

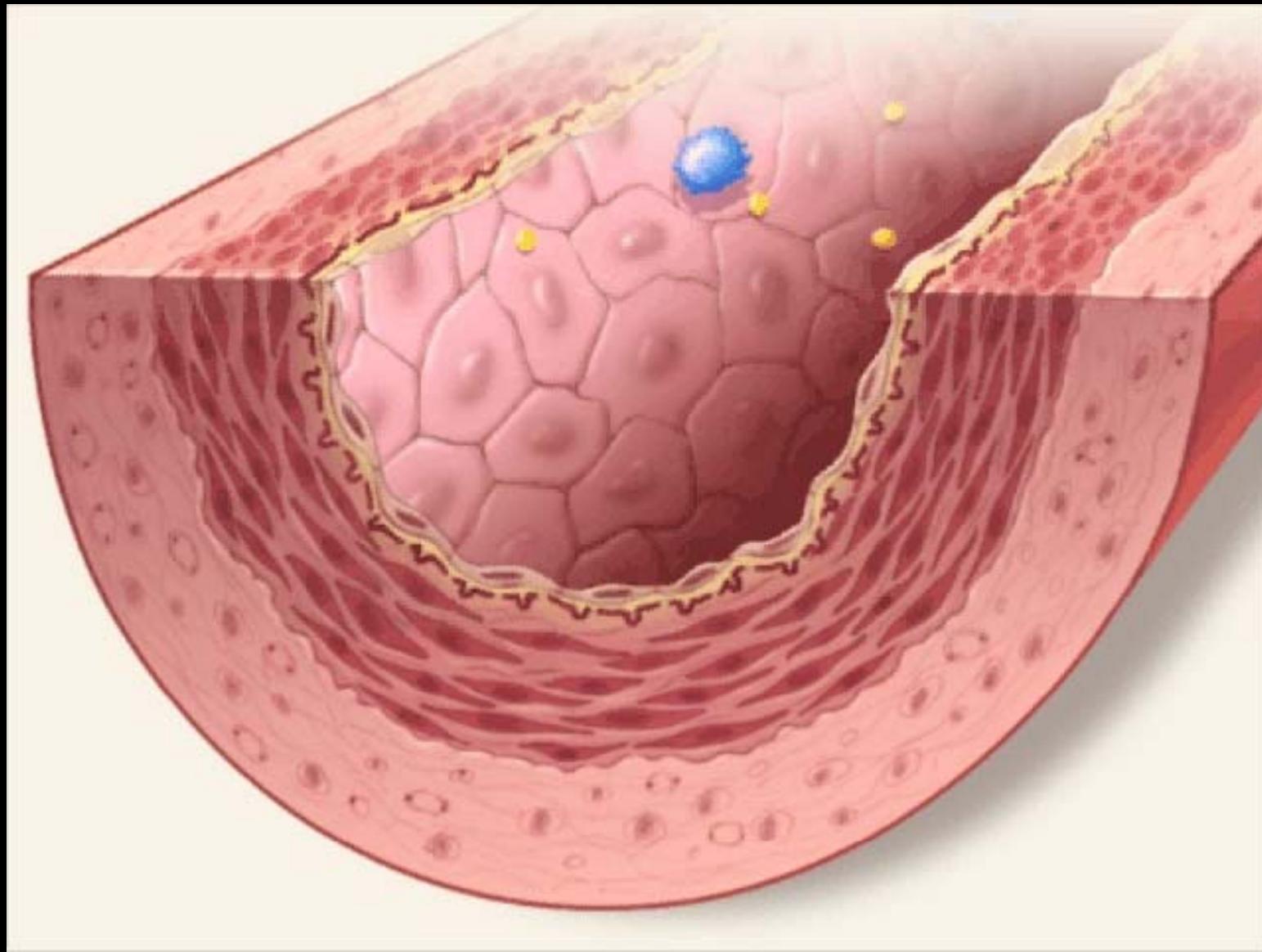
Nuklearmedizinische Vorlesung

Herz / Kreislauf I

Univ.-Prof. Dr. Michael Schäfers
Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin
Universitätsklinikum Münster

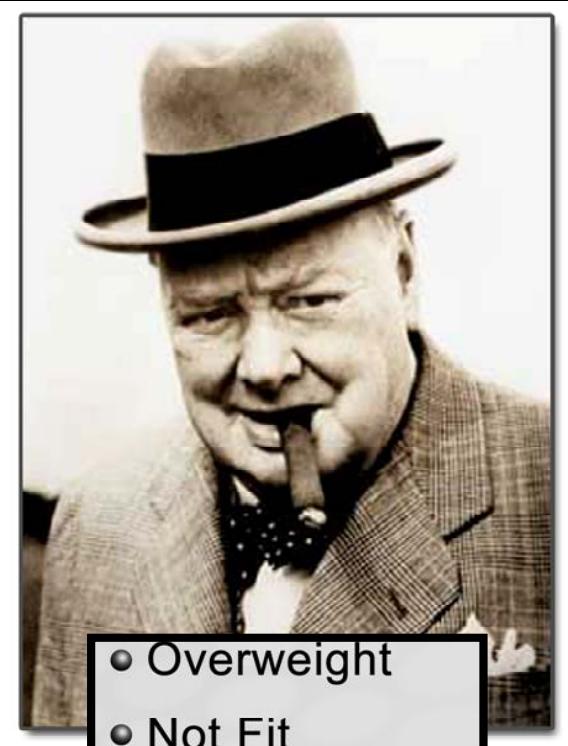
- Rationale
- Prinzipien, Technik
 - Perfusion
 - Perfusionsreserve
 - Kontraktion
 - Vitalität
- Fallbeispiele
- Prognoseabschätzung
- Multimodale Bildgebung
- Zukunft

Kardiovaskuläre Ereignisse ?



Risikofaktoren und individuelles Risiko

Sir Winston Churchill, 91 †



- Overweight
- Not Fit
- Heavy Smoker

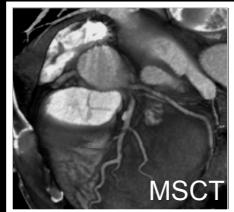
Jim Fixx, 53 †



- Not Overweight
- Very Fit
- Non-Smoker

We need individualised risk assessment !

Gefäßbildung / Angiographie



Degree of stenosis

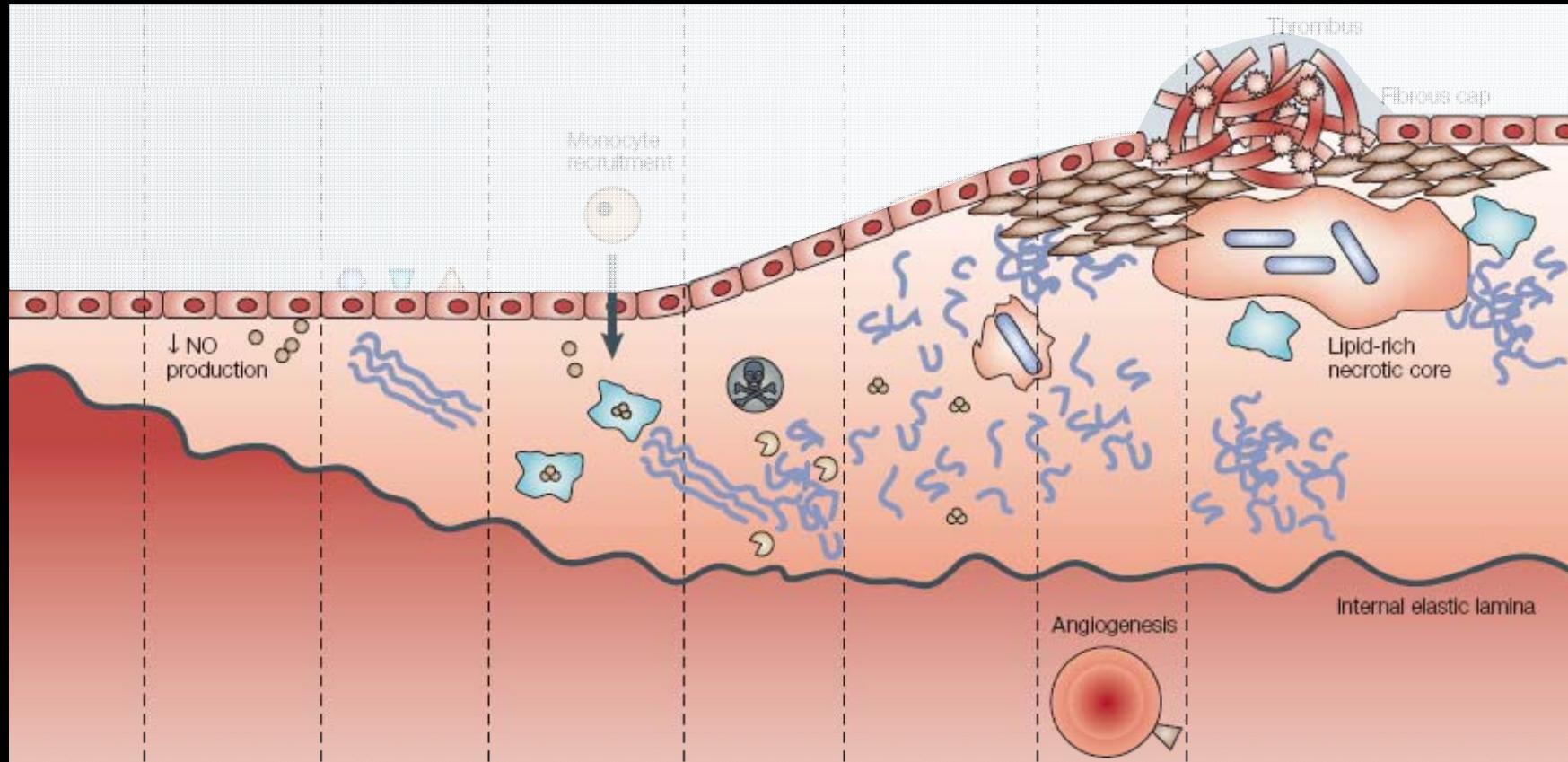
0%

25%

50%

75%

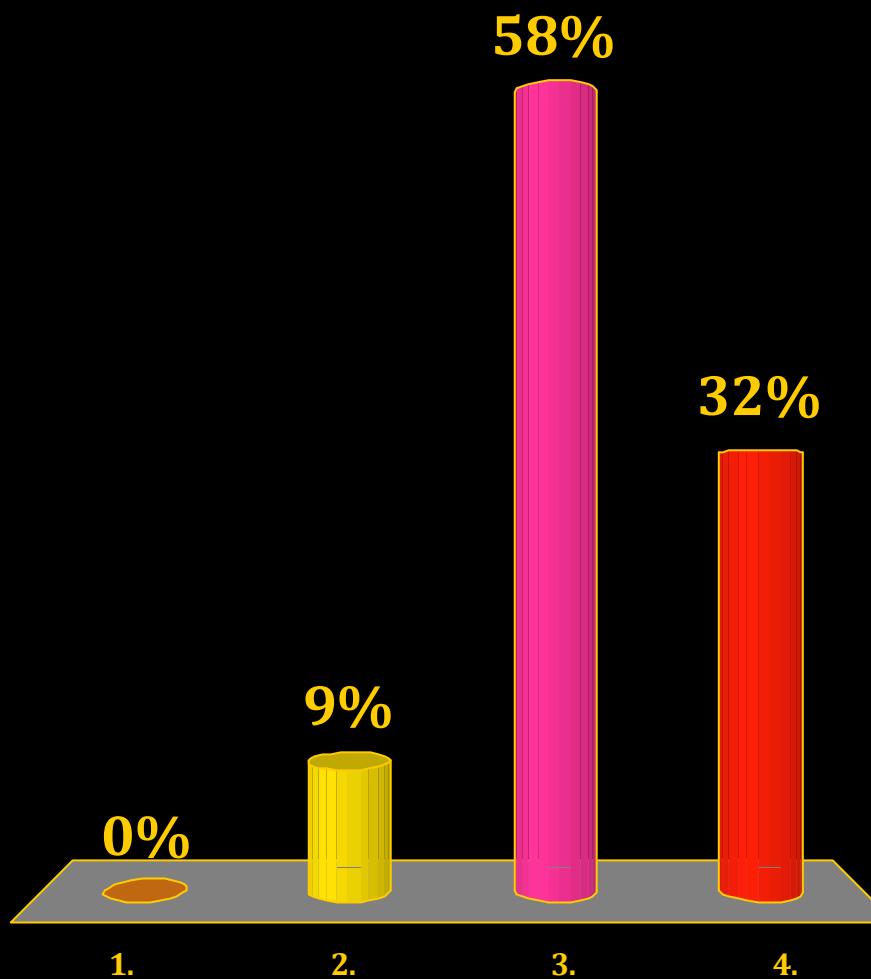
90+%



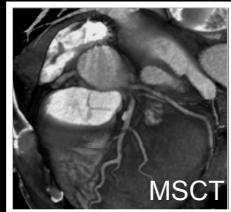
Choudhury et al. Nat Rev Drug Disc 2004

Das höchste Risiko besteht bei einer ...

1. 0-50%igen Stenose
2. 50-75%igen Stenose
3. 75-90%igen Stenose
4. >90%igen Stenose



Gefäßbildgebung / Angiographie



Degree of stenosis

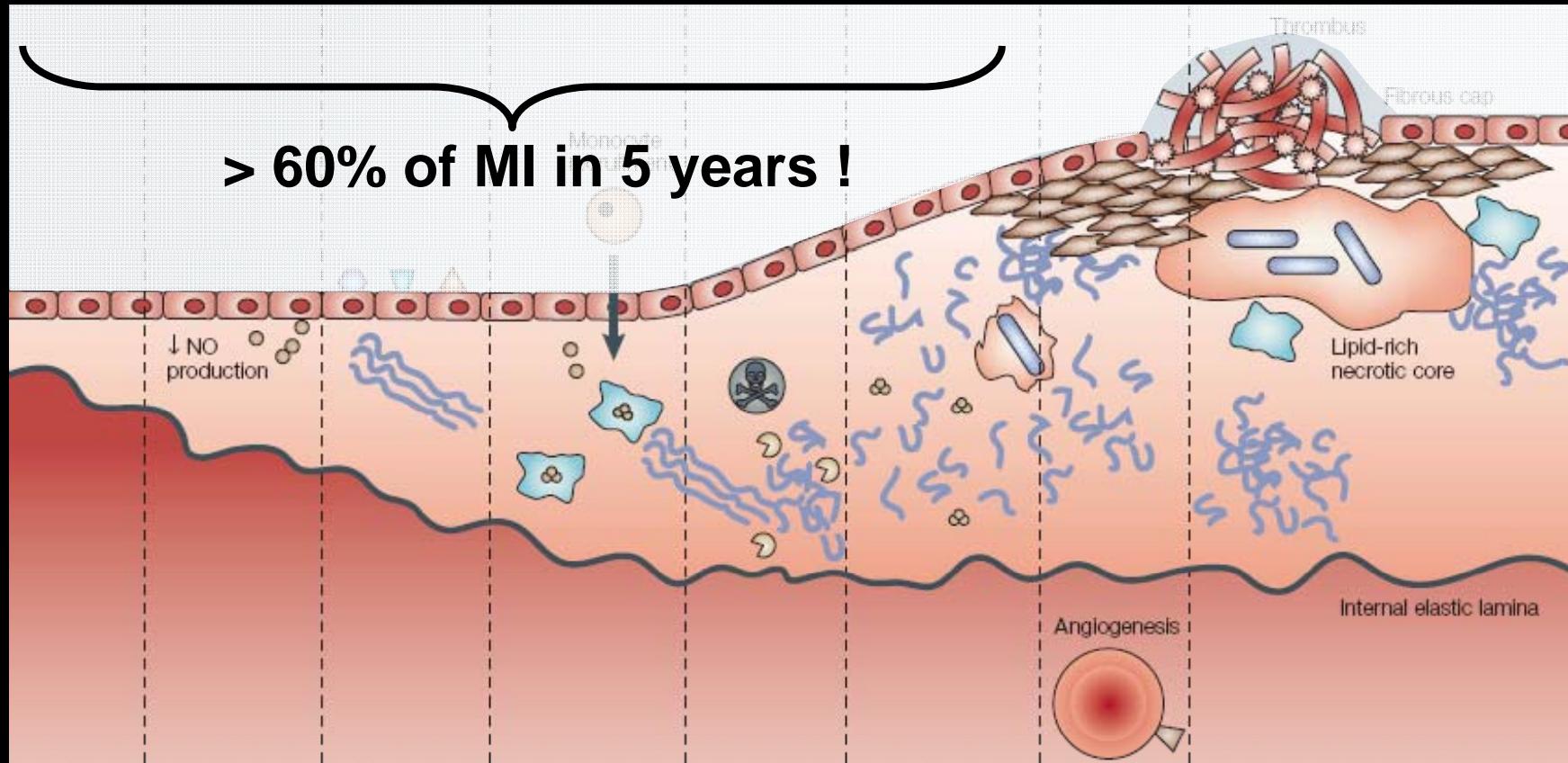
0%

25%

50%

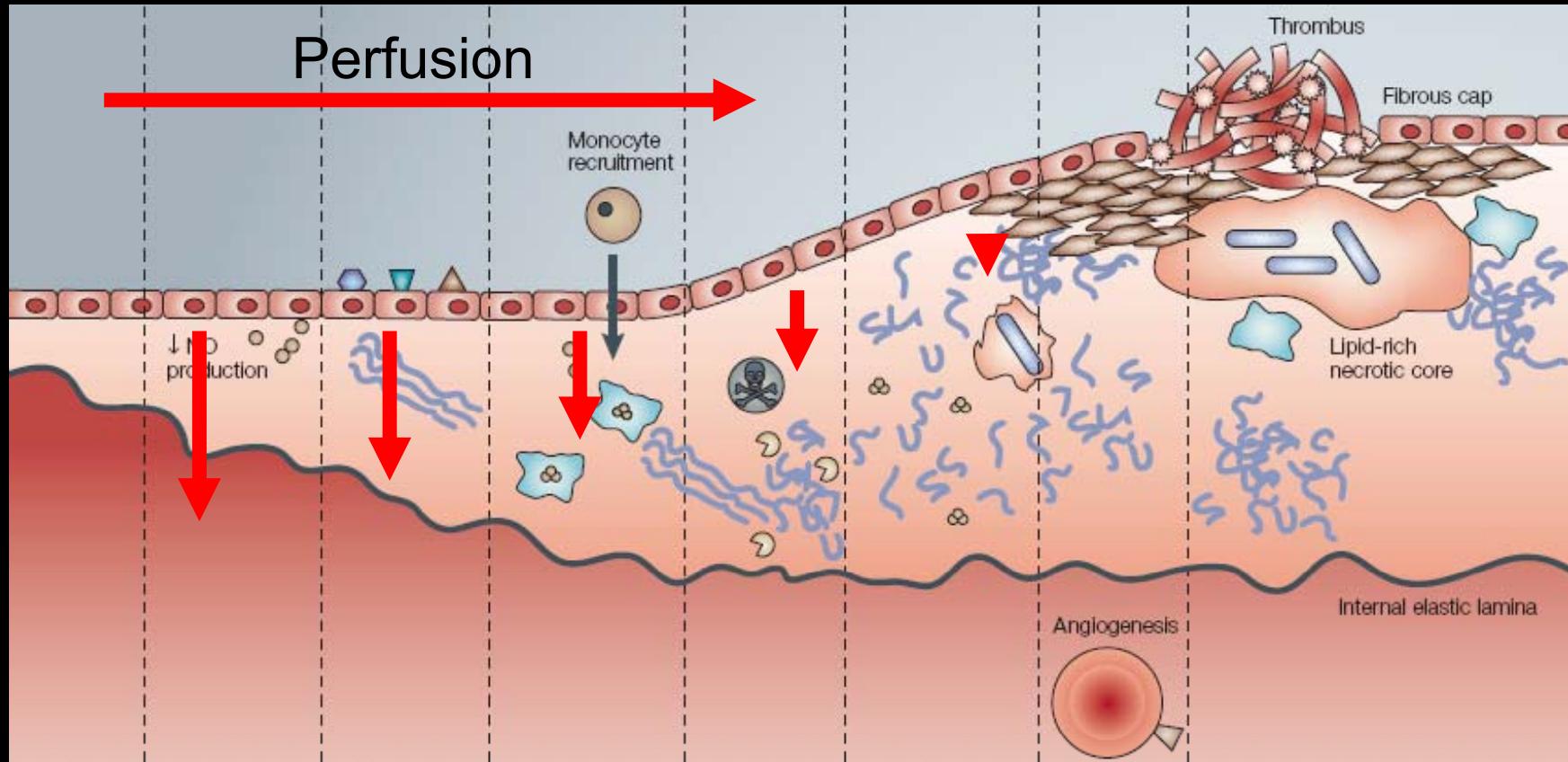
75%

90+%

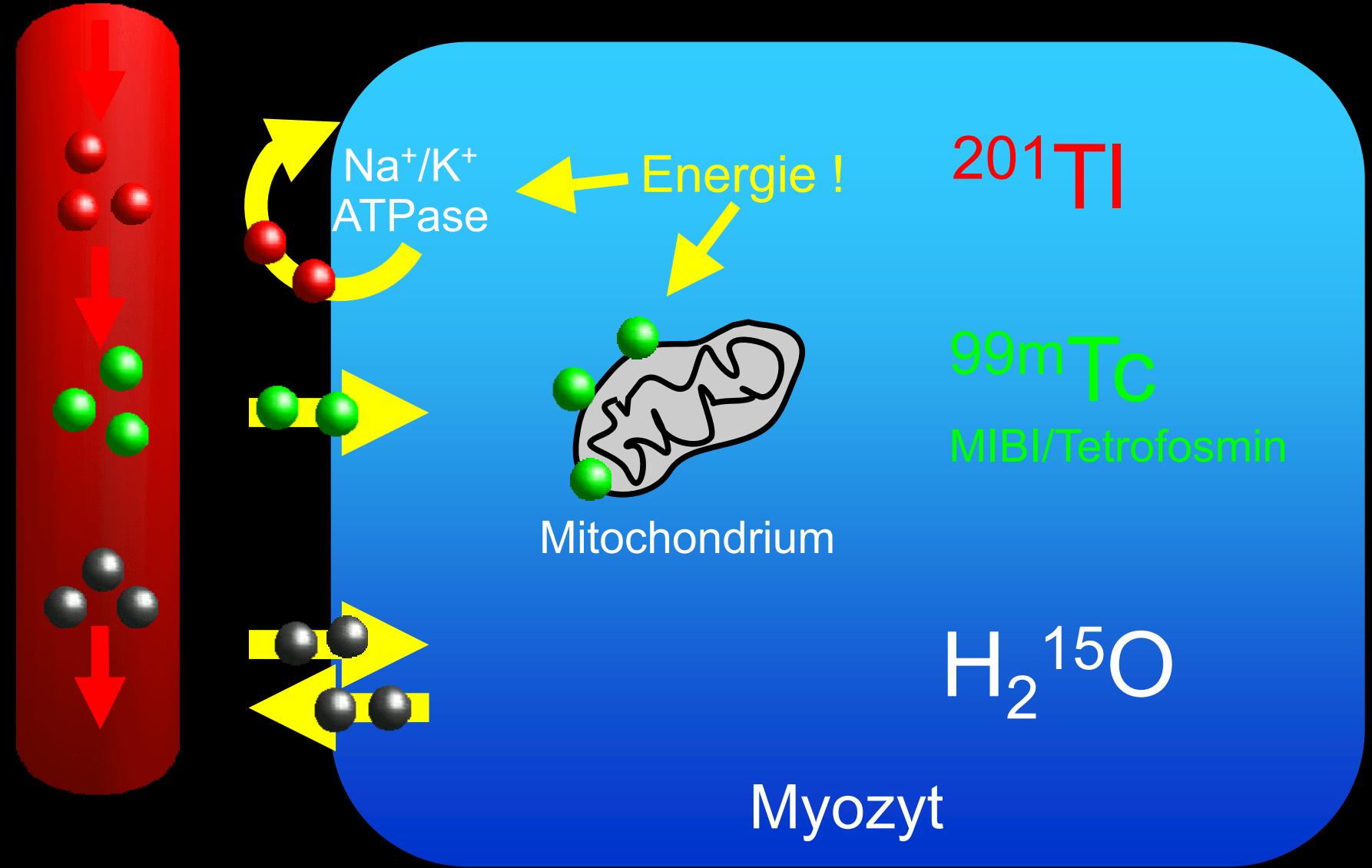


Prognose durch Gefäßfunktion ?

Perfusion Reserve / Endothelial Function

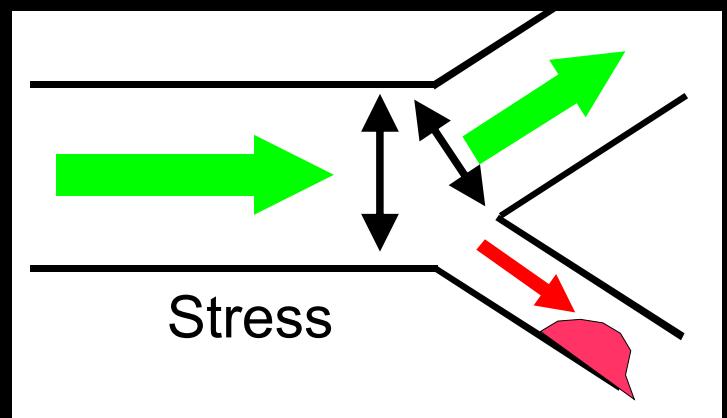
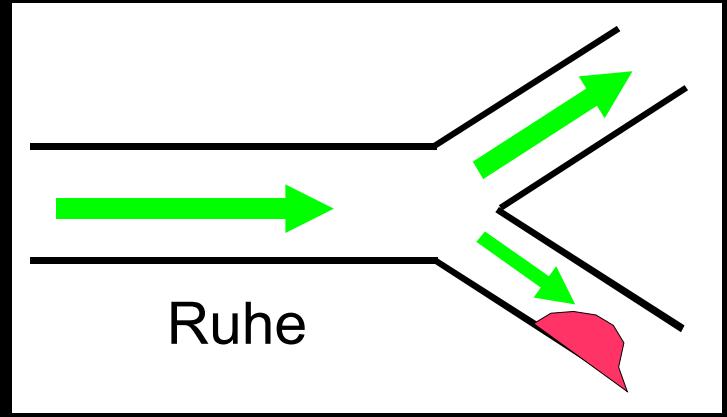
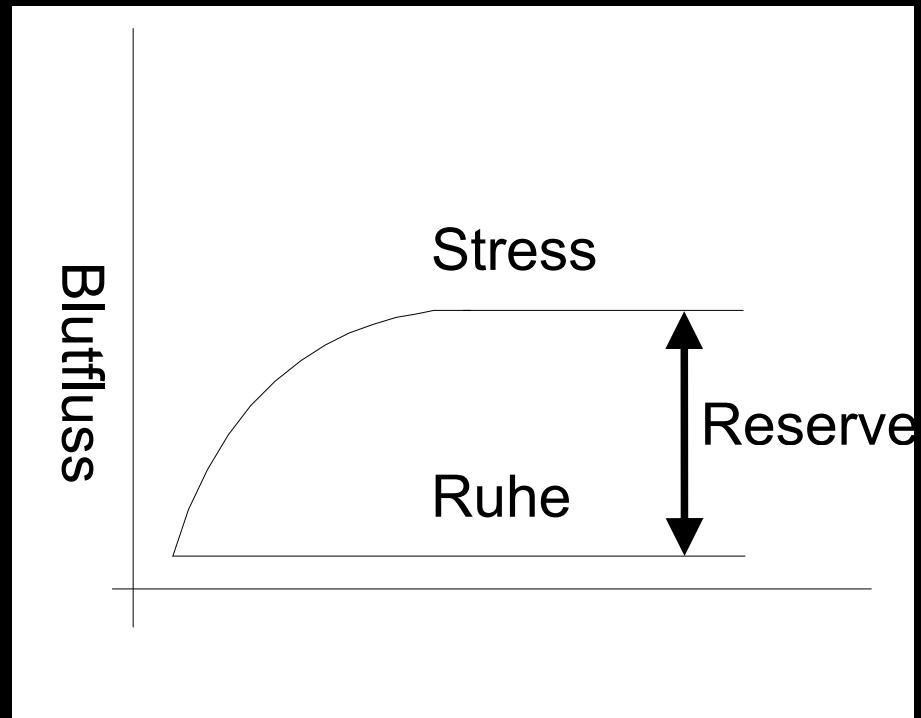


Radiopharmaka - Perfusion



Prinzip der Perfusionssreserve

- Ischämieprovokation
 - Steigerung der **Herzarbeit**
 - **Vasodilatation**



Stressmodalitäten

- **Ergometrische Belastung**

- Abbruchkriterien
 - Ausbelastung (HF: 220-Lebensalter, hiervon 85 %)
 - Symptome (Angina pectoris, Dyspnoe)
 - EKG-Kriterien (ST↓, Herzrhythmusstörungen etc.)

- **Medikamentöse Belastung**

- **Adenosin**
 - Vasodilatation
 - 140 µg/kg/min über 3 / 6 Minuten
- **Dobutamin (frequenzgesteuert)**
 - positiv chronotrop und inotrop

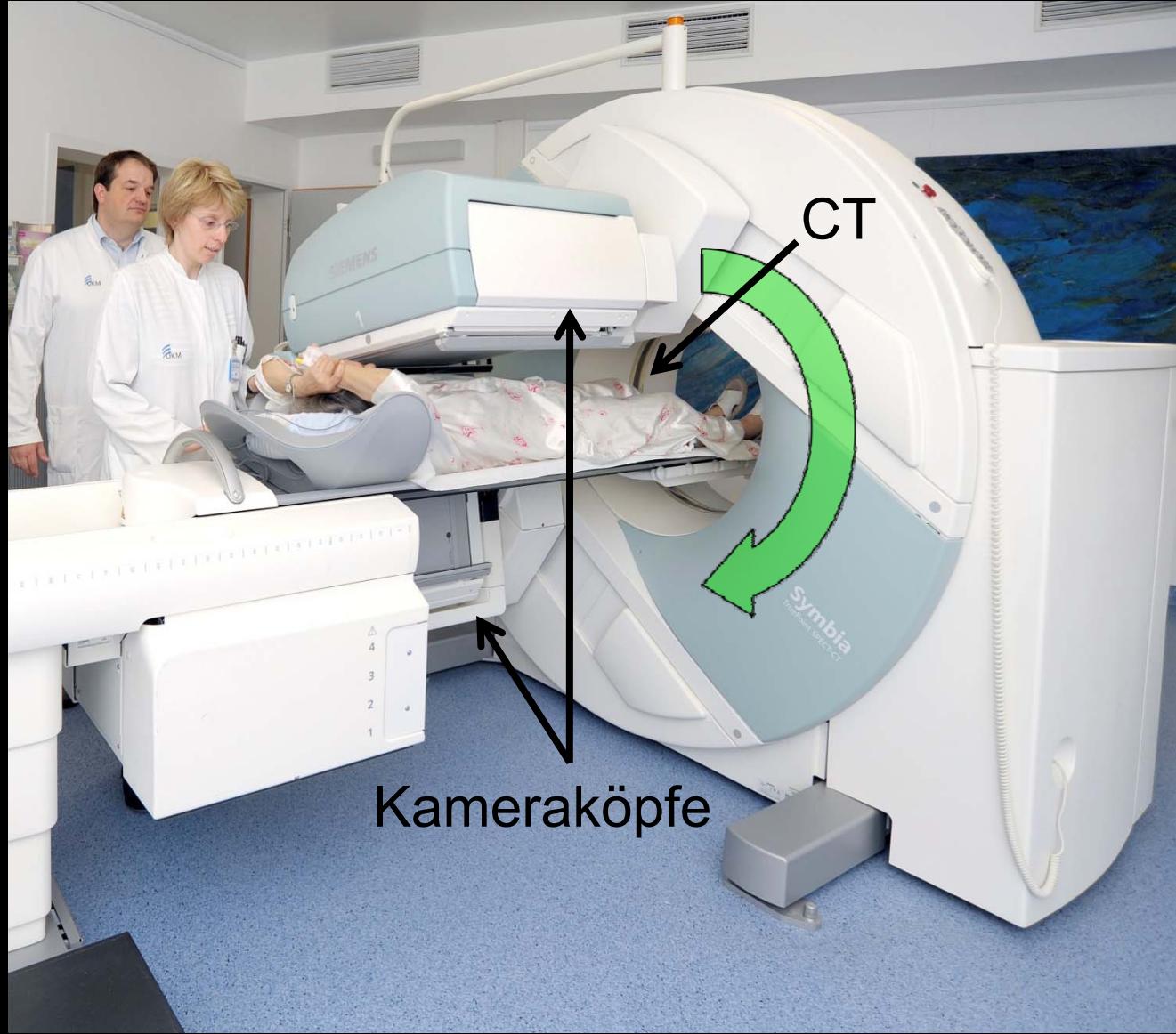


Protokolle ^{99m}Tc -Perfusionstracer

Stress – Ruhe – 1-Tagesprotokoll

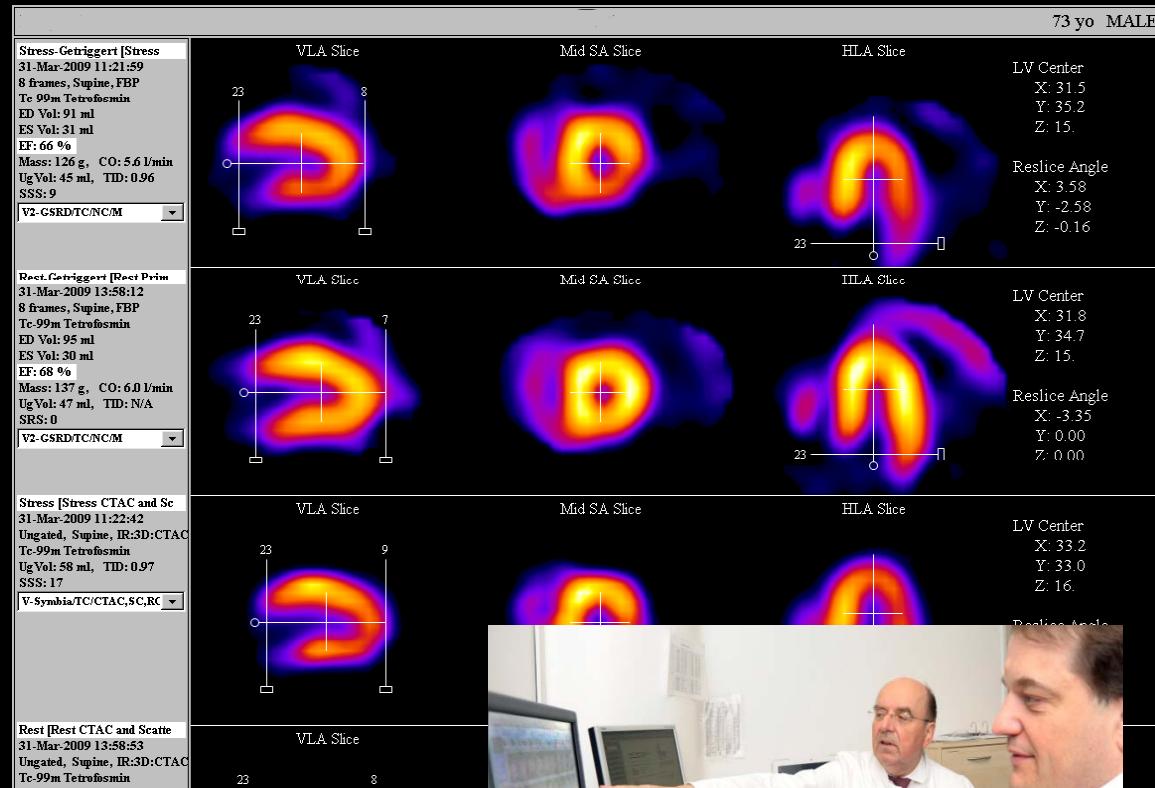


SPECT/CT-Kamera - Herz bildgebung

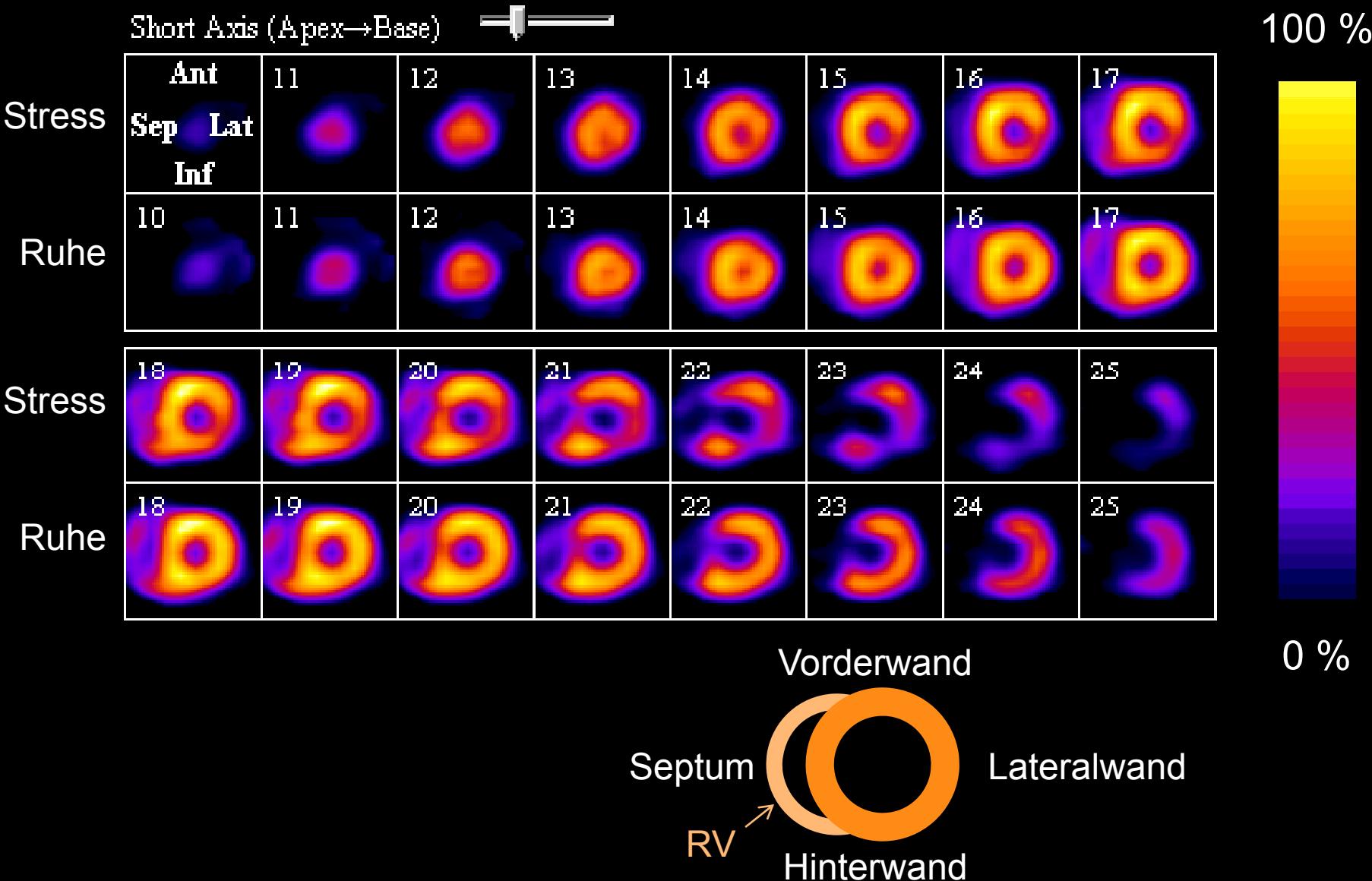


Bilderzeugung - Ausrichten

- **VLA**
vertikale
Langachse
- **HLA**
horizontale
Langachse
- **SA**
Kurzachse

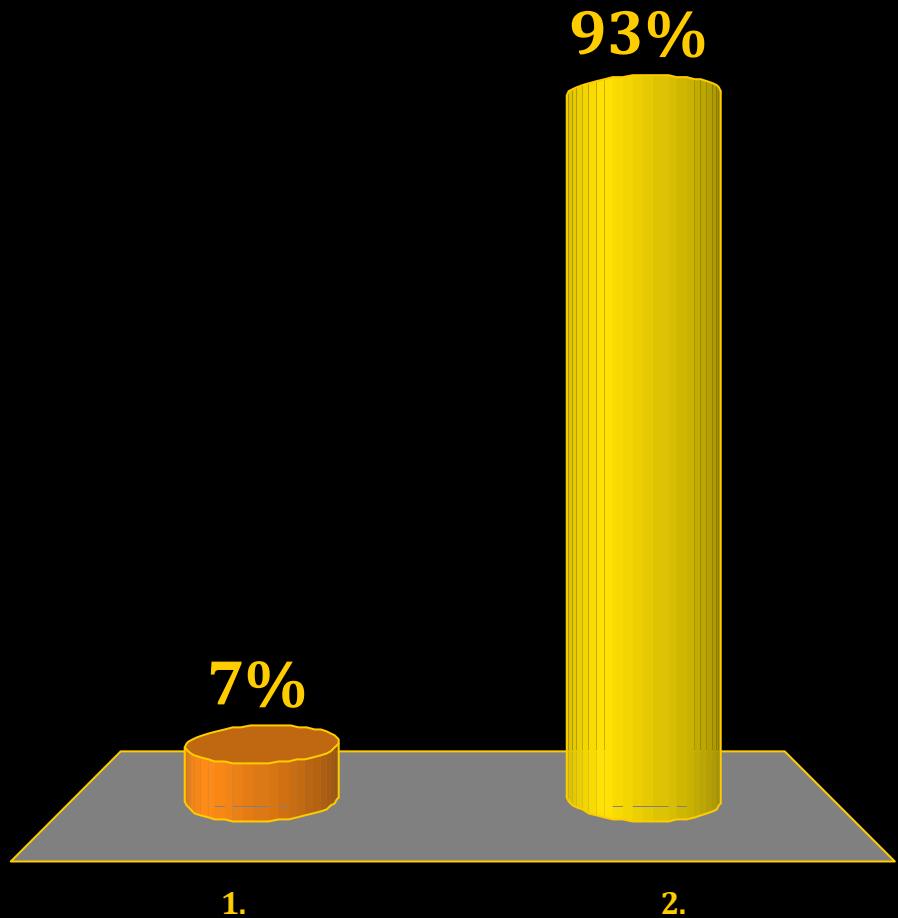


Fallbeispiel #1: Normal oder nicht ?



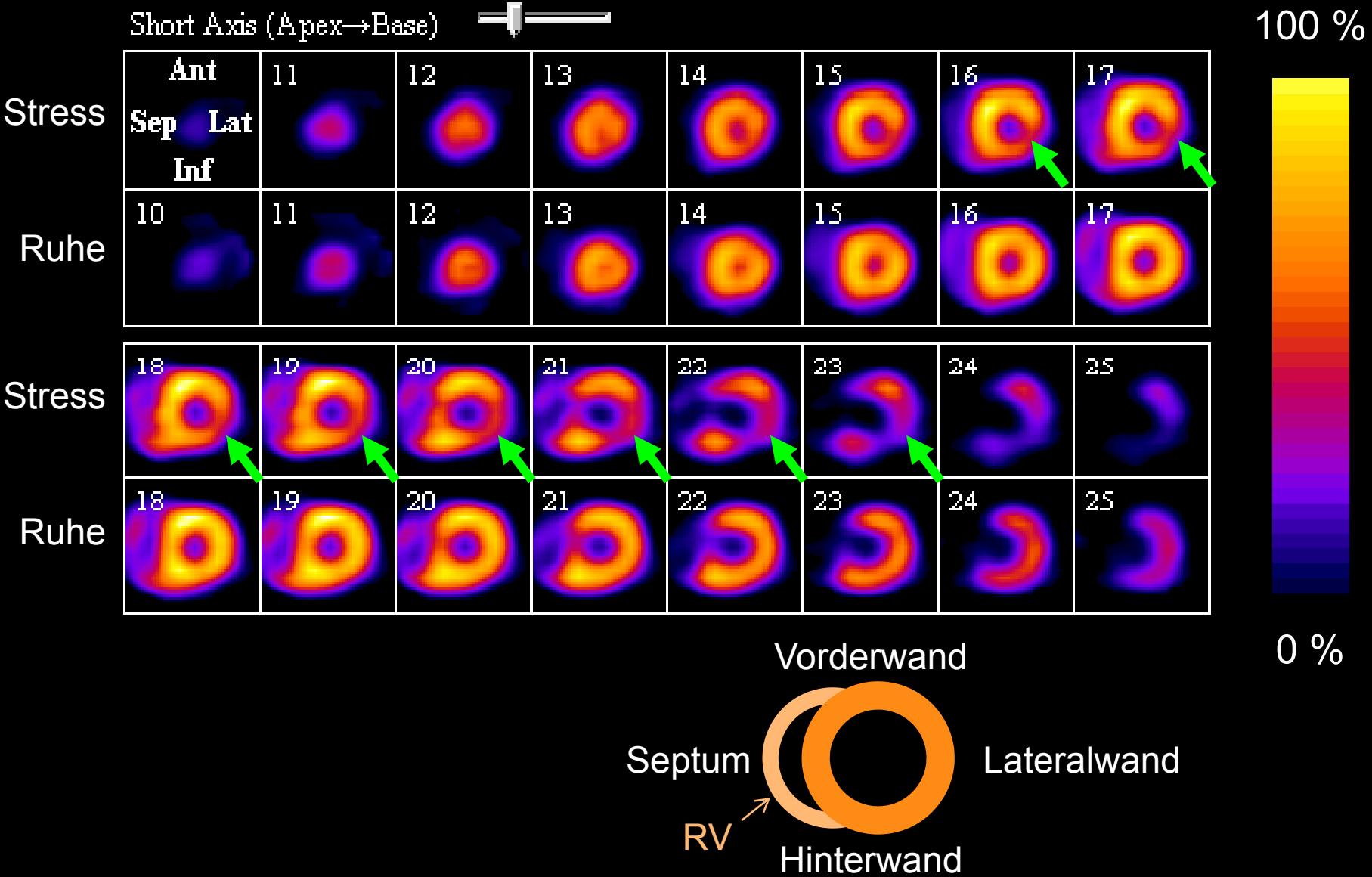
Die Myokardszintigraphie ist ...

1. Normal
2. Auffällig

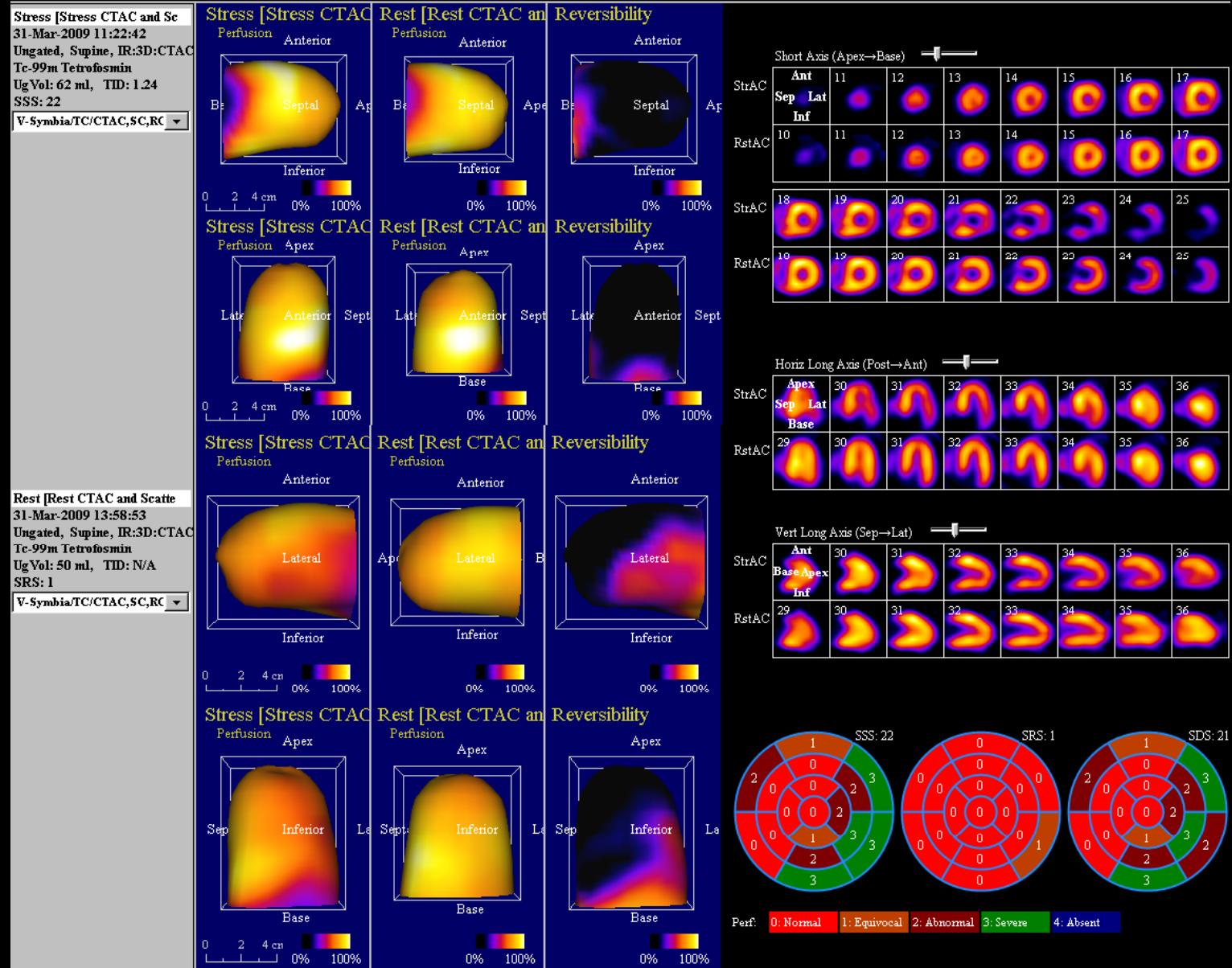


Fallbeispiel #1:

Lateralwandischämie !

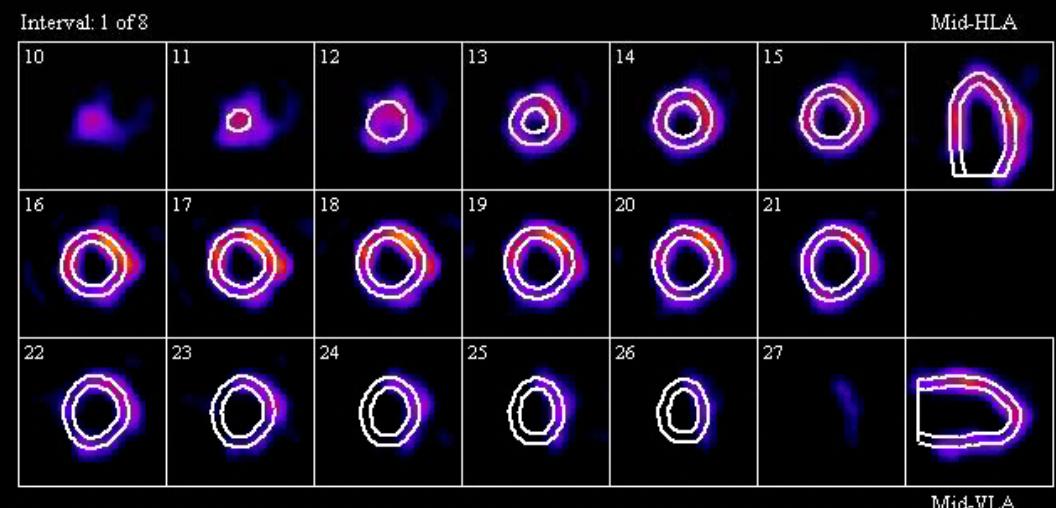


Dokumentation



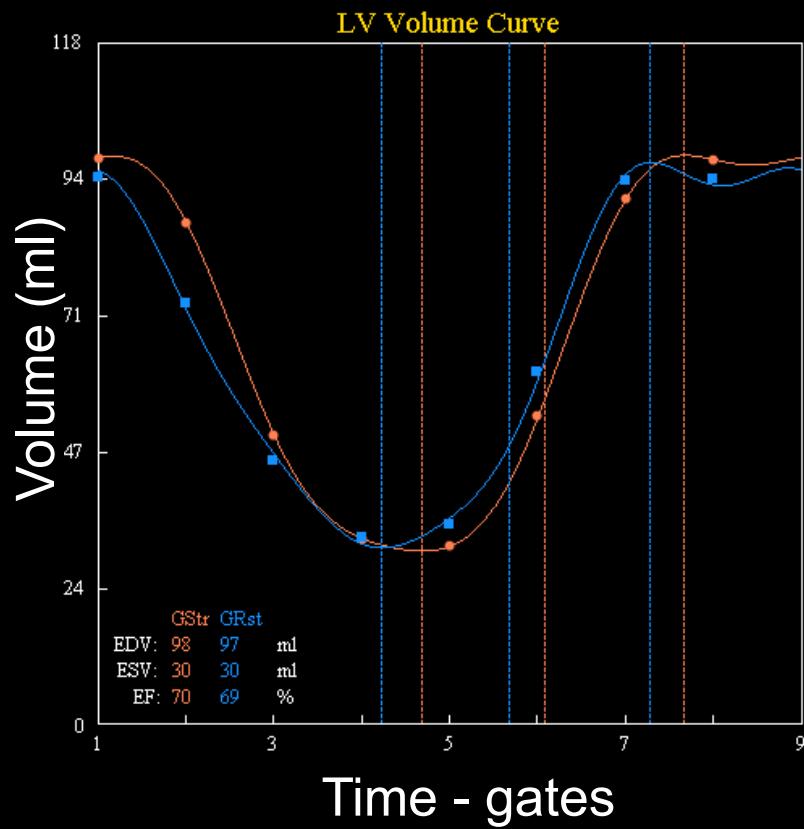
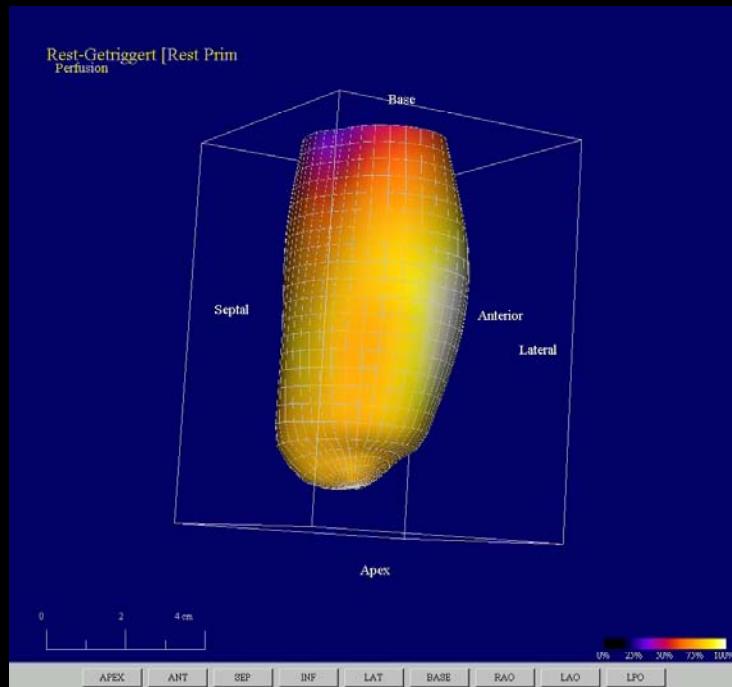
EKG-aufgelöste Akquisition

- 8 gates
- Konturfindung
 - EDV, ESV
 - Ejektionsraktion
 - regionale Funktion

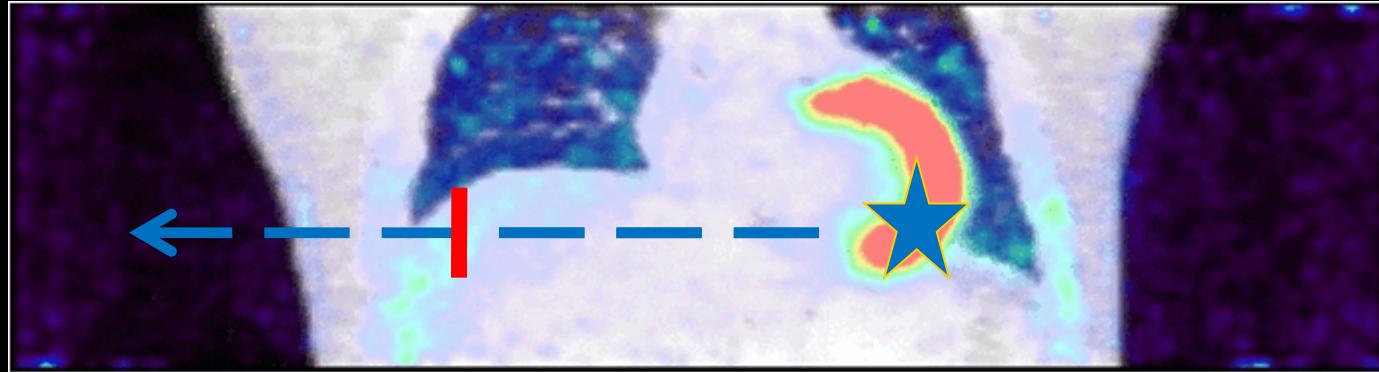


EKG-aufgelöste Akquisition

- EDV, ESV, EF, regionale Funktion



Schwächungskorrektur – Warum ?



- verstärkte Schwächung (wo ???)
- Schwächungskorrektur aus Transmission / CT zu berechnen

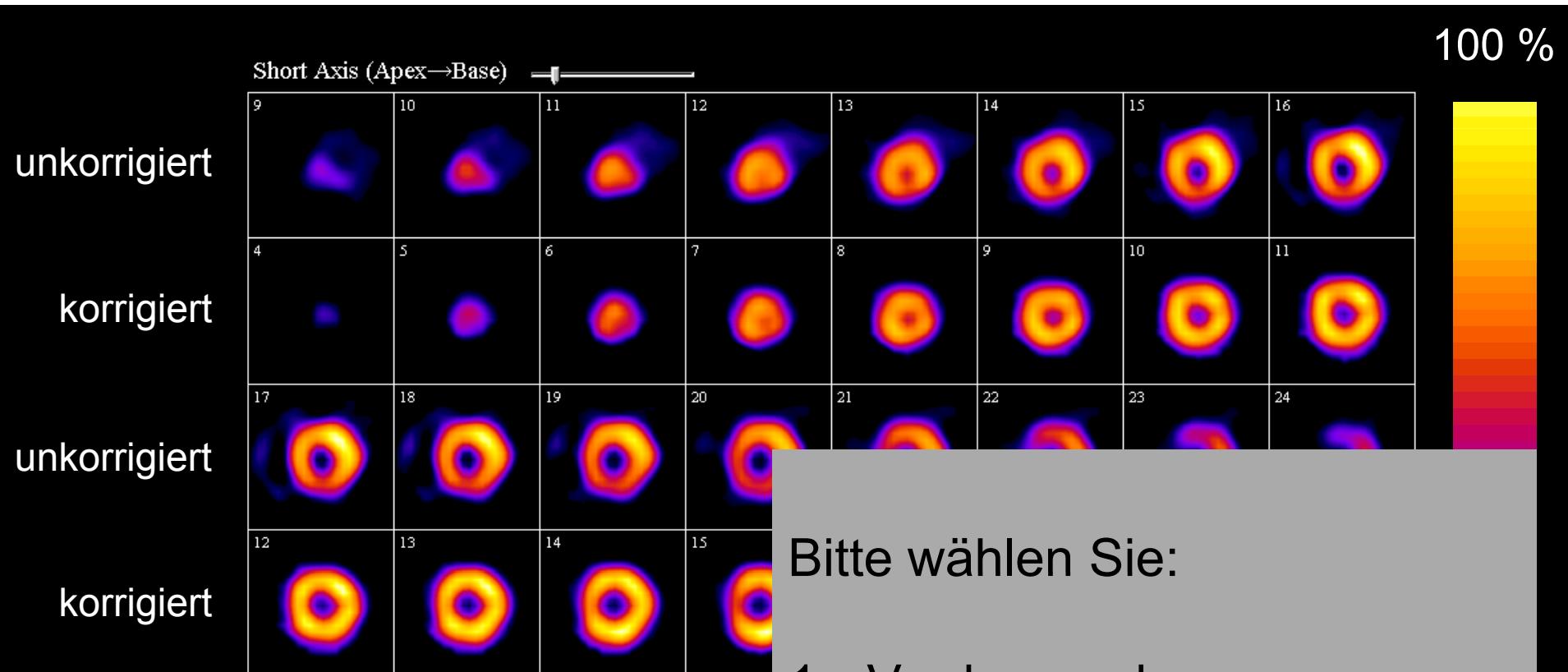


SPECT mit
Transmission



SPECT/CT

Fallbeispiel #2: Schwächungsartefakt wo ?



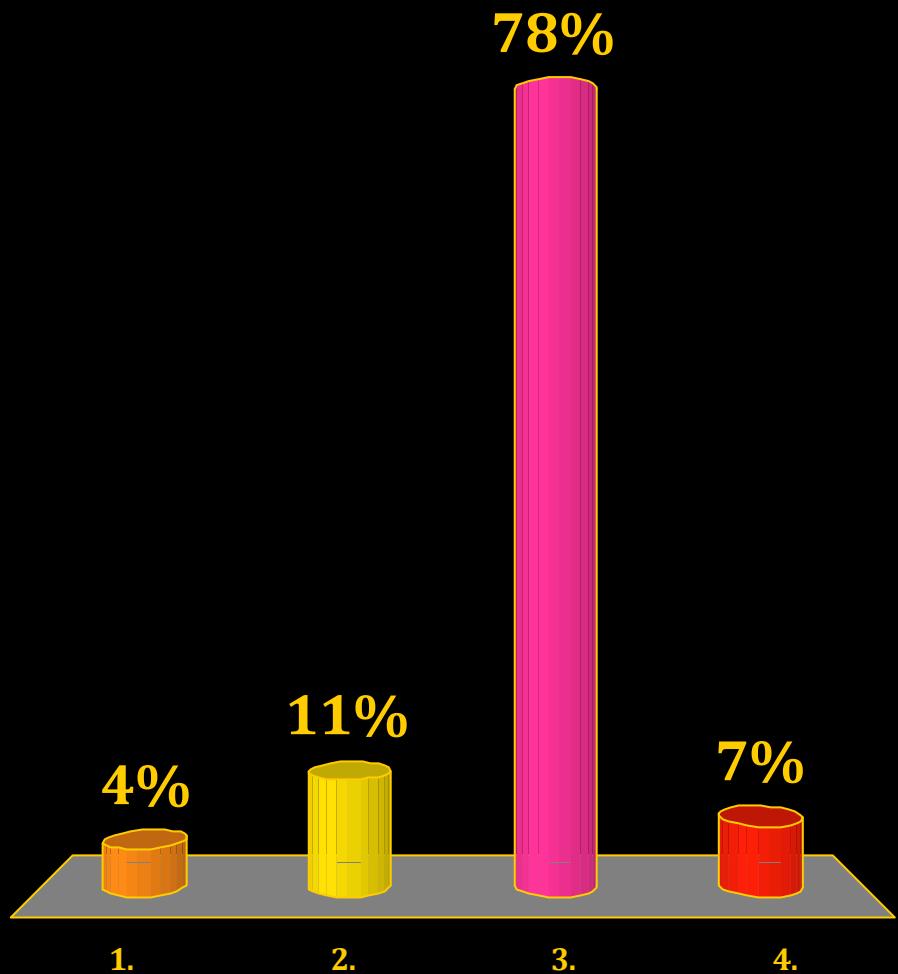
Se

Bitte wählen Sie:

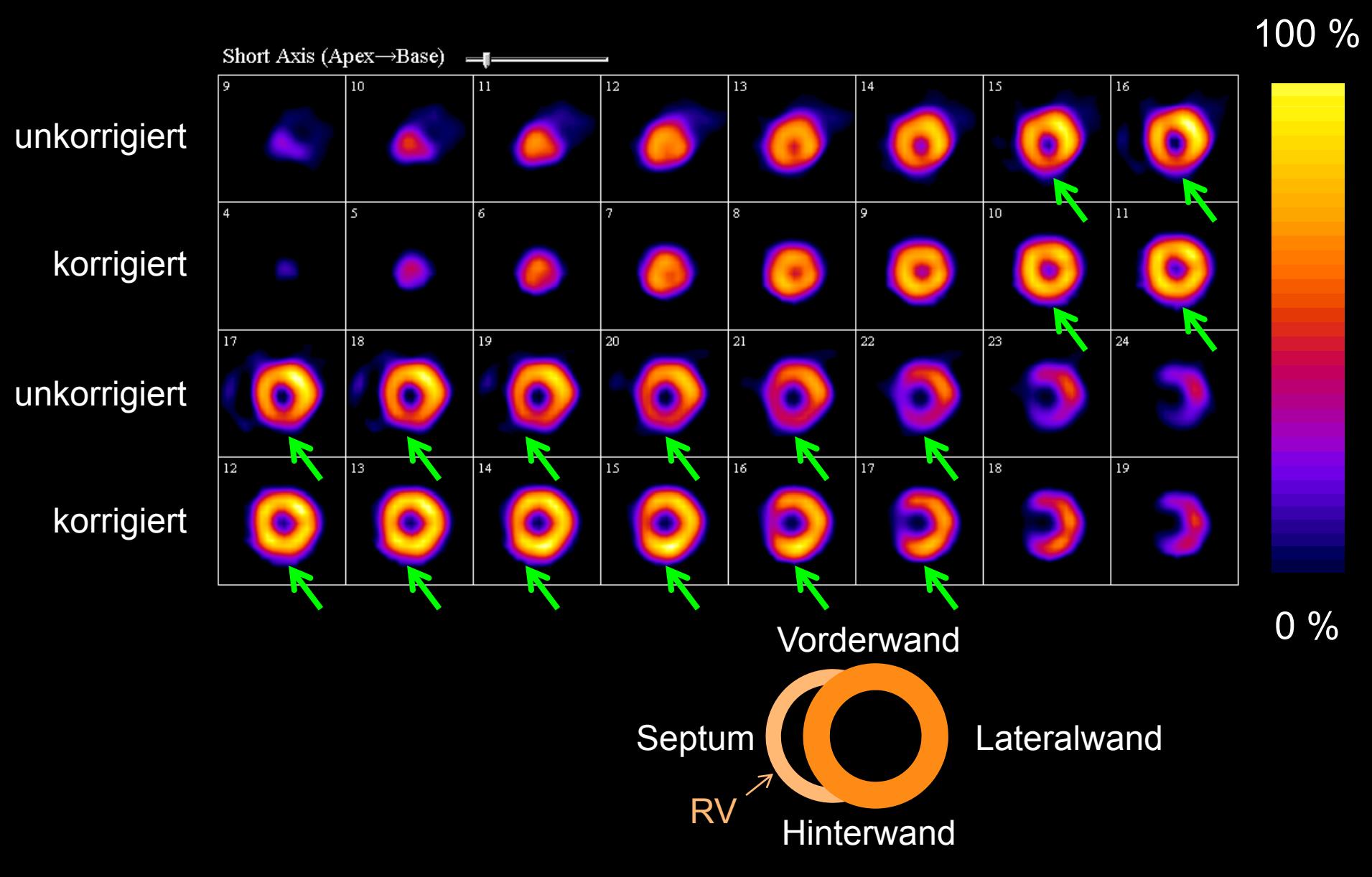
1. Vorderwand
2. Lateralwand
3. Hinterwand
4. Septum

Schwächungsartefakt wo ?

1. Vorderwand
2. Lateralwand
3. Hinterwand
4. Septum



Fallbeispiel #2: Schwächungsartefakt !



Fallbeispiel #3

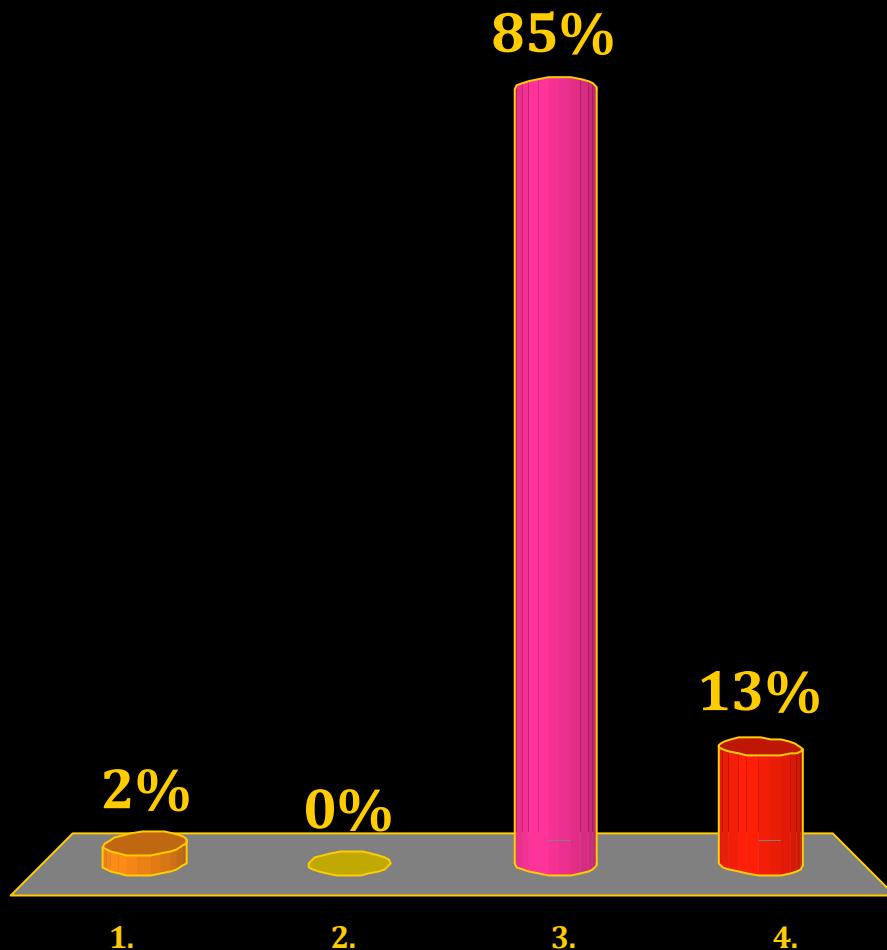
- Patient männlich, 65 Jahre
- Z.n. Hinterwandinfarkt 1996, Coro 1999 o.B.
- Neu aufgetretene epigastrische Beschwerden
- **Was ist zu tun ?**

Bitte wählen Sie:

1. Keine weitere Diagnostik
2. Optimierung der medikamentösen Therapie
3. Ischämiediagnostik
4. Herzkatheter

Was ist zu tun ?

1. Keine weitere Diagnostik
2. Optimierung der medikamentösen Therapie
3. Ischämie-diagnostik
4. Herzkatheter



Fallbeispiel #3

- Patient männlich, 65 Jahre
 - Z.n. Hinterwandinfarkt 1996, Coro 1999 o.B.
 - Neu aufgetretene epigastrische Beschwerden
-
- Bekannte KHK = signifikantes Risiko
 - Keine typischen Beschwerden

Fallbeispiel #3: Belastung ausreichend ?



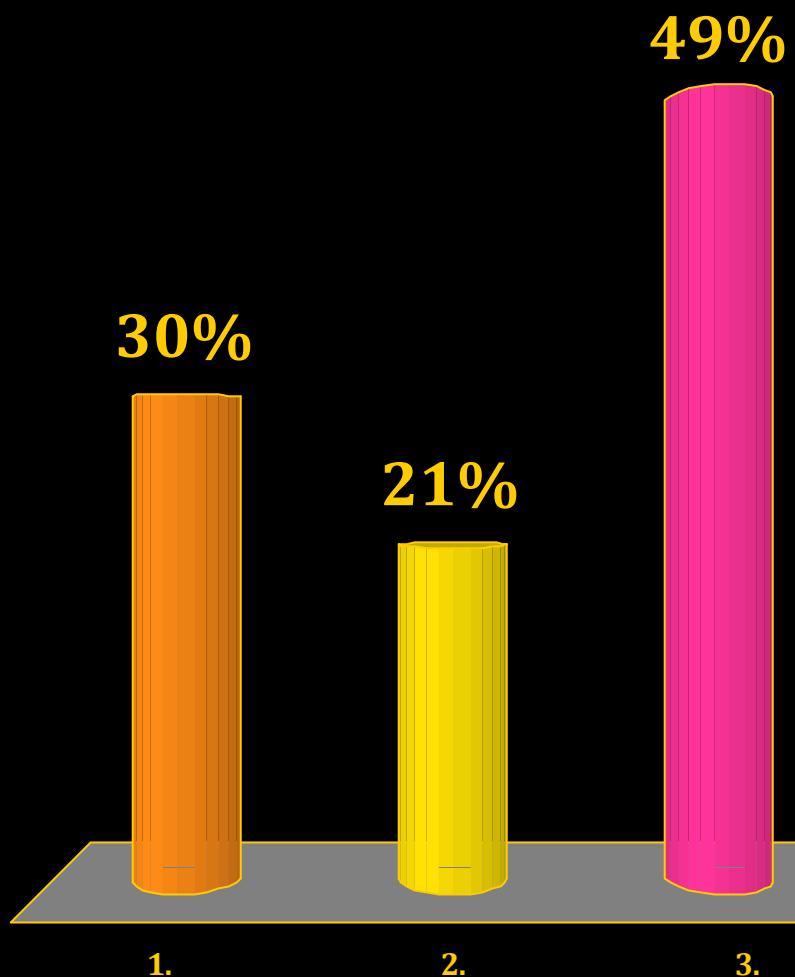
- Myokardszintigraphie
 - 65 Jahre
 - Ergometrie
 - 2 min 50 Watt, 2 min 90 Watt
 - HF Ruhe 80/min, HF Stress 127/min
 - RR Ruhe 150/90 mmHg,
 - EKG: monotope VES unter

Bitte wählen Sie:

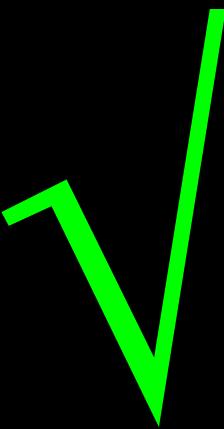
1. Ausreichend
2. Nicht ausreichend
3. Mit Adenosin wiederholen

Belastung ausreichend ?

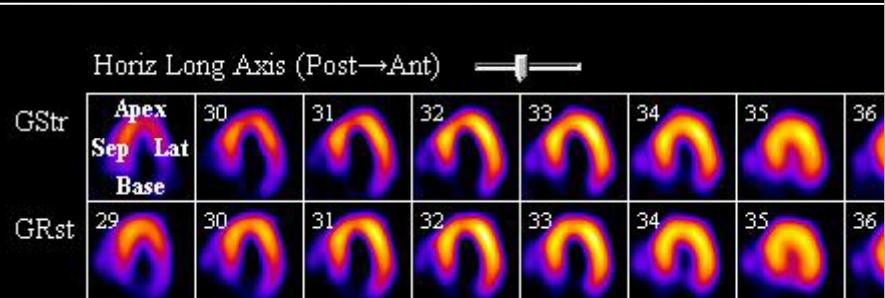
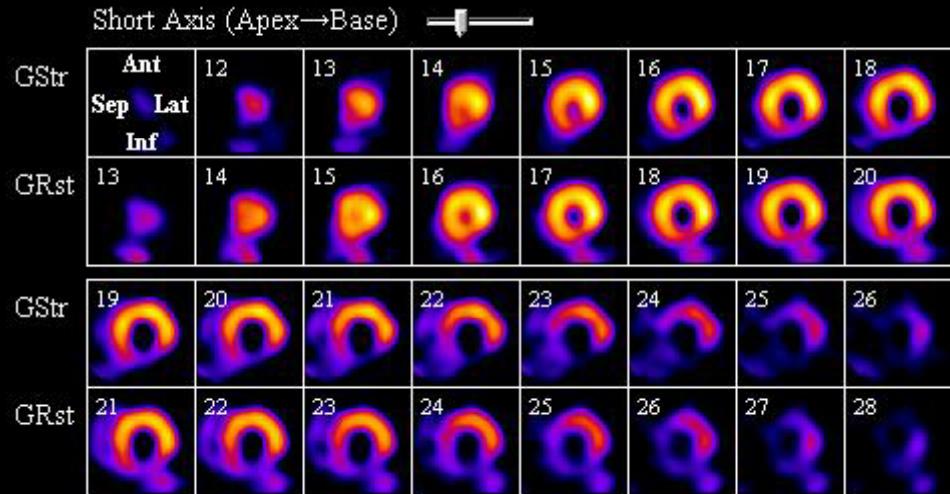
1. Ausreichend
2. Nicht ausreichend
3. Mit Adenosin wiederholen



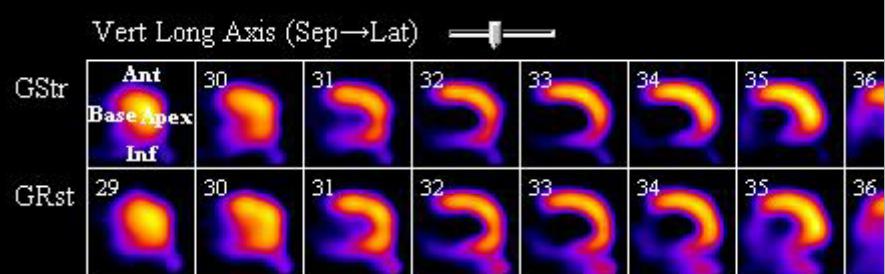
- Myokardszintigraphie
 - 65 Jahre
 - Ergometrie
 - 2 min 50 Watt, 2 min 90 Watt
 - HF Ruhe 80/min, HF Stress 127/min ($220-65=155 = 82\%$)
 - RR Ruhe 150/90 mmHg, RR Stress 210/100 mmHg
 - EKG: monotope VES unter Belastung, keine ST-Senkung



Fallbeispiel #3: Führender Befund ?



Bitte wählen Sie:

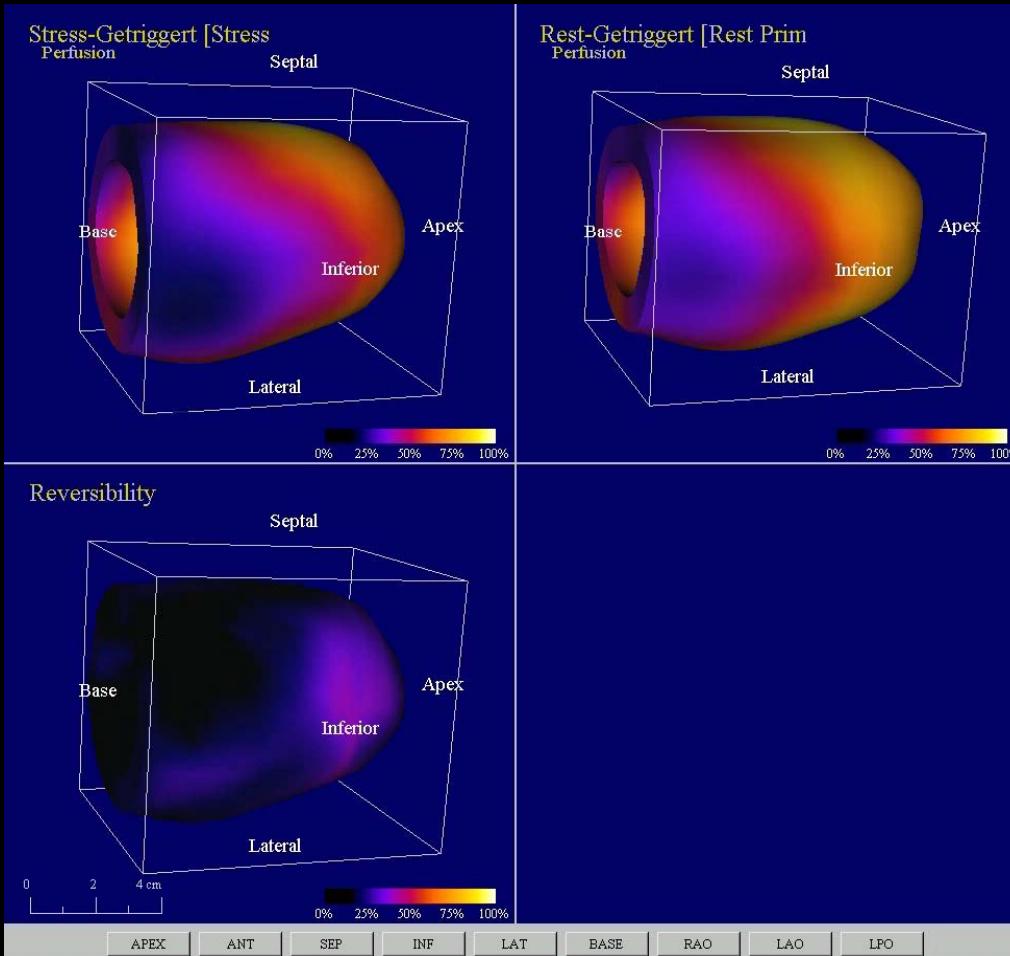


1. Belastungsinduzierte Ischämie mediale Lateralwand
2. Transmurale Narbe mediale und basale Hinterwand
3. Unauffälliger Befund

Hinterwand

Fallbeispiel #3

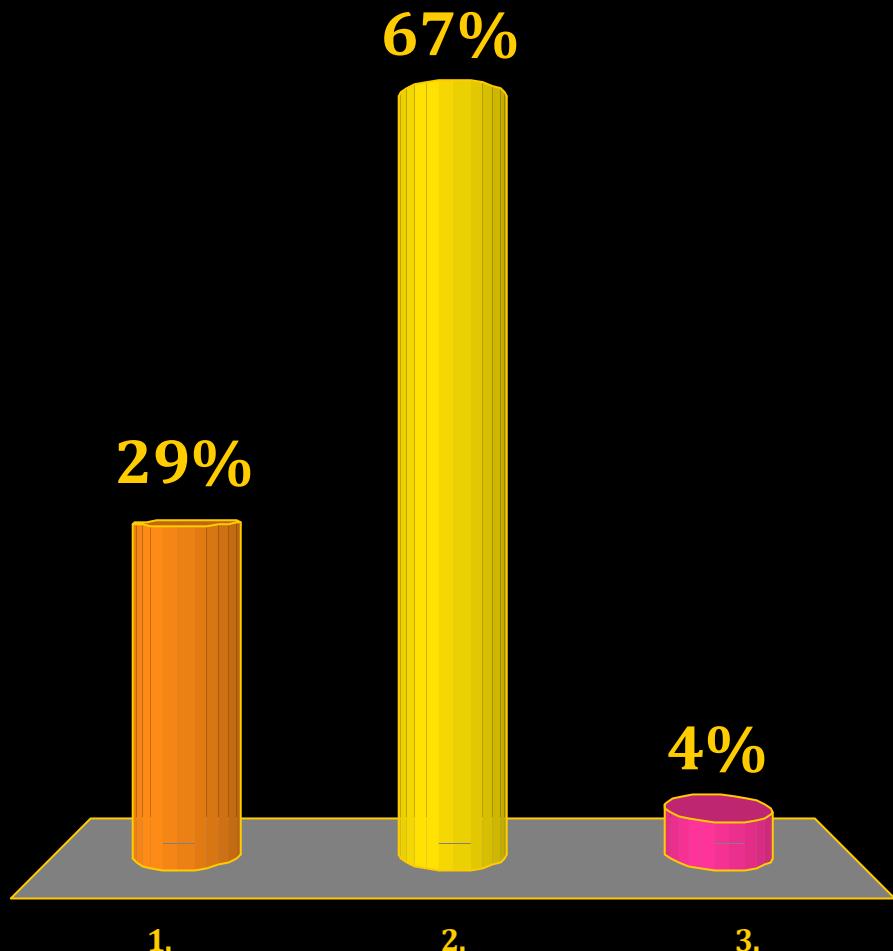
Stress



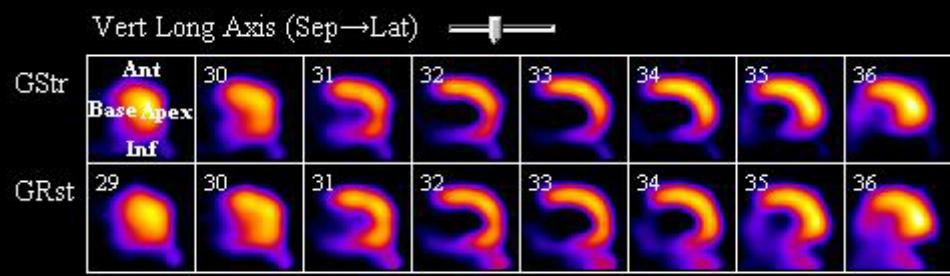
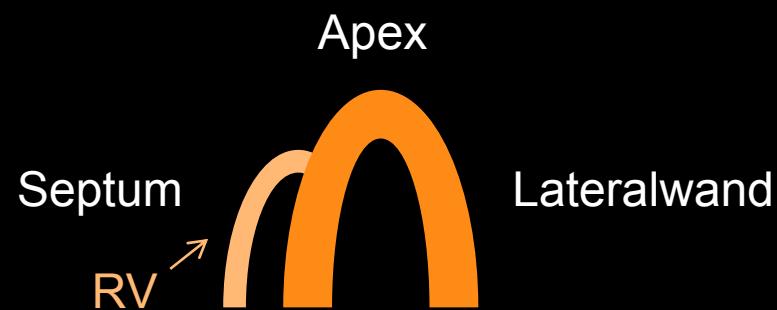
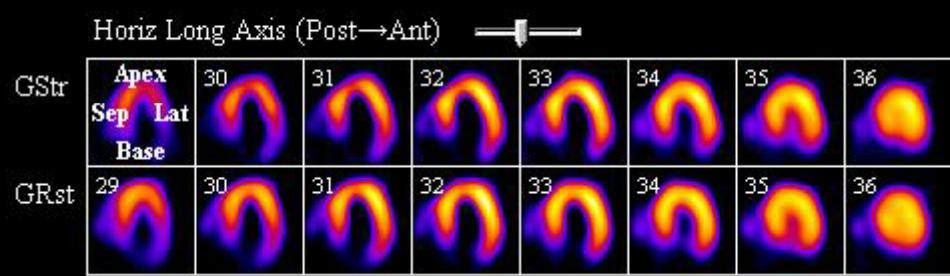
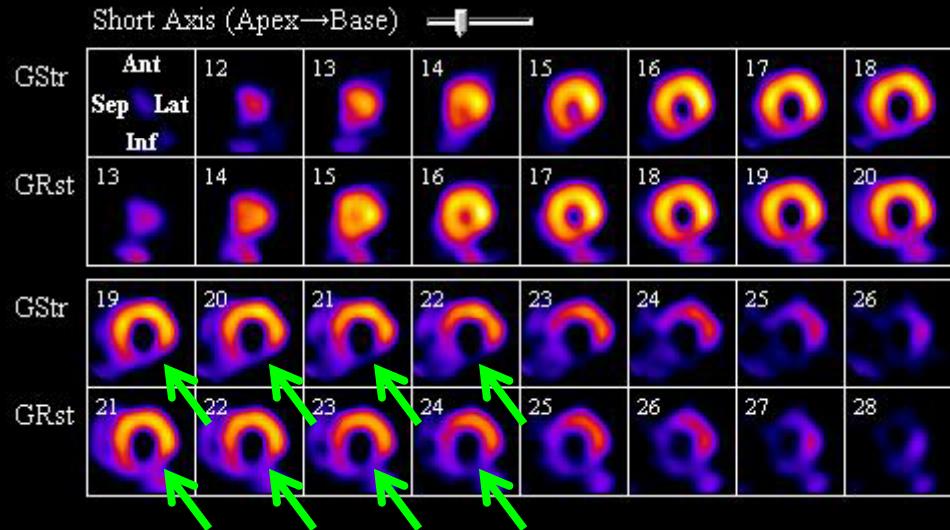
$\Delta = \text{Ruhe} - \text{Stress}$

Fallbeispiel #3: Führender Befund ?

1. Belastungs-induzierte Ischämie mediale Lateralwand
2. Transmurale Narbe mediale und basale Hinterwand
3. Unauffällig

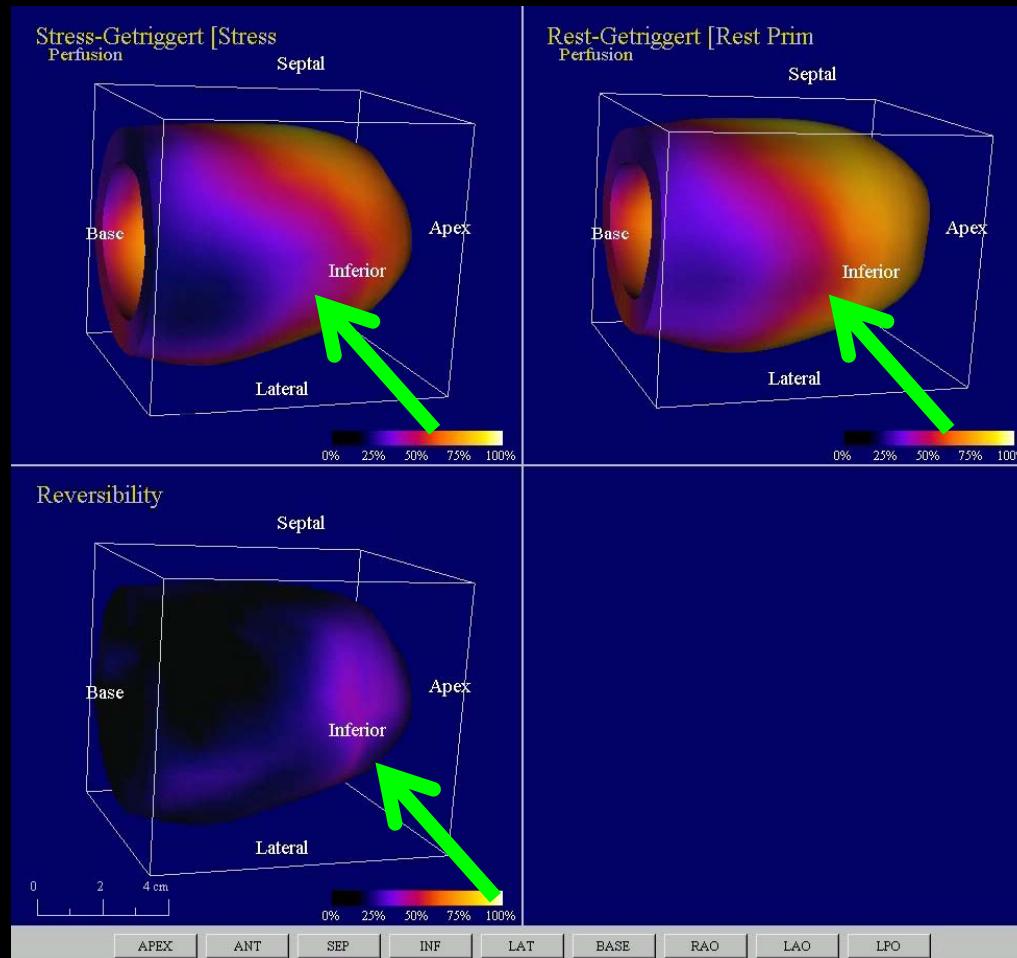


Fallbeispiel #3: Transmurale Narbe



Fallbeispiel #3: Narbe + Ischämie

Stress



Ruhe

$$\Delta = \text{Ruhe} - \text{Stress}$$

Fallbeispiel #3

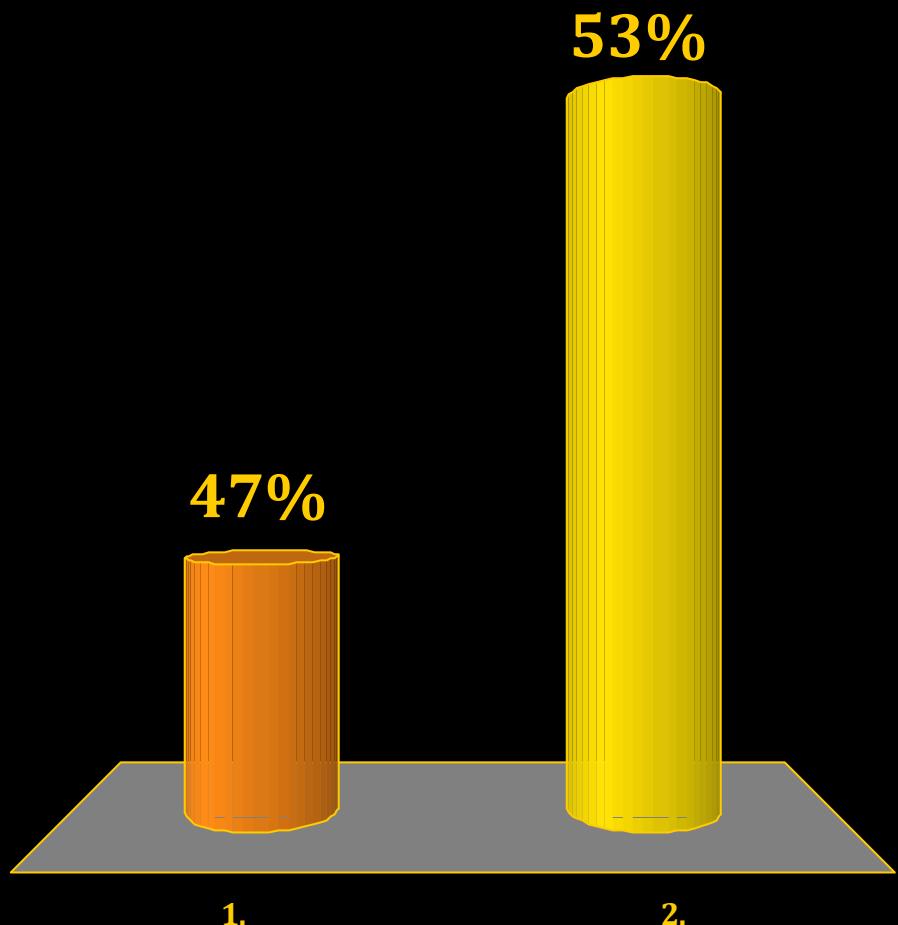
- Patient männlich, 65 Jahre
- Z.n. Hinterwandinfarkt 1996, Coro 1999 o.B.
- Neu aufgetretene epigastrische Beschwerden
- **Transmurale Myokardnarbe nach Hinterwandinfarkt**
- **Geringe Narbenrandischämie lateral**
- **Was ist zu tun ?**

Bitte wählen Sie:

1. Keine weitere Diagnostik
2. Herzkatheter

Fallbeispiel #3: Was ist zu tun ?

1. Keine weitere Diagnostik
2. Herzkatheter



- Rationale
- Prinzipien, Technik
 - Perfusion
 - Perfusionsreserve
 - Kontraktion
 - Vitalität
- Fallbeispiele
- Prognoseabschätzung
- Multimodale Bildgebung
- Zukunft

Und was nun ?



Bis morgen !