



# Vorlesung: Stabile koronare Herzkrankheit II

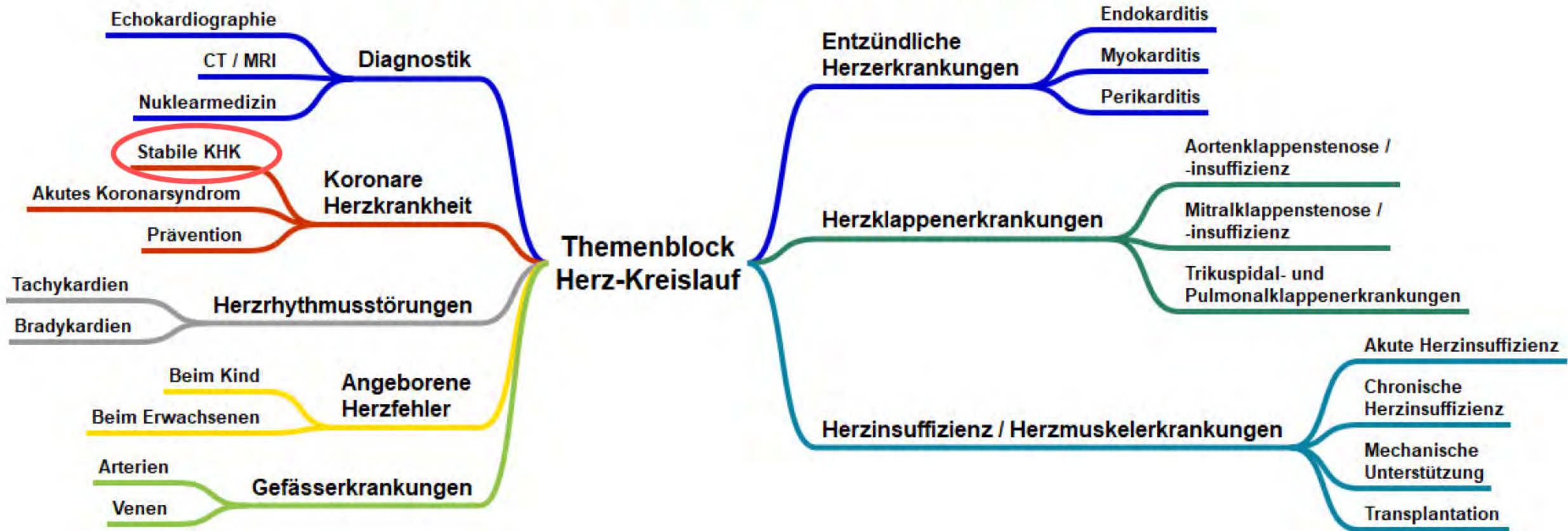
## 3. Studienjahr Humanmedizin



Prof. Dr. med. Barbara E. Stähli, EMBA, MPH, FESC  
Leitende Ärztin interventionelle und strukturelle Kardiologie  
Stv. Klinikdirektorin  
Klinik für Kardiologie  
Universitäres Herzzentrum Zürich  
Universitätsspital Zürich

[barbara.staehli@usz.ch](mailto:barbara.staehli@usz.ch)

# Stabile koronare Herzkrankheit = chronisches Koronarsyndrom



UZH Medizinische Fakultät (CC BY-NC)

# Chronisches Koronarsyndrom: Lernziele

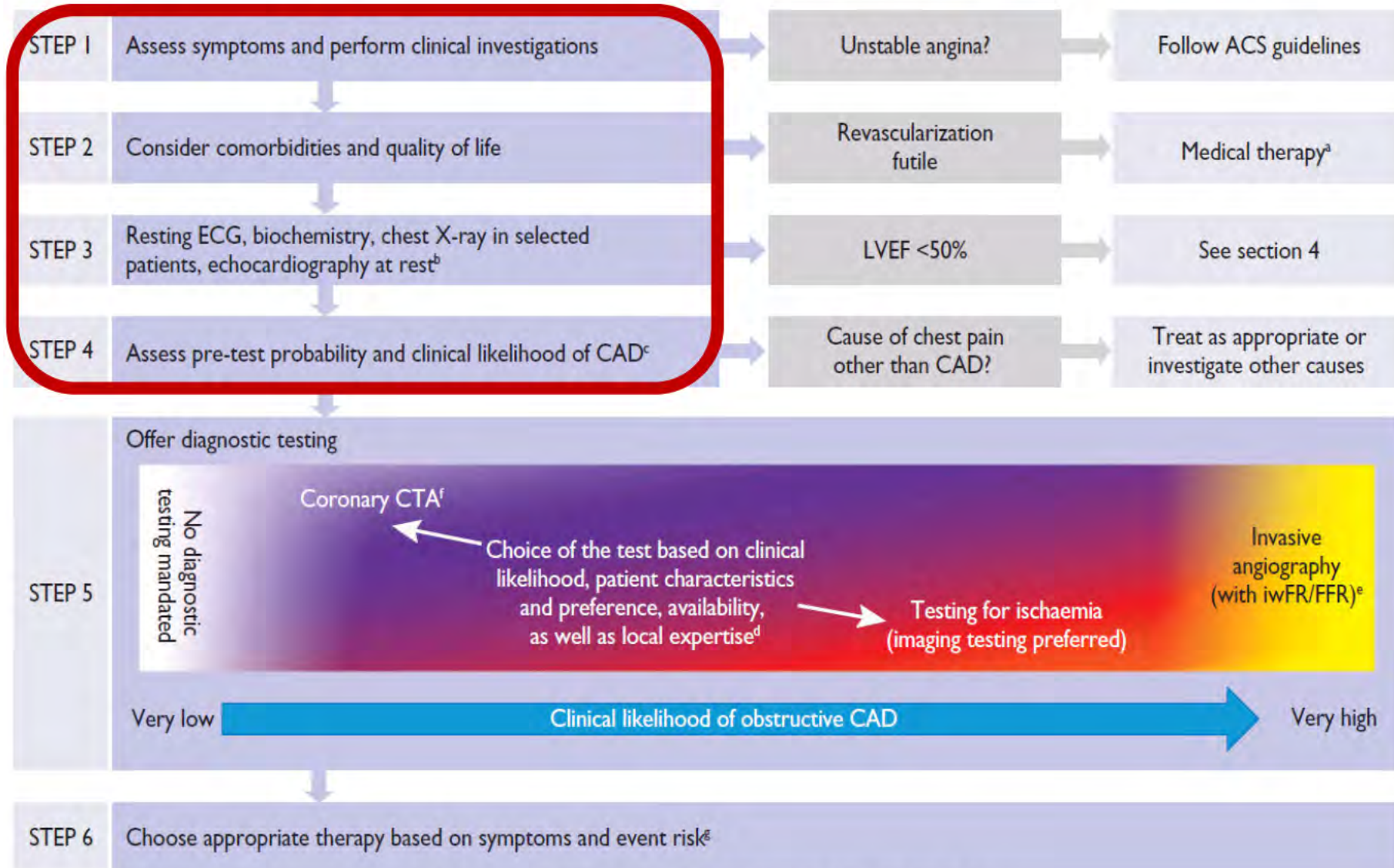
- Sie können die **Grundprinzipien der KHK-Diagnostik** beschreiben
- Sie können die **Therapiekonzepte** des chronischen Koronarsyndroms erläutern

# Chronisches Koronarsyndrom: Inhalt

- **Diagnostik**
  - Anamnese
  - EKG
  - Laboruntersuchung
  - nicht-invasive und invasive Abklärungsschritte
- **Therapie**
  - Kontrolle der kardiovaskulären Risikofaktoren
  - Lebensstiländerungen und optimale medikamentöse Therapie (OMT)
  - koronare Revaskularisation (PCI und CABG)



# Diagnostisches Management



# Anamnese



Elsevier, Inc. - NetterImages.com

## Typische Angina pectoris:

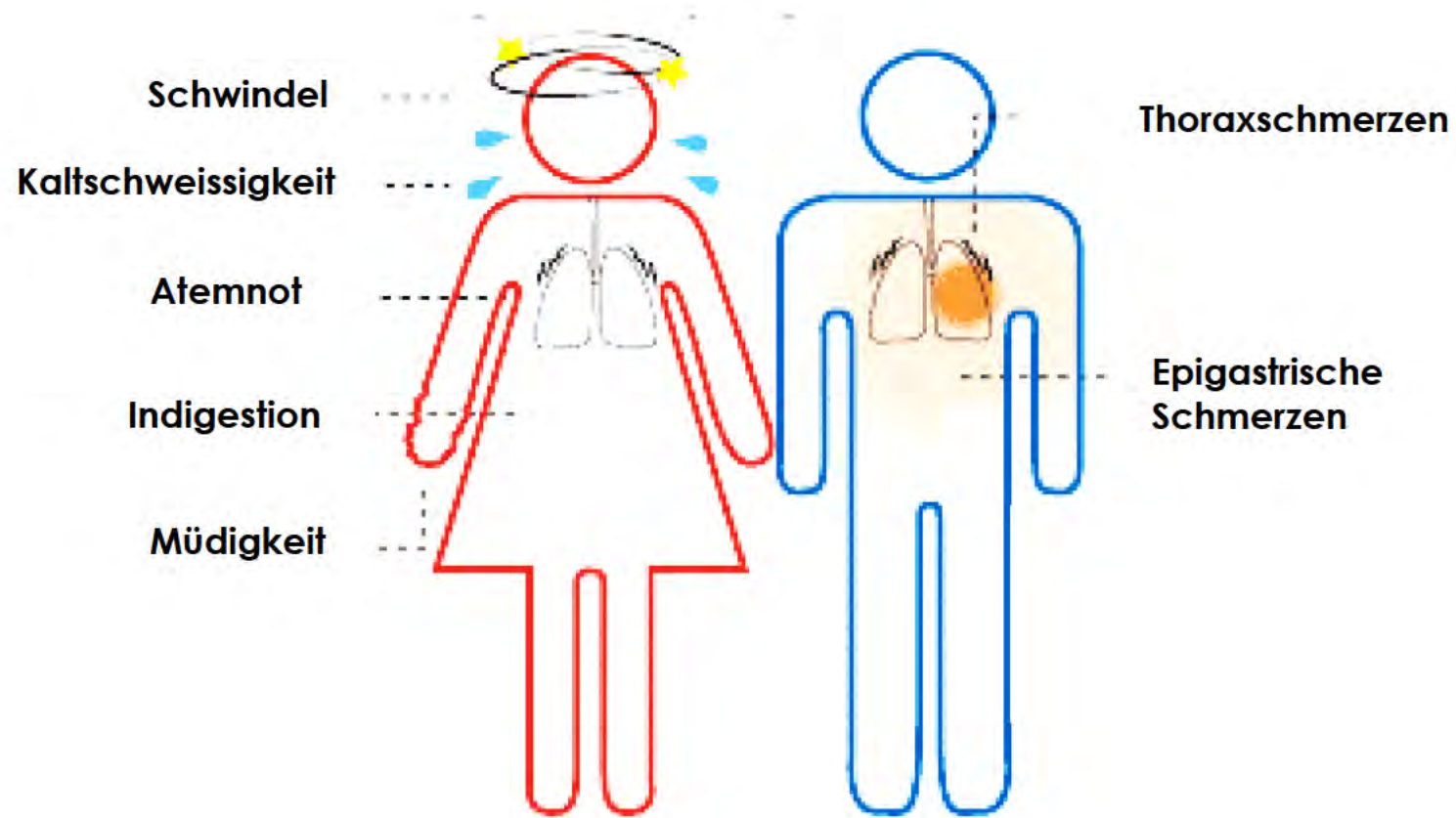
- retrosternale drückend/dumpfe Schmerzen/Beschwerden,
- durch körperliche Belastung oder emotionalen Stress provozierbar
- Besserung durch Ruhe und/oder Nitroglyzeringabe

Als **atypische Angina pectoris** werden Beschwerden bezeichnet, welche nur 2 der zuvor genannten Kennzeichen aufweisen

**Nicht-pektanginöse Beschwerden** weisen nur 1 Kennzeichen auf

Montalescot G et al. *Eur Heart J* 2013;34:2949-3003

# Anamnese: Schmerzcharakter



Canto JG et al. *Arch Intern Med* 2007;167:2405-13; Mehta LS et al. *Circulation* 2016;133(9):916-47



# Anamnese: Schmerzintensität

## Einteilung CCS Stadien

- AP CCS 1: AP bei schwerster Anstrengung
- AP CCS 2: AP bei mässiger Anstrengung (bergaufgehen)
- AP CCS 3: AP bei leichter Anstrengung (geradeausgehen)
- AP CCS 4: AP in Ruhe → Akutes Koronarsyndrom

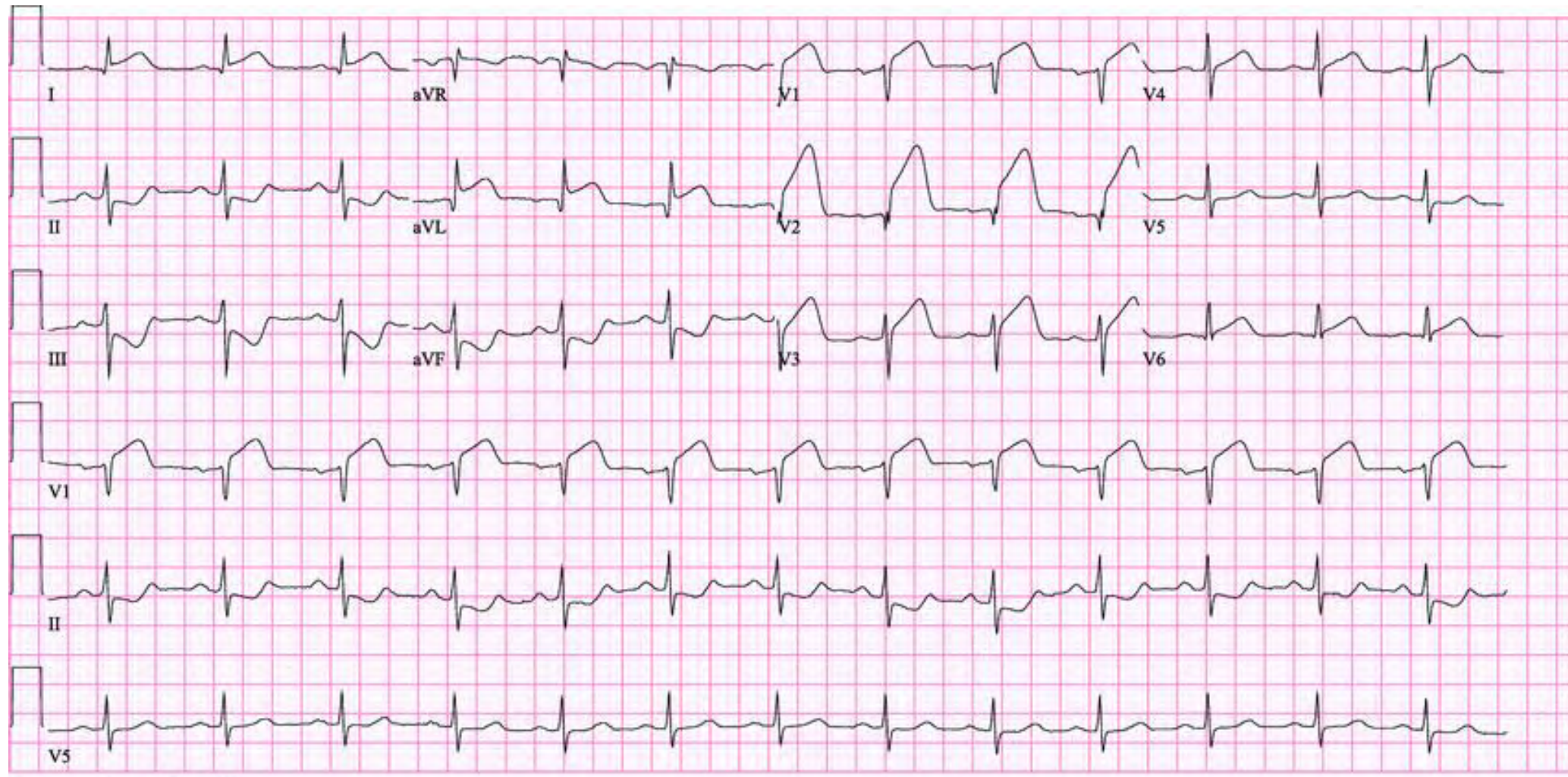
**\*CCS: Canadian Cardiovascular Society**



# Thoraxschmerz: Kardial oder nicht-kardial?

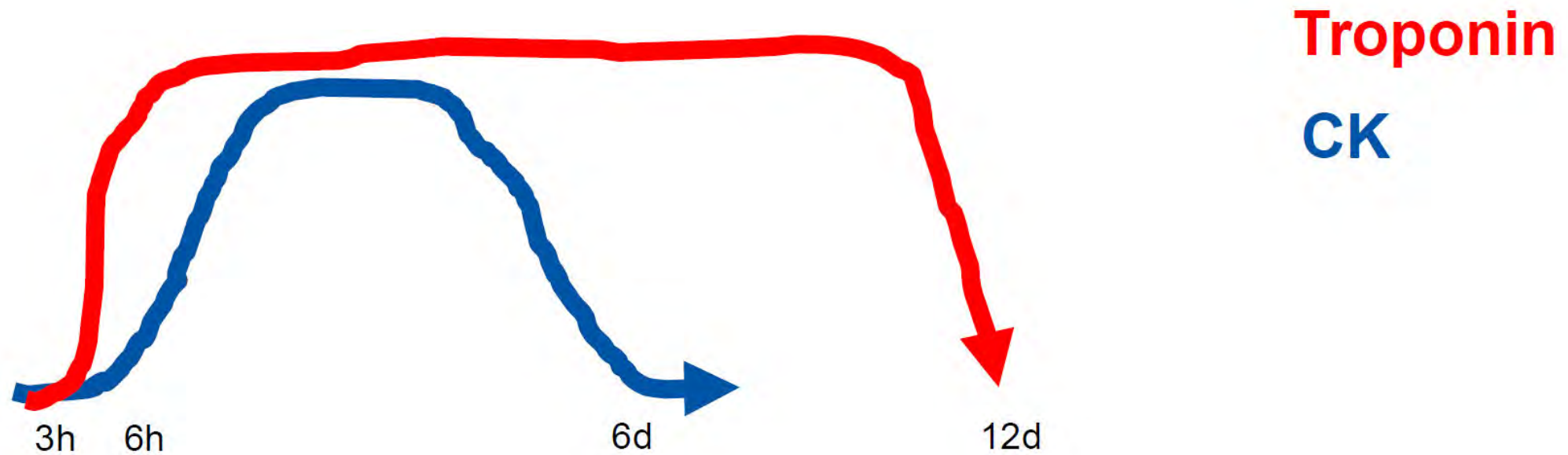
	Kardial	Nicht kardial
Qualität	Dumpf, beklemmend	Einschießend, stechend
	Thorakales Engegefühl	
Lokalisation	Retrosternal rechts, links epigastrisch	Präzise lokalisierbar
	Ausstrahlend in den Arm	Wandernd (Aortendissektion)
Auslöser	Belastung	Druck
	Kälte	Lage- oder <b>Perikarditis</b> Bewegungsabhängig
	Emotionaler Trigger	
Dauer	Minuten	Sehr variabel Sekunden bis Stunden
	Regredient in Ruhe oder nach Nitroglyzerin	

# EKG



25mm/s 10mm/mV 40Hz

# Kardiale Biomarker





# Risikostratifikation

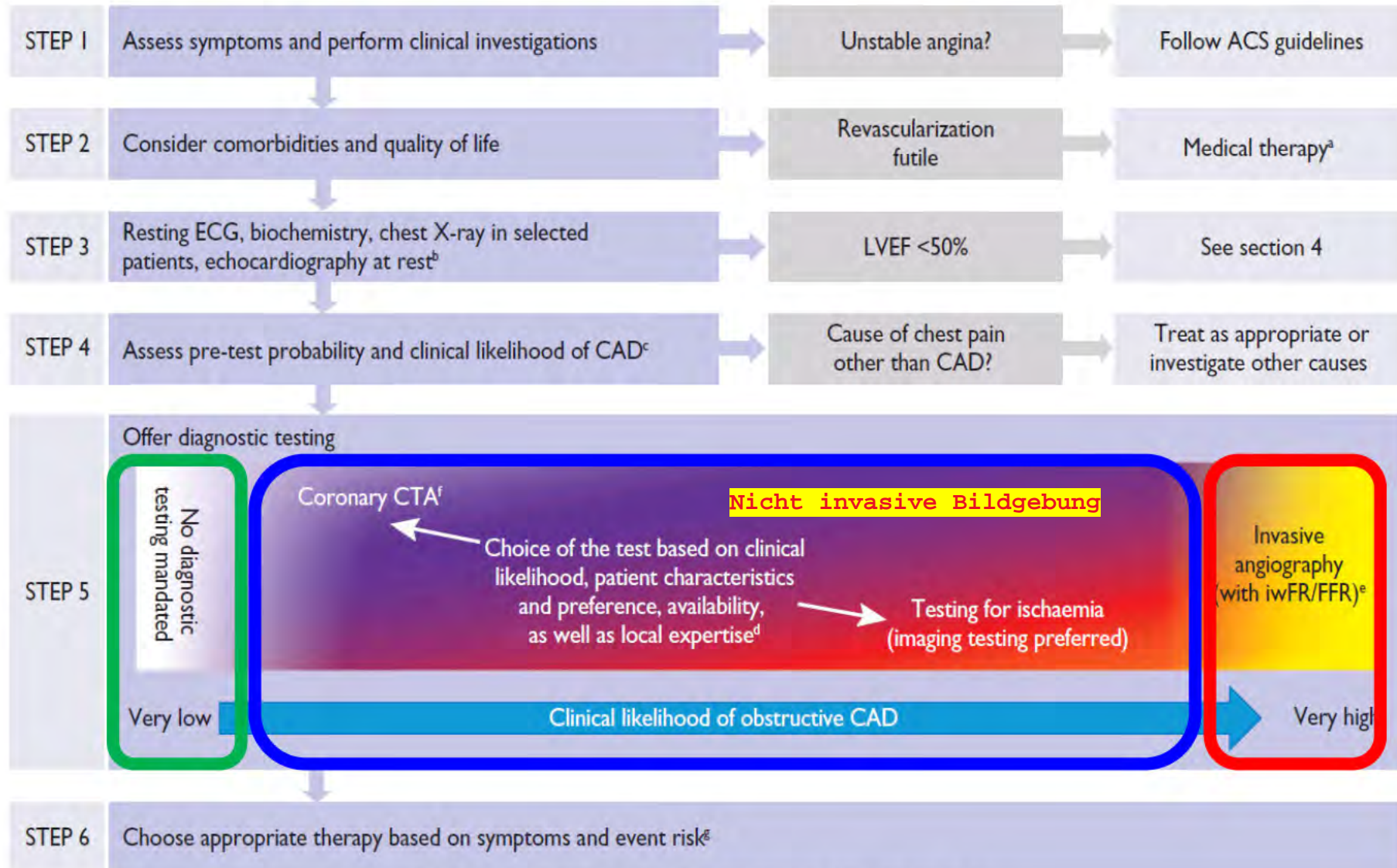
	Typical		Atypical		Non-anginal	
Age	Men	Women	Men	Women	Men	Women
30–39	3%	5%	4%	3%	1%	1%
40–49	22%	10%	10%	6%	3%	2%
50–59	32%	13%	17%	6%	11%	3%
60–69	44%	16%	26%	11%	22%	6%
70+	52%	27%	34%	19%	24%	10%

Dyspnoea <sup>a</sup>	
Men	Women
0%	3%
12%	3%
20%	9%
27%	14%
32%	12%

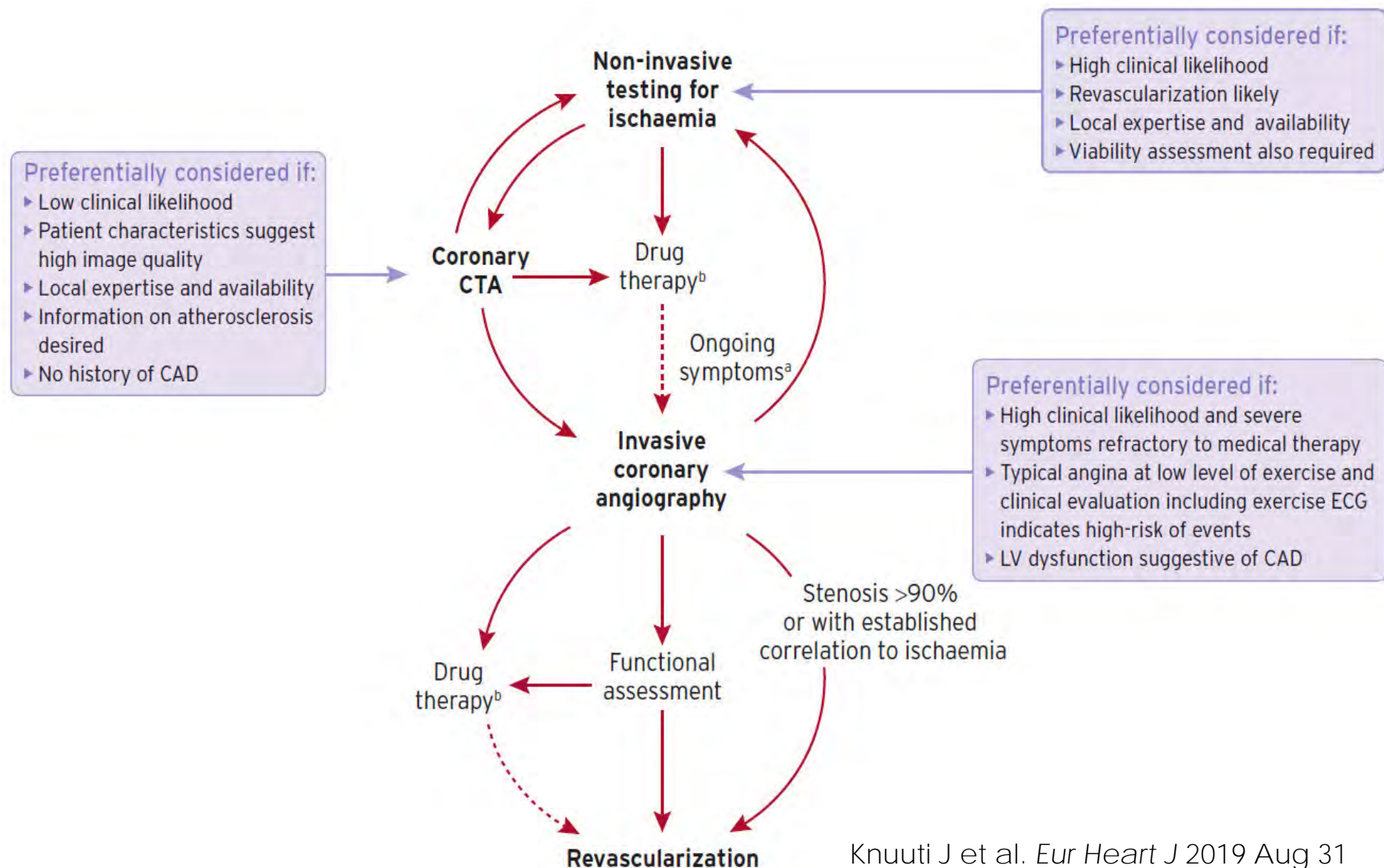
Knuuti J et al. *Eur Heart J* 2019 Aug 31



# Diagnostisches Management



# Nicht-invasive und invasive Abklärung

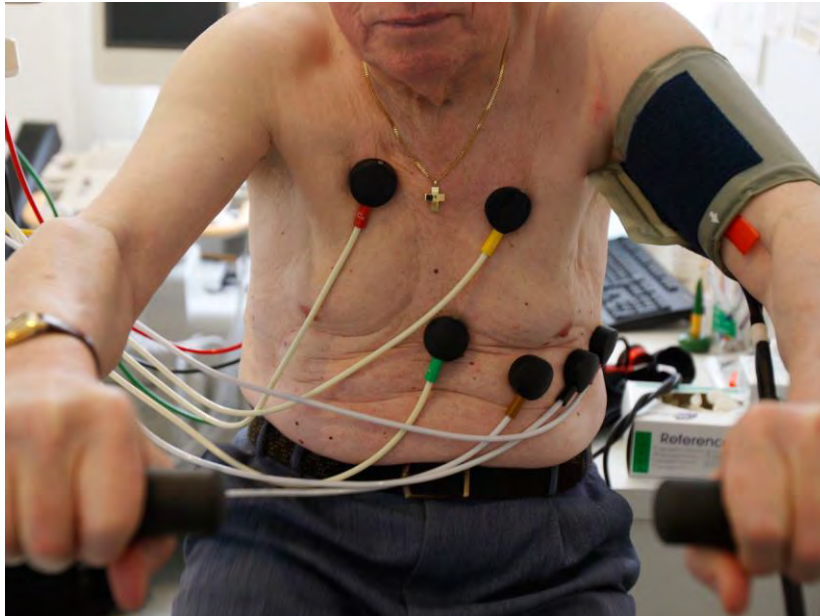


Knuuti J et al. *Eur Heart J* 2019 Aug 31



# Belastungs-EKG

Hilft nicht für die klinische Abschätzung



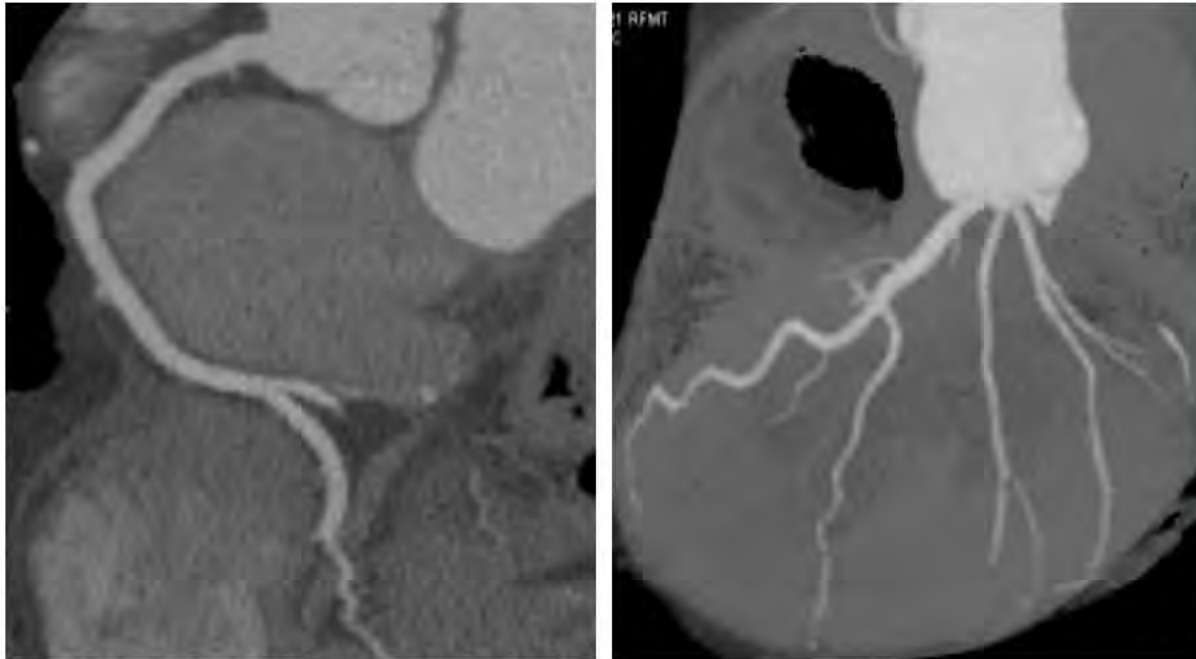
	1	2	3	4	5
EKG-Bild					
	keine ST-Senkung, T normal	keine ST-Senkung, T isoelektrisch	keine ST-Senkung, T abgeflacht	keine ST-Senkung, T leicht negativ	aszendierende ST-Senkung, T abgeflacht
Beurteilung	normal	nicht pathologisch	nicht pathologisch	nicht sicher pathologisch	nicht pathologisch

pathologische Belastungsreaktion:

	1	2	3	4	5
EKG-Bild					
	leichte horizontale ST-Senkung, T biphasisch	deutliche horizontale ST-Senkung, T biphasisch	leichte deszendierende ST-Senkung, T spitz negativ	deutliche deszendierende ST-Senkung, T deutlich spitz negativ	ST-Hebung, T hoch positiv
Beurteilung	leichte koronare Herzkrankheit	deutliche koronare Herzkrankheit	leichte koronare Herzkrankheit	deutliche koronare Herzkrankheit	koronare Herzkrankheit, Koronarspasmus

- Sinnvoll zur Abschätzung von Leistungsfähigkeit, Symptomen, Arrhythmien, Blutdruck- und Pulsverhalten
- Zur Diagnostik der koronaren Herzkrankheit nicht mehr primär empfohlen!
- Kein LSB oder Schrittmacher-EKG

# Koronar-CT

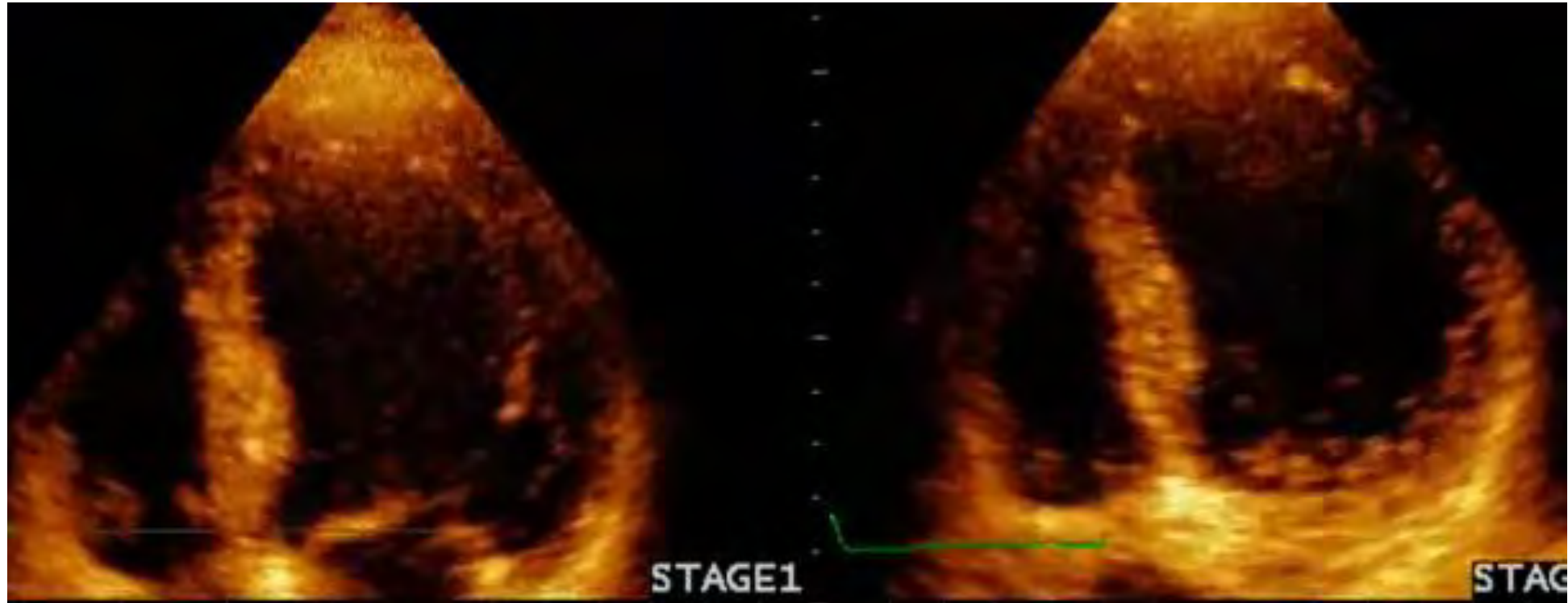


**Table 12** Characteristics of tests commonly used to diagnose the presence of coronary artery disease

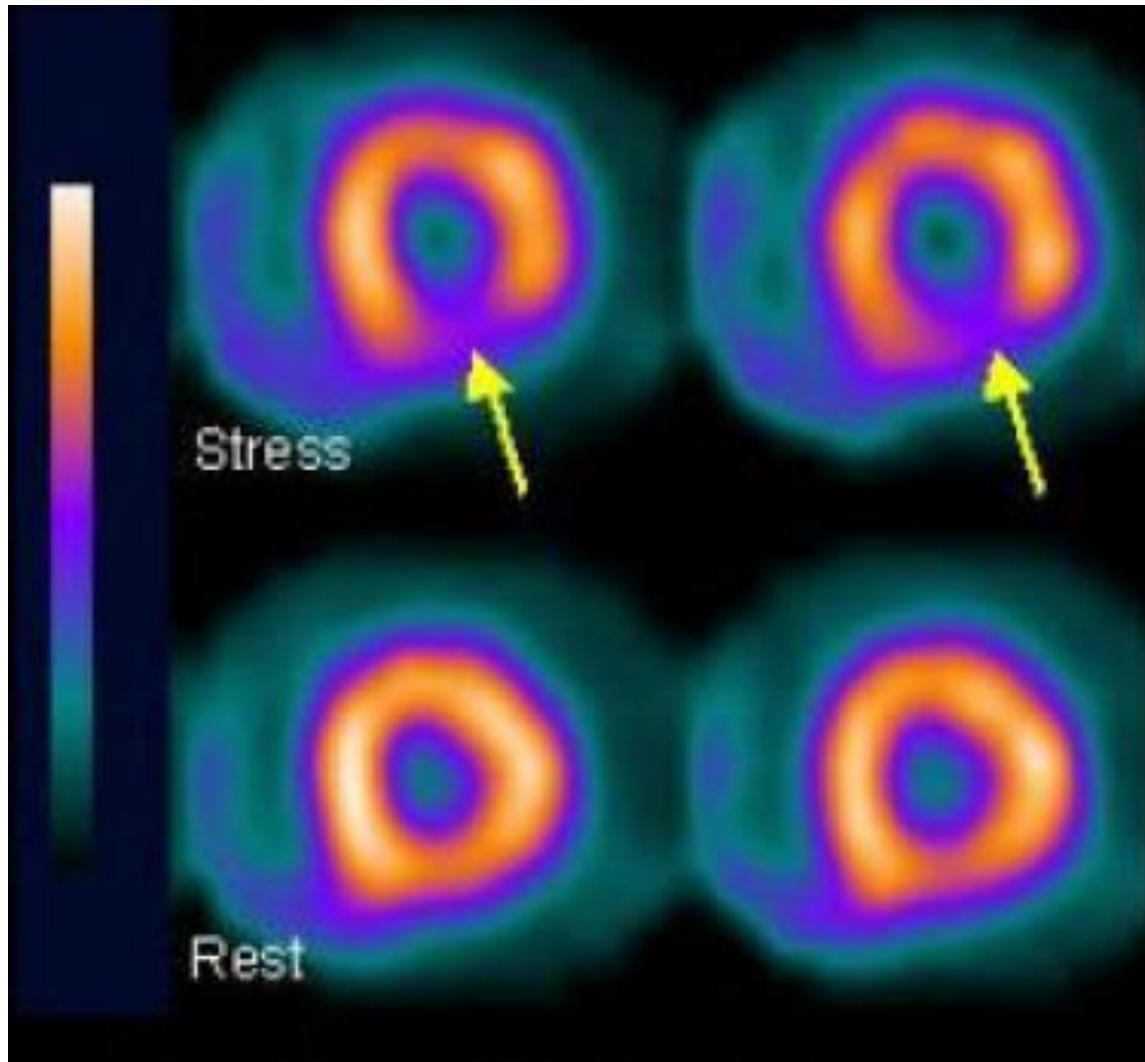
	Diagnosis of CAD	
	Sensitivity (%)	Specificity (%)
Exercise ECG <sup>a, 91, 94, 95</sup>	45–50	85–90
Exercise stress echocardiography <sup>96</sup>	80–85	80–88
Exercise stress SPECT <sup>96-99</sup>	73–92	63–87
Dobutamine stress echocardiography <sup>96</sup>	79–83	82–86
Dobutamine stress MRI <sup>b,100</sup>	79–88	81–91
Vasodilator stress echocardiography <sup>96</sup>	72–79	92–95
Vasodilator stress SPECT <sup>96, 99</sup>	90–91	75–84
Vasodilator stress MRI <sup>b,98, 100-102</sup>	67–94	61–85
Coronary CTA <sup>c,103-105</sup>	95–99	64–83
Vasodilator stress PET <sup>97, 99, 106</sup>	81–97	74–91



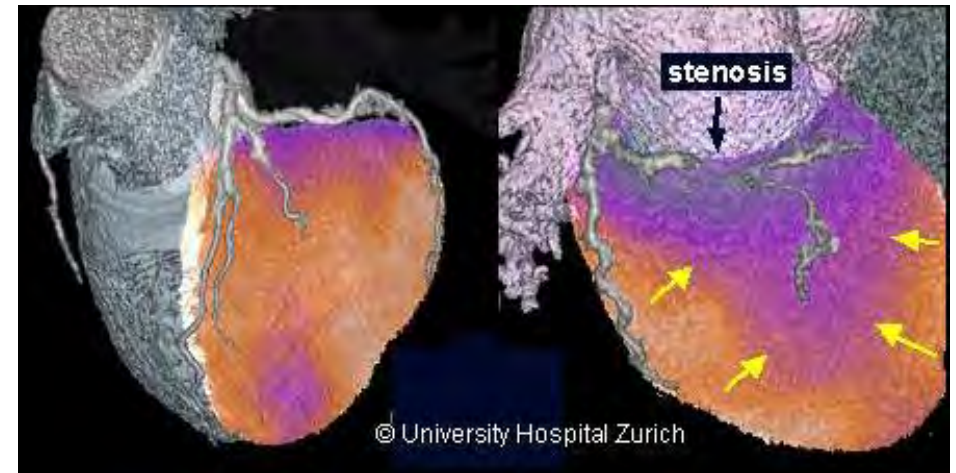
# Stress-Echokardiographie



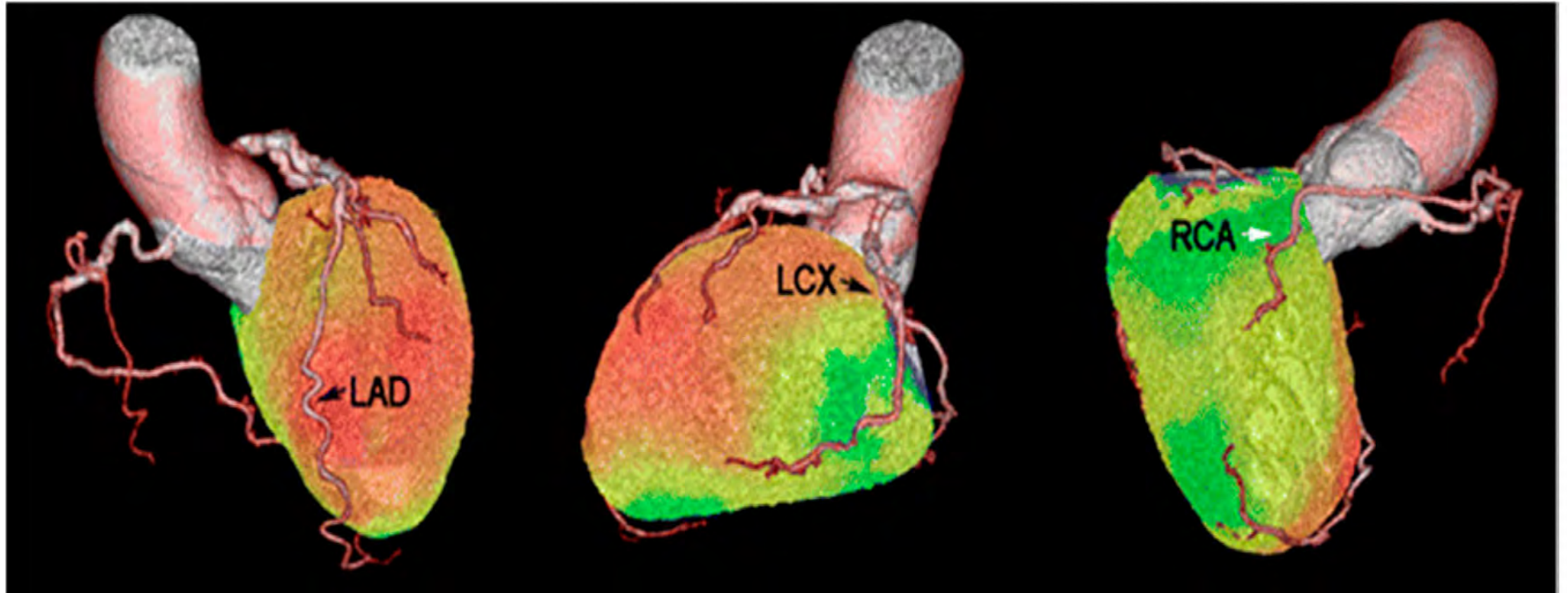
# Myokardperfusions-Szintigraphie



- Nuklearmedizinisches Verfahren
- Basierend auf einer flussabhängigen Aufnahme von radioaktiven Tracern in Ruhe und unter Belastung
- Tracer: Thallium-201, Technetium-99m Tetrofosomin

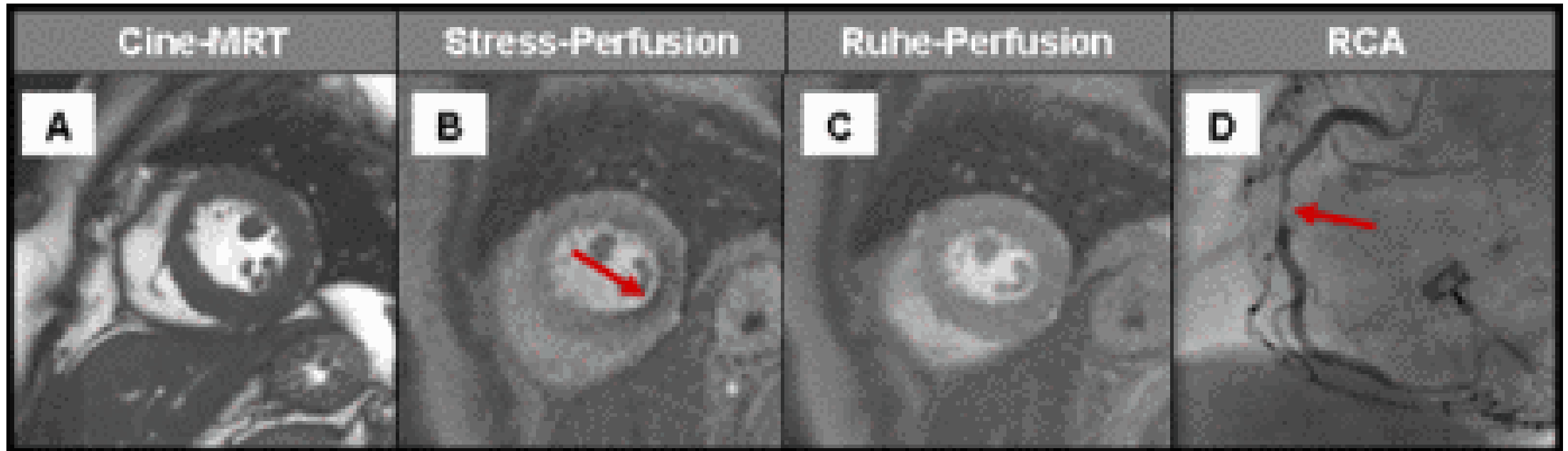


# Positronen-Emissions-Tomographie (PET)



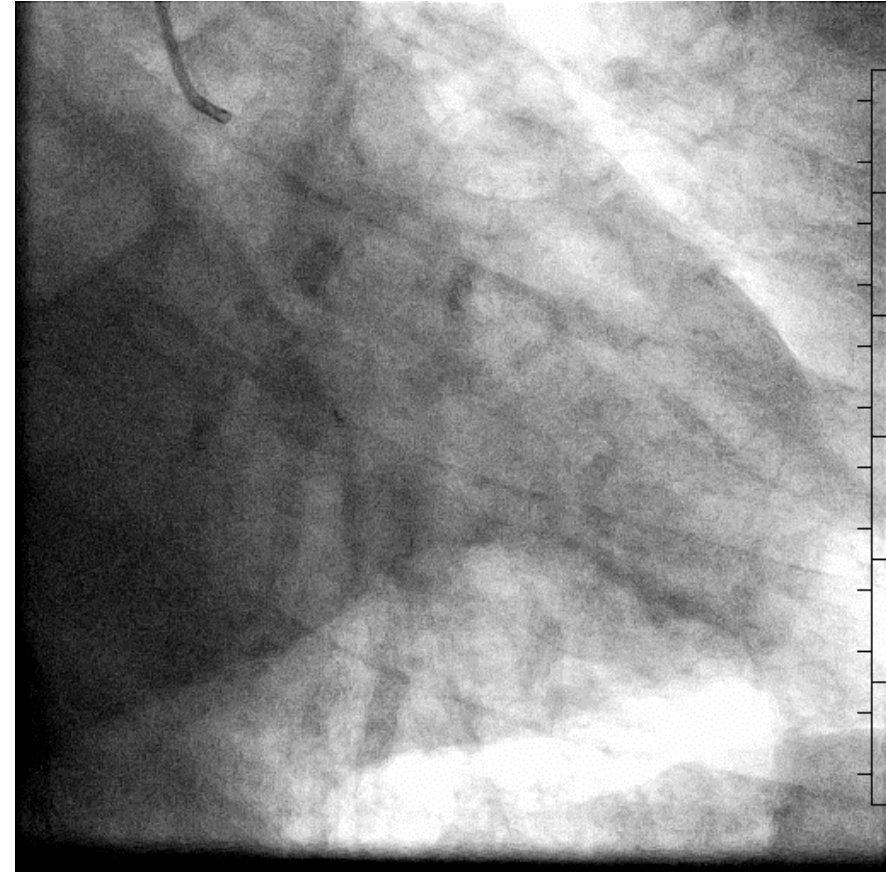
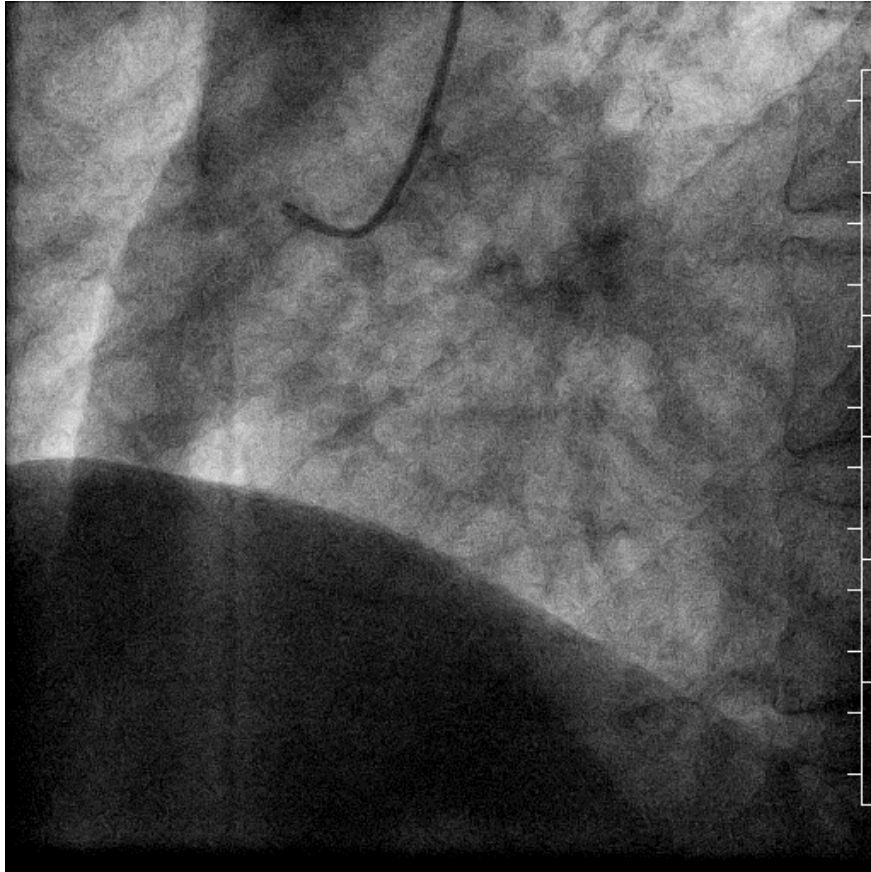
# Stress-MRI

Ischämie oder Narbe?

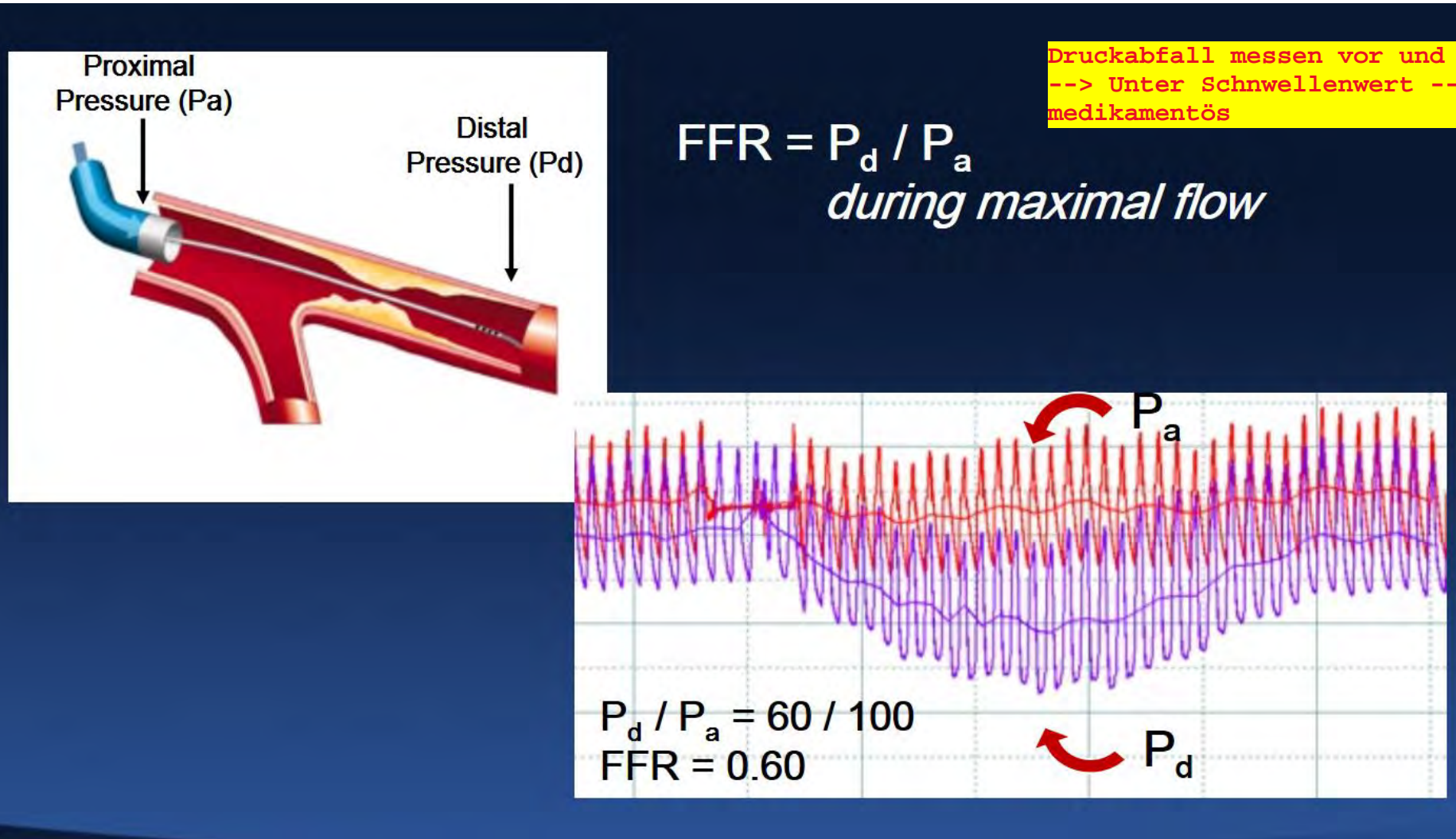




# Koronarangiographie



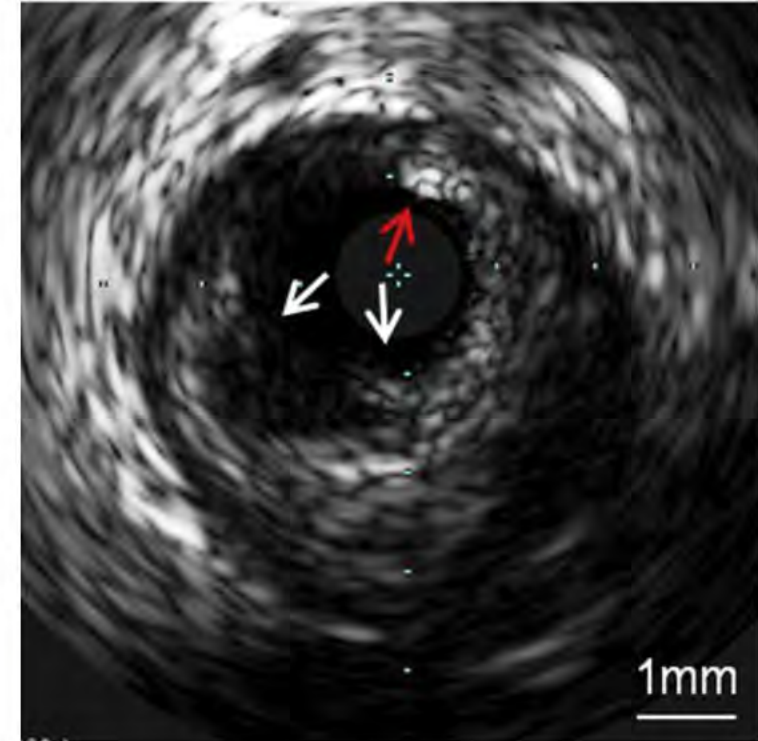
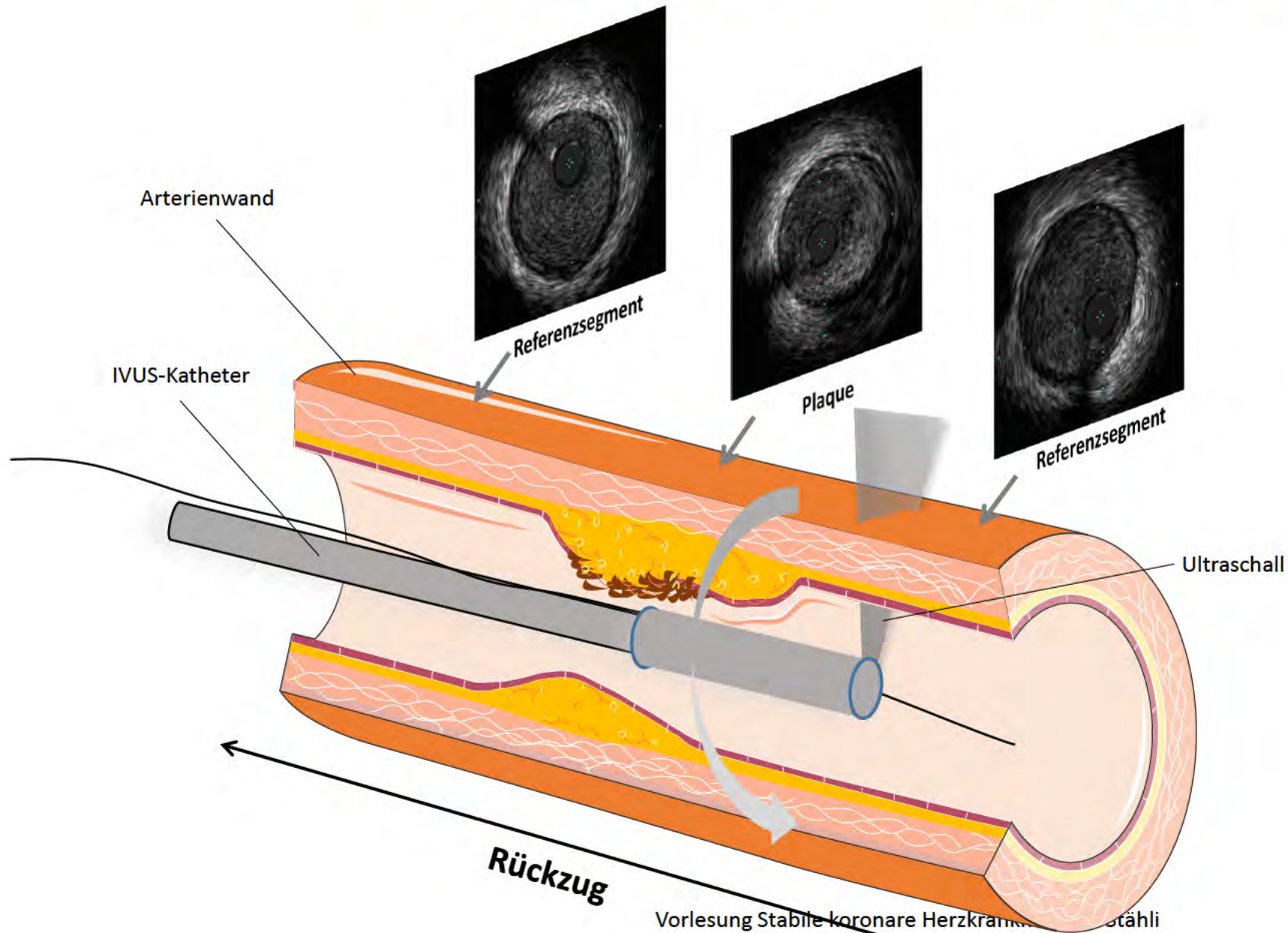
# Fraktionelle Flussreserve (FFR)



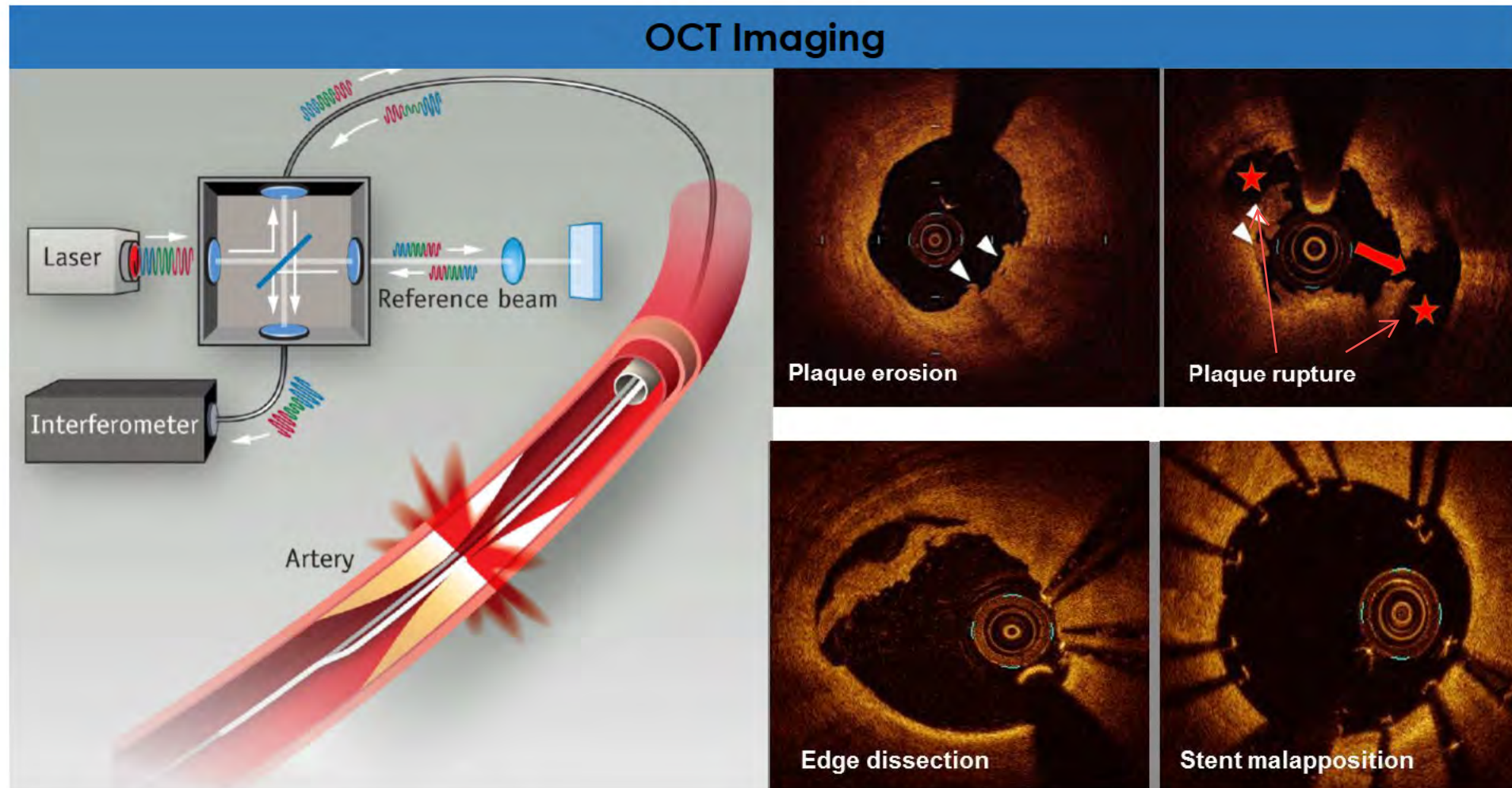
Pathologisch:  $FFR \leq 0.80$



# Intravaskulärer Ultraschall (IVUS)



# Optische Kohärenztomographie (OCT)



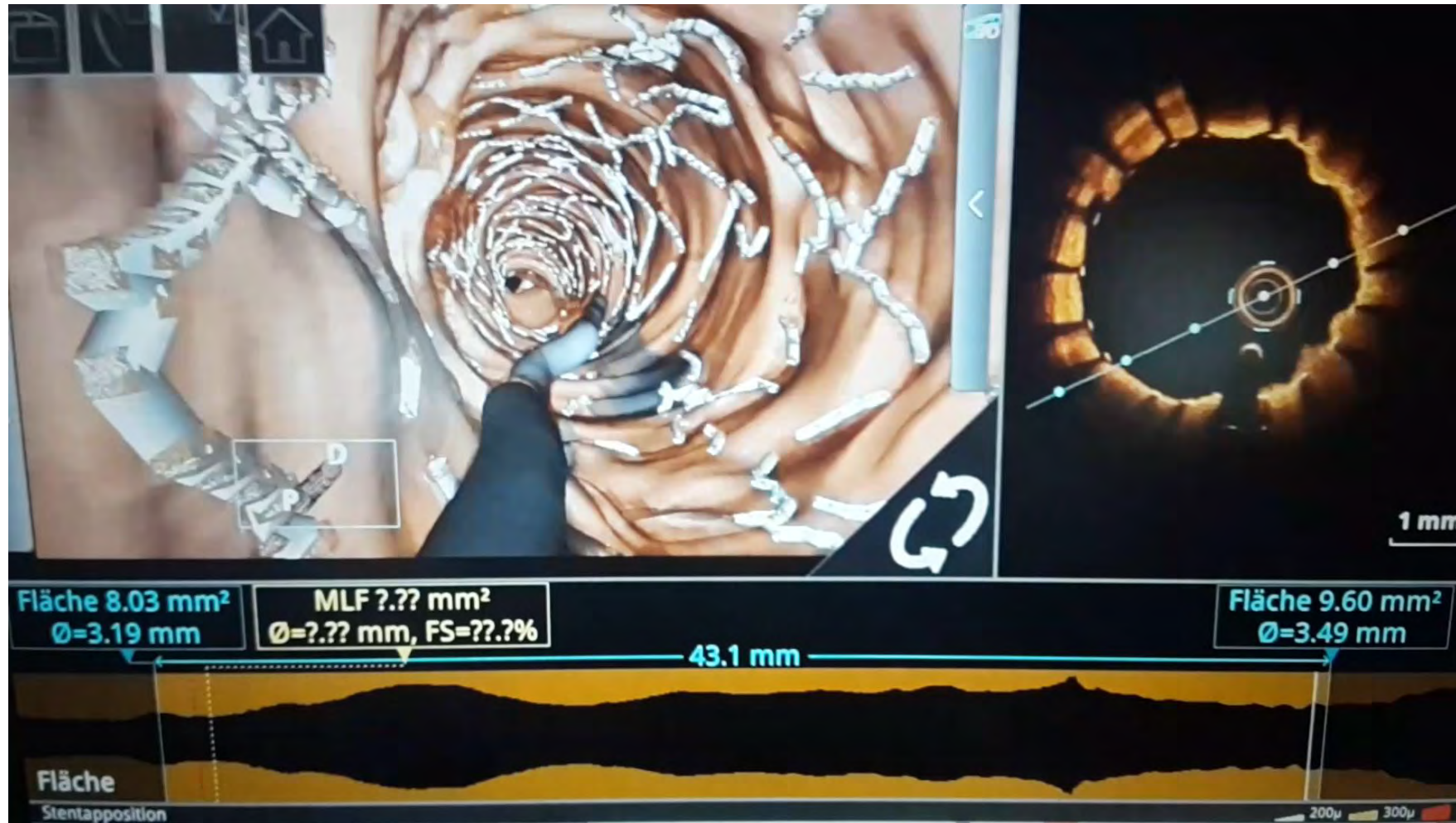
[www.biophysicsworld.com](http://www.biophysicsworld.com)

Tearney et al. J Am Coll Cardiol. 2012;59:1058-1072.

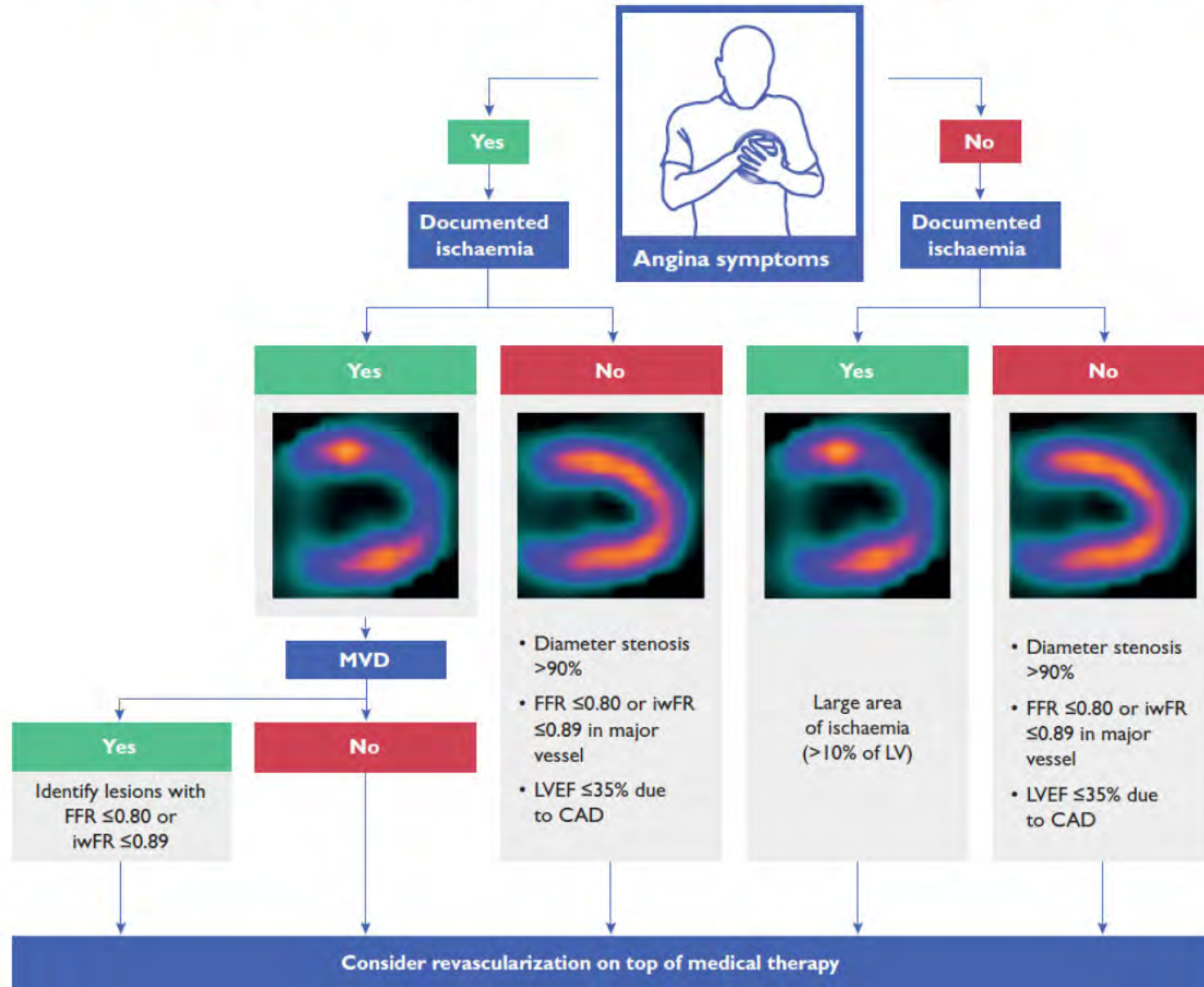
Niccoli G et al. Eur Heart J. 2015;36:1377-1384.



# Optische Kohärenztomographie (OCT)



# Diagnostisches Management



Knuuti J et al. Eur Heart J  
2020;41 (3):29407-77



# Differentialdiagnose Thoraxschmerz

## Aortendissektion



Neurologie und Thorax-Schmerzen  
(reissend, wandernd)!  
Pulsstatus, Auskultation, Blutdruck  
D-Dimere, Thorax-CT, TTE/TEE

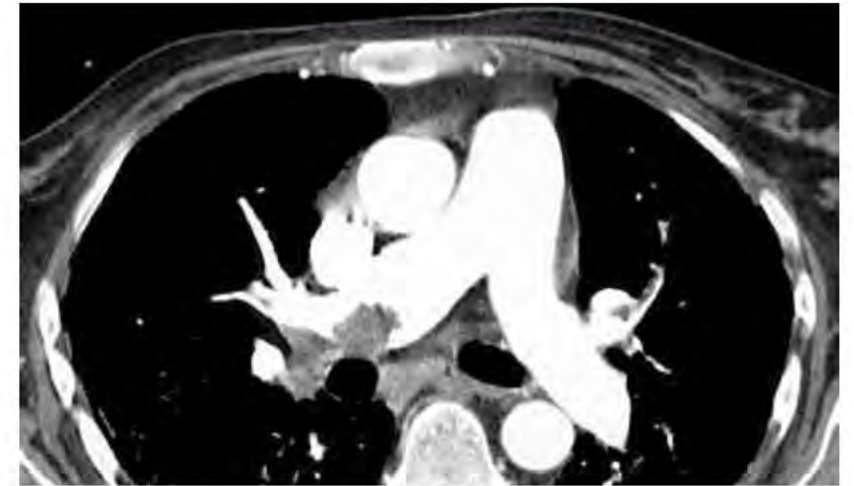
D-Dimere negativ  
-> Aortendissektion raus

## Pneumothorax



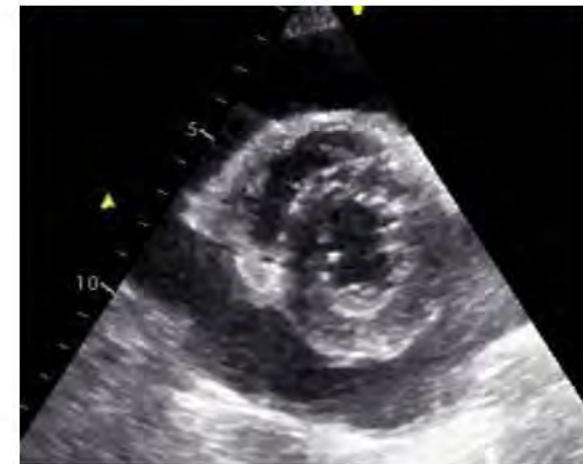
Perkussion, Auskultation  
Thorax-Röntgenbild

## Lungenembolie



Atemabhängige Thoraxschmerzen  
D-Dimere, Thorax-CT

## Perikarditis/Perikarderguss



Schmerzen im liegen

Echokardiographie

# Diagnostik



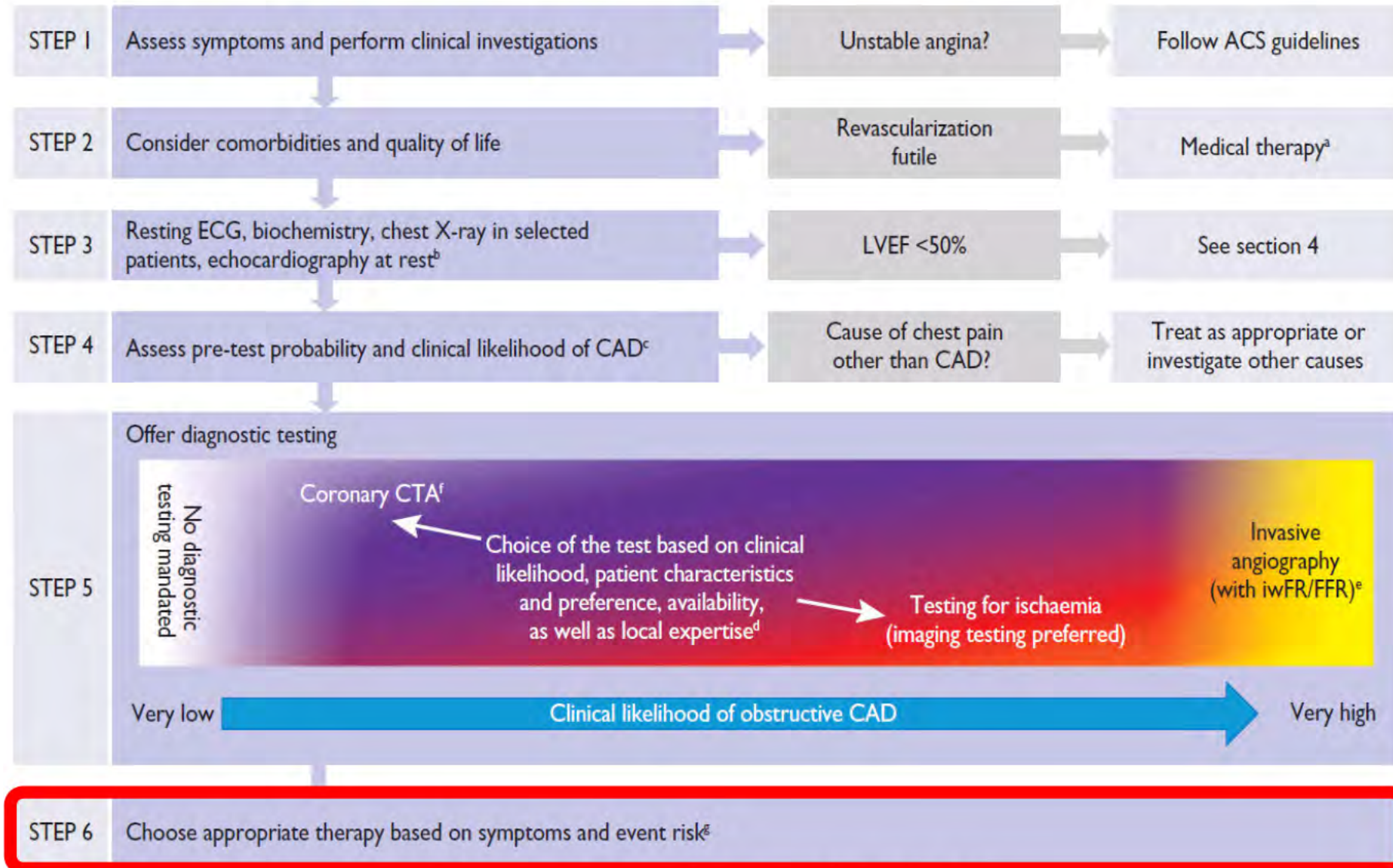
- Erster und wichtigster Abklärungsschritt ist die **Anamnese!**
- Die typische Angina pectoris ist charakterisiert durch: **retrosternale drückende Schmerzen, provoziert durch Belastung/Stress, Besserung in Ruhe (Atypische Angina: nur 2 von 3 Kriterien).**
- **Die Diagnostik richtet sich nach der klinischen Vortestwahrscheinlichkeit:**  
sehr niedrige Vortestwahrscheinlichkeit: keine weiteren Tests, Ursachenabklärung  
mittlere Vortestwahrscheinlichkeit: nicht-invasive Abklärungen  
sehr hohe Vortestwahrscheinlichkeit: Koronarangiographie
- Denken Sie an die gefährlichen Differentialdiagnosen: **Aortendissektion** («Messer im Rücken», «wandernde Schmerzen», Thoraxschmerz + Neurologie = Aortendissektion!!!), **Lungenembolie**, **Pneumothorax**, und **Perikarditis/-tamponade**.



# Stabile Koronare Herzkrankheit: Inhalt

- Diagnostik
  - Anamnese
  - Laboruntersuchung
  - EKG
  - nicht-invasive und invasive Abklärungsschritte
- **Therapie**
  - **Kontrolle der kardiovaskulären Risikofaktoren**
  - **optimale medikamentöse Therapie (OMT)**
  - **koronare Revaskularisation (PCI und CABG)**

# Diagnostisches Management

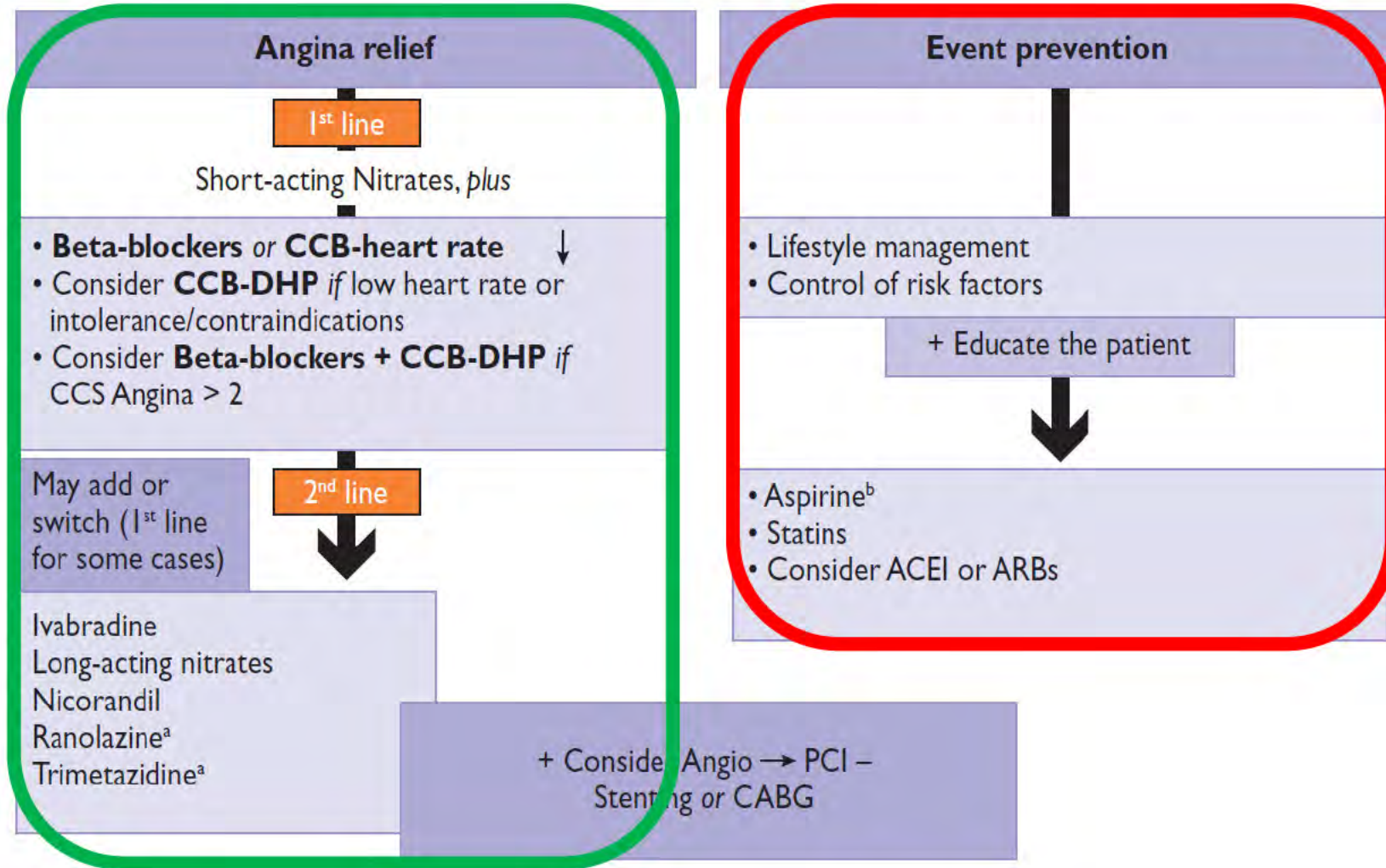


# Optimale Kontrolle der kardiovaskulären Risikofaktoren





# Optimale medikamentöse Therapie (OMT)



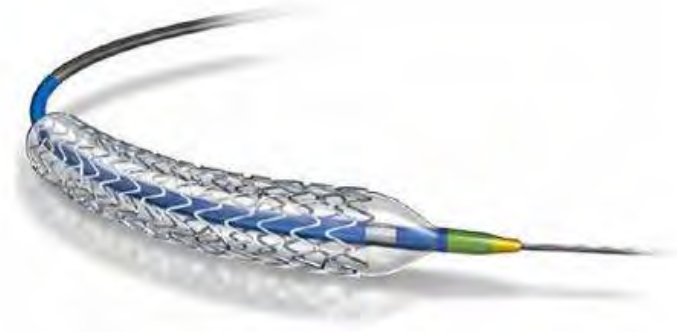
Montalescot G et al. *Eur Heart J* 2013;34:2949-3003

# Indikationen zur koronaren Revaskularisation

Extent of CAD (anatomical and/or functional)		Class <sup>b</sup>	Level <sup>c</sup>
<b>For prognosis</b>	<u>Left main disease</u> with stenosis >50% <sup>a</sup>	I	A
	Any <u>proximal LAD</u> stenosis >50% <sup>a</sup>	I	A
	<u>Two-vessel or three-vessel disease with stenosis &gt; 50%<sup>a</sup> with impaired LV function (LVEF&lt;40%)<sup>a</sup></u>	I	A
	<u>Large area of ischaemia (&gt;10% LV)</u>	I	B
	<u>Single remaining patent coronary artery with stenosis &gt;50%<sup>a</sup></u>	I	C
<b>For symptoms</b>	<u>Any coronary stenosis &gt;50%<sup>a</sup> in the presence of limiting angina or angina equivalent, unresponsive to medical therapy</u>	I	A

Windecker S et al. *Eur Heart J* 2014;35:2541-619

# Perkutane koronare Revaskularisation (PCI)

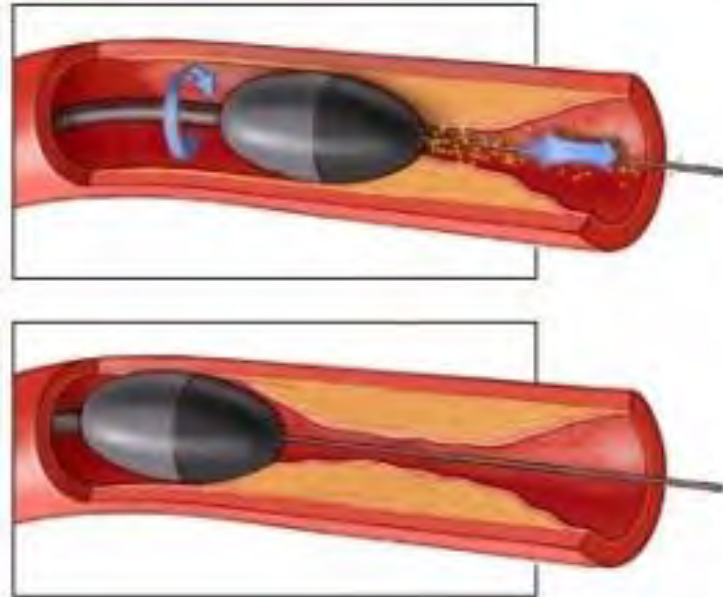


## **Drug-eluting stents (DES):**

- Reduktion der Restenoserate im Vergleich zu bare-metal stents (BMS)
- Vergleichbare Rate an Stent-Thrombosen

## *Stentaufbau:*

- 1) Plattform (Metallgeflecht, Kobalt-Chrom)
- 2) Polymer
- 3) Medikament (Everolimus, Zotarolimus, Biolimus, Sirolimus)



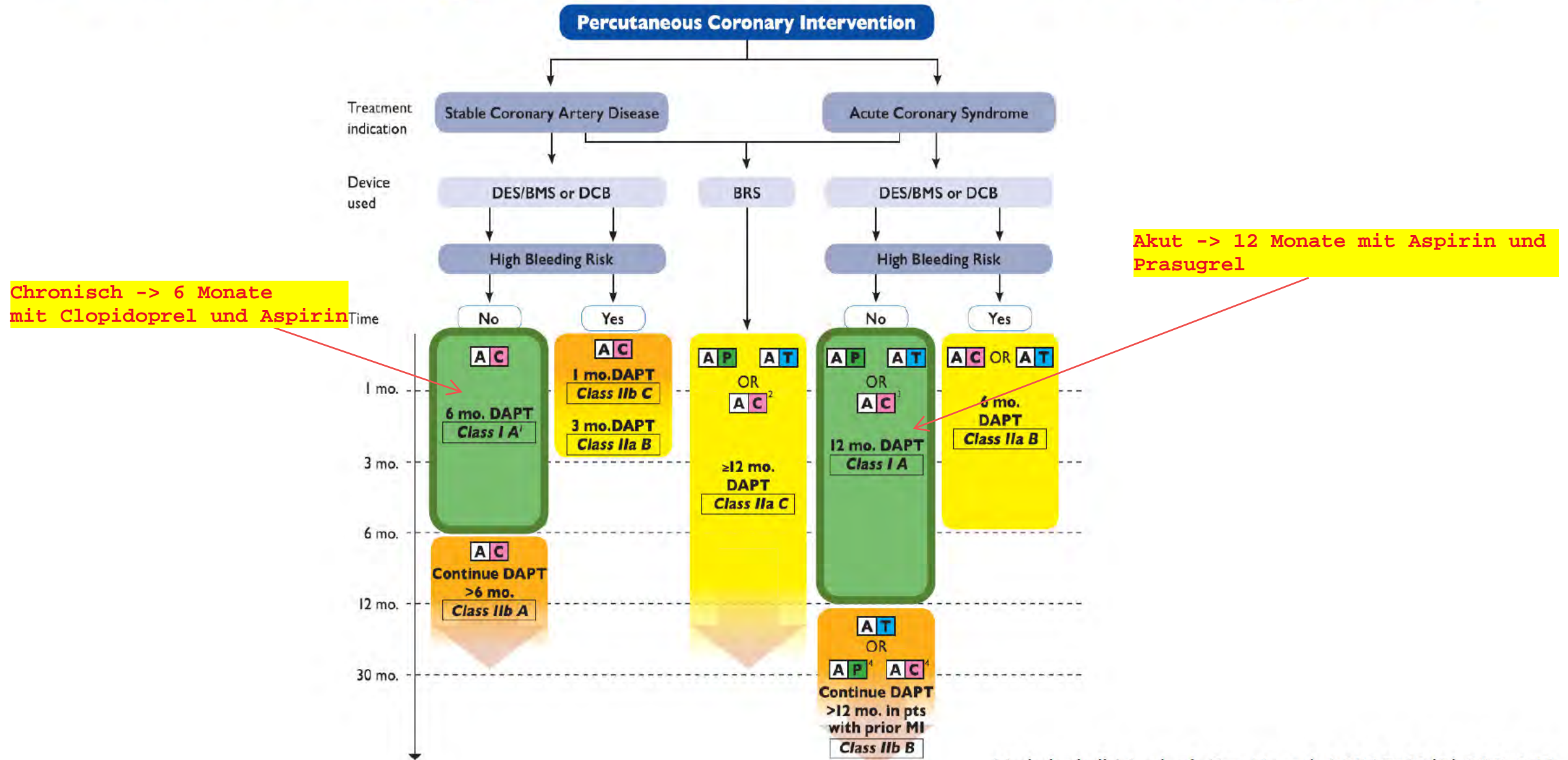
## **Drug-eluting balloon**

## **Rotablation**

- Bei stark verkalkten Stenosen



# Duale antiaggregatorische Medikation (DAPT)

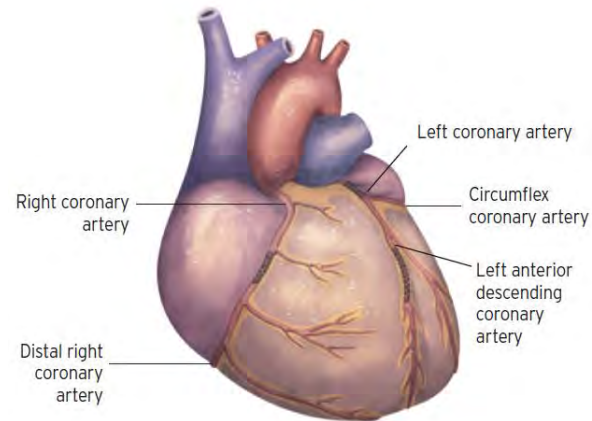


Valgimigli M et al. *Eur Heart J* 2018;39(3):213-260

# PCI versus CABG

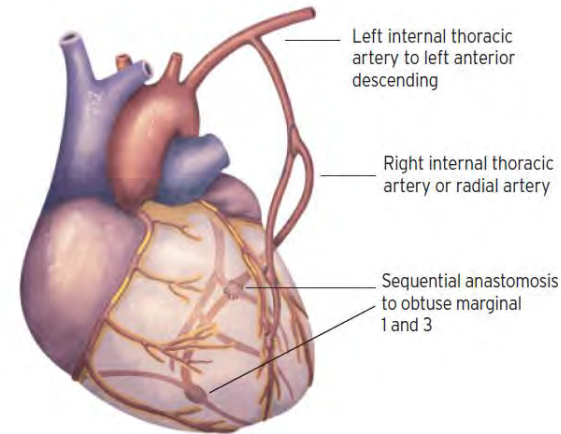
**Stent**

**PCI**



**CABG**

**Bypass**



## FAVOURS PCI

### Clinical characteristics

Presence of severe co-morbidity (not adequately reflected by scores)  
Advanced age/frailty/reduced life expectancy  
Restricted mobility and conditions that affect the rehabilitation process

### Anatomical and technical aspects

MVD with SYNTAX score 0-22  
Anatomy likely resulting in incomplete revascularization with CABG due to poor quality or missing conduits  
Severe chest deformation or scoliosis  
Sequelae of chest radiation  
Porcelain aorta<sup>a</sup>

## FAVOURS CABG

### Clinical characteristics

Diabetes  
Reduced LV function (EF  $\leq 35\%$ )  
Contraindication to DAPT  
Recurrent diffuse in-stent restenosis

### Anatomical and technical aspects

MVD with SYNTAX score  $\geq 23$   
Anatomy likely resulting in incomplete revascularization with PCI  
Severely calcified coronary artery lesions limiting lesion expansion

### Need for concomitant interventions

Ascending aortic pathology with indication for surgery  
Concomitant cardiac surgery

Neumann FJ et al. *Eur Heart J* 2018;00:1-96



# PCI versus CABG: Der Syntax-Score

Recommendations according to extent of CAD	CABG		PCI	
	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
<b>One-vessel CAD</b>				
Without proximal LAD stenosis.	IIb	C	I	C
With proximal LAD stenosis. <sup>68,101,139–144</sup>	I	A	I	A
<b>Two-vessel CAD</b>				
Without proximal LAD stenosis.	IIb	C	I	C
With proximal LAD stenosis. <sup>68,70,73</sup>	I	B	I	C
<b>Left main CAD</b>				
Left main disease with low SYNTAX score (0–22). <sup>69,121,122,124,145–148</sup>	I	A	I	A
Left main disease with intermediate SYNTAX score (23–32). <sup>69,121,122,124,145–148</sup>	I	A	IIa	A
Left main disease with high SYNTAX score ( $\geq 33$ ). <sup>c 69,121,122,124,146–148</sup>	I	A	III	B
<b>Three-vessel CAD without diabetes mellitus</b>				
Three-vessel disease with low SYNTAX score (0–22). <sup>102,105,121,123,124,135,149</sup>	I	A	I	A
Three-vessel disease with intermediate or high SYNTAX score ( $>22$ ). <sup>c 102,105,121,123,124,135,149</sup>	I	A	III	A
<b>Three-vessel CAD with diabetes mellitus</b>				
Three-vessel disease with low SYNTAX score 0–22. <sup>102,105,121,123,124,135,150–157</sup>	I	A	IIb	A
Three-vessel disease with intermediate or high SYNTAX score ( $>22$ ). <sup>c 102,105,121,123,124,135,150–157</sup>	I	A	III	A

Neumann FJ, *Eur Heart J*;2019;40:87–165

Vorlesung Stabile koronare Herzkrankheit I, B. Stähli



Wichtig

Prüfung

# Take Home Messages



- Die **Anamnese** stellt das wichtigste Instrument zur Abklärung bei Verdacht auf eine koronare Herzkrankheit dar.
- Die **klinische Vortestwahrscheinlichkeit** bestimmt die weiteren diagnostischen Abklärungsschritte (SPECT, Herz-MRI, Herz-PET, Koronarangiographie).
- Eine **strikte Kontrolle der kardiovaskulären Risikofaktoren** nach sekundärpräventiven Zielwerten ist essentiell.
- Eine **optimale medikamentöse Therapie** (antianginöse Medikation) stellt den Grundpfeiler der Therapie der stabilen Angina pectoris dar. **Statin und Aspirin immer**
- Eine **koronare Revaskularisation** erfolgt einerseits aus prognostischer, andererseits aus symptomatischer Indikation.

# Vielen Dank!



Prof. Dr. med. Barbara E. Stähli, MPH, EMBA, FESC  
Leitende Ärztin interventionelle und strukturelle  
Kardiologie  
Stv. Klinikdirektorin  
Klinik für Kardiologie  
Universitäres Herzzentrum Zürich  
Universitätsspital Zürich

[barbara.staehli@usz.ch](mailto:barbara.staehli@usz.ch)