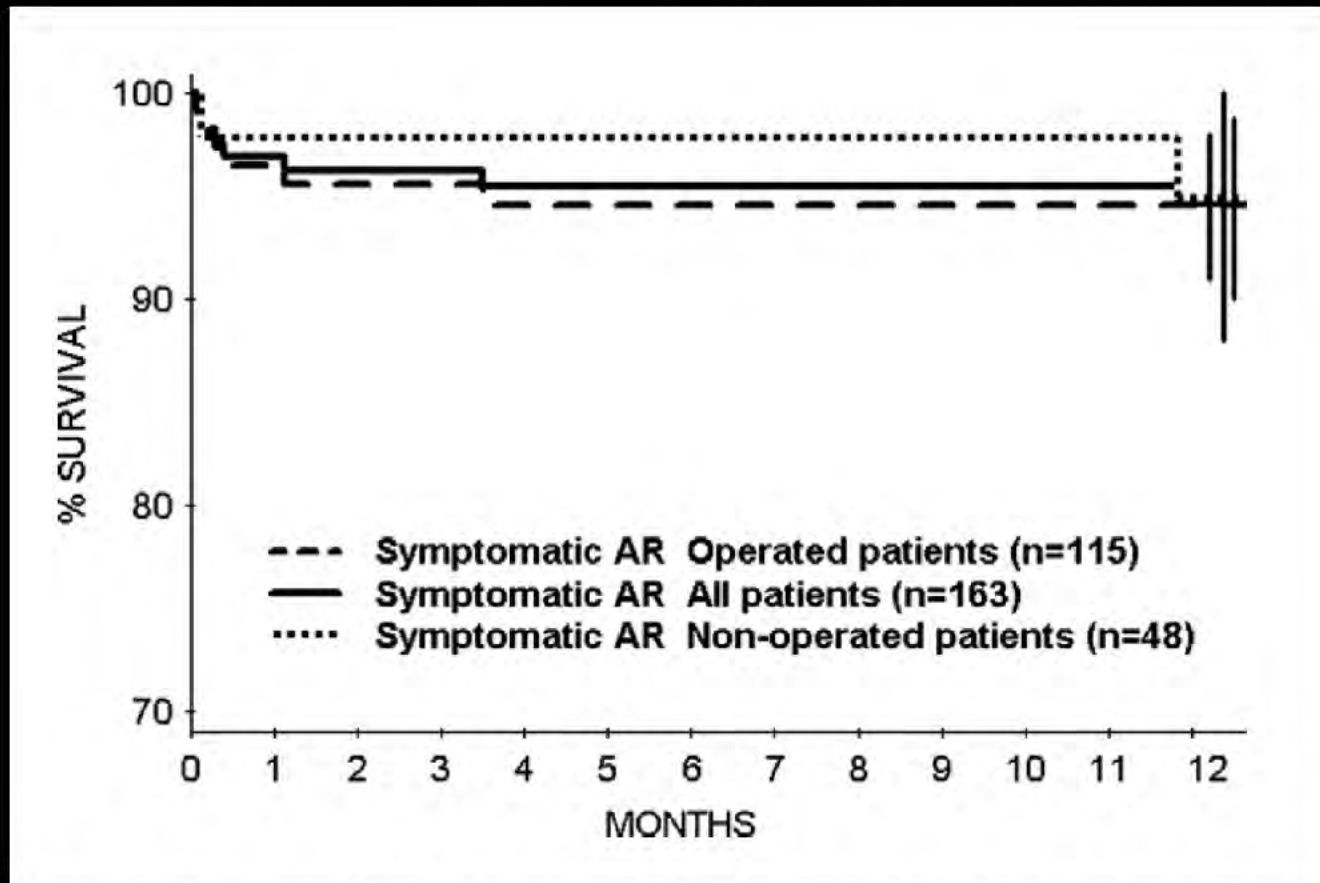
Holodiastolic flow reversal in proximal abdominal aorta

Holodiastolic flow reversal in descending aorta (> 20 cm/s)

Left ventricular dilatation

Prognose der schweren Aorteninsuffizienz

1-Jahres-Ueberleben von symptomatischen Patienten



95% 1-Jahres-Ueberleben (schwer, symptomatisch, keine Intervention)

Therapie der schweren Aorteninsuffizienz

Symptomatische Patienten mit schwerer Aorteninsuffizienz:

Aortenklappenersatz

Chirurgisch (Prothese); eventuell chirurgische Rekonstruktion

Asymptomatische Patienten mit schwerer Aorteninsuffizienz:

Aortenklappenersatz unter gewissen Bedingungen:

LV-EF <50%; schwere linksventrikuläre Dilatation; andere Herzoperation

Asymptomatische Patienten mit schwerer Aorteninsuffizienz:

Vorsichtige medikamentöse Therapie einer arteriellen Hypertonie

Therapie der schweren Aorteninsuffizienz

