

Nuklearmedizinische Vorlesung

Herz / Kreislauf I

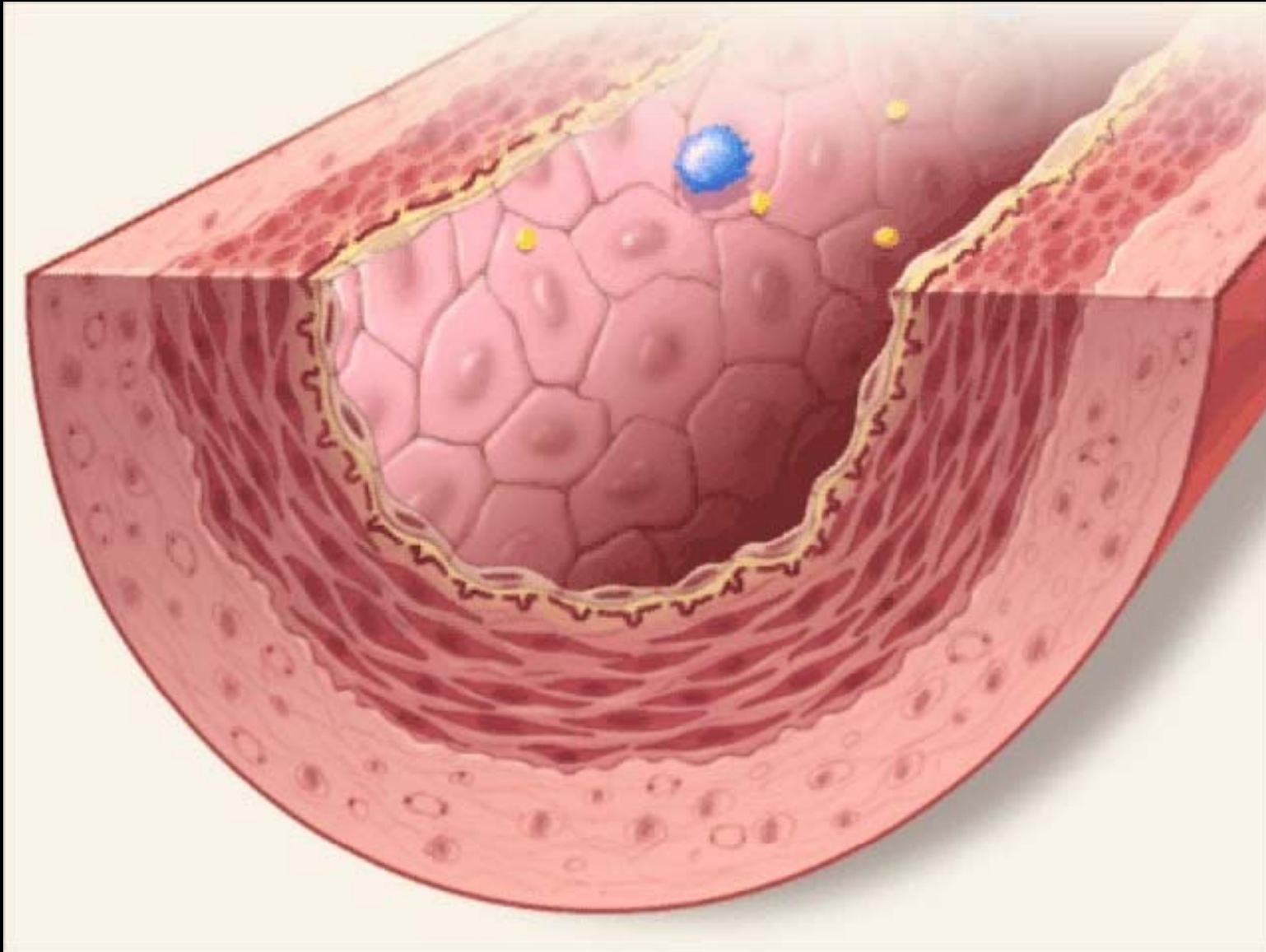
Univ.-Prof. Dr. Michael Schäfers

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

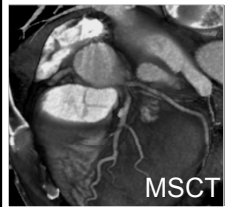
Jim Fixx, 53 †♥



- Not Overweight
- Very Fit
- Non-Smoker

We need individualised risk assessment !

Gefäßbildung / Angiographie



Degree of stenosis

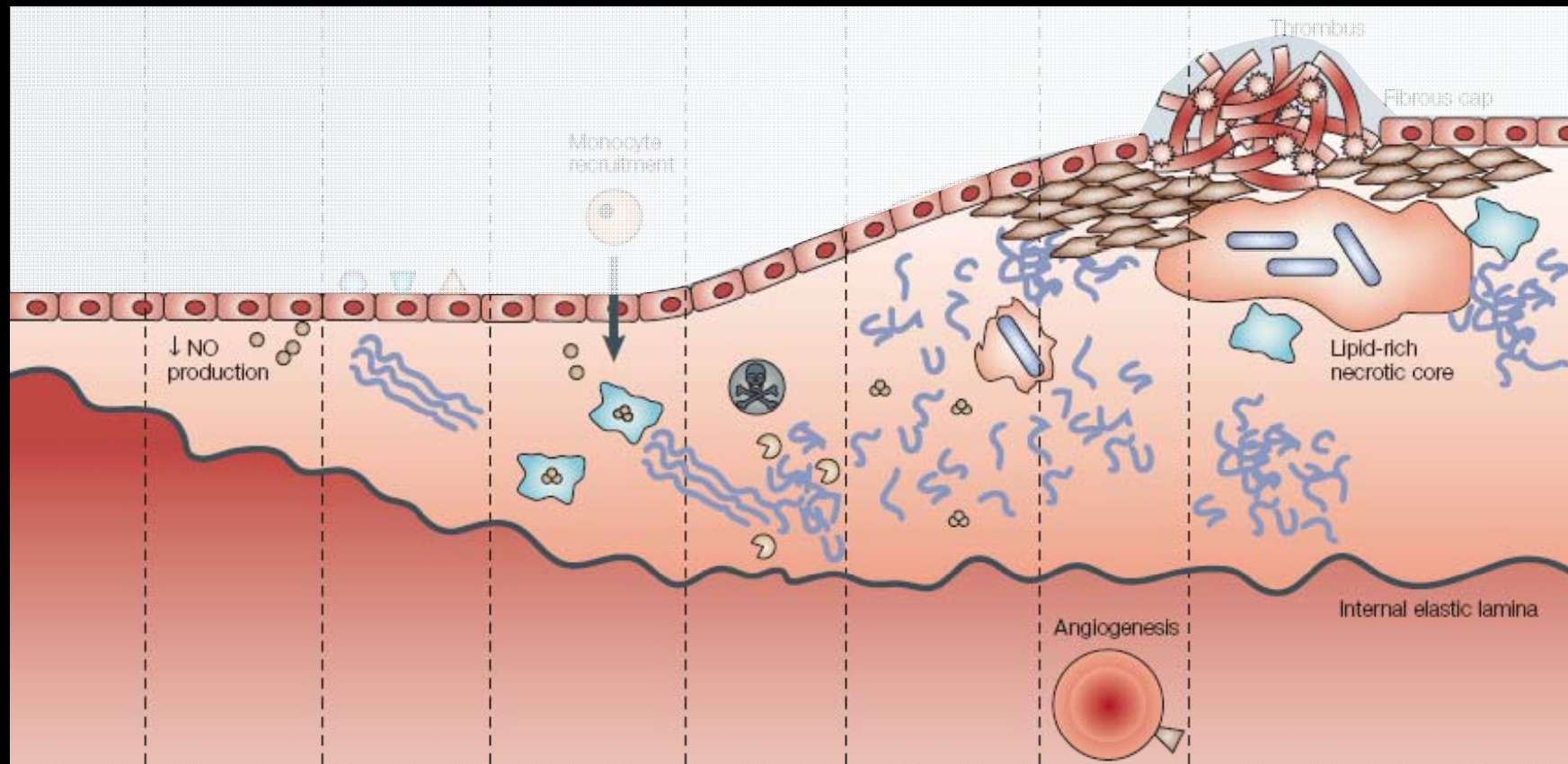
0%

25%

50%

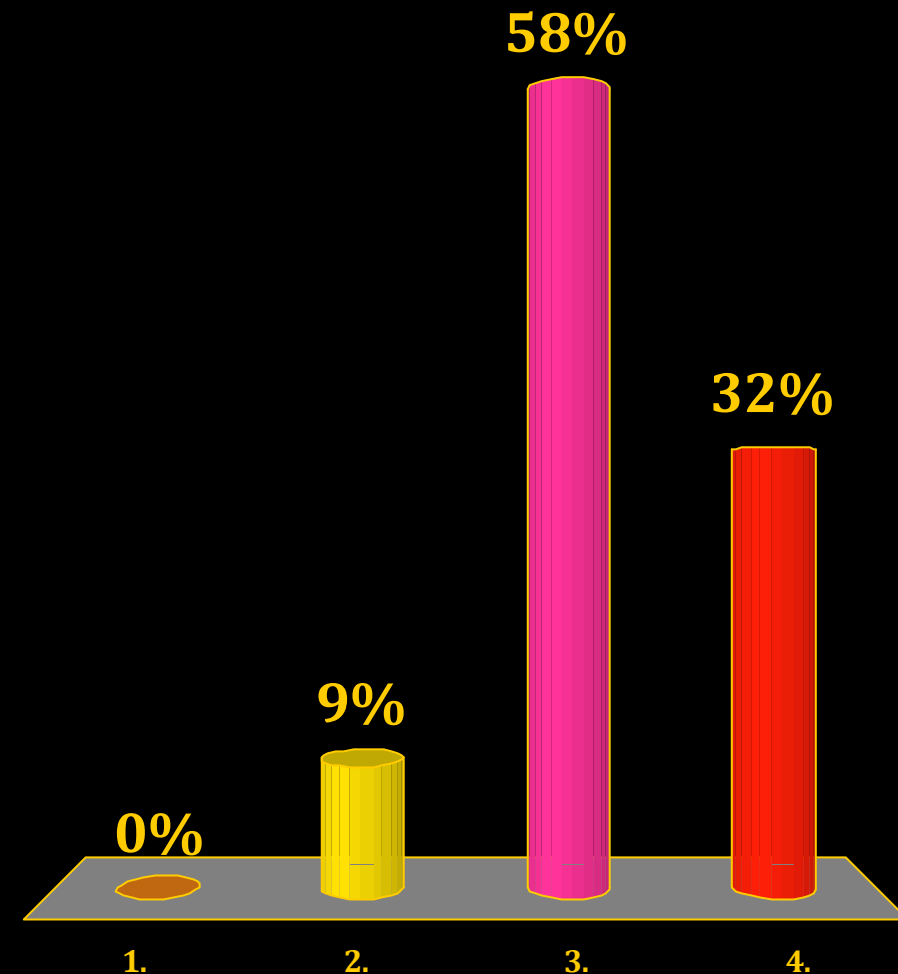
75%

90+%

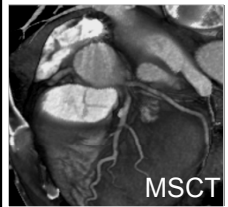


Das höchste Risiko besteht bei einer ...

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



Gefäßbildung / Angiographie



Degree of stenosis

0%

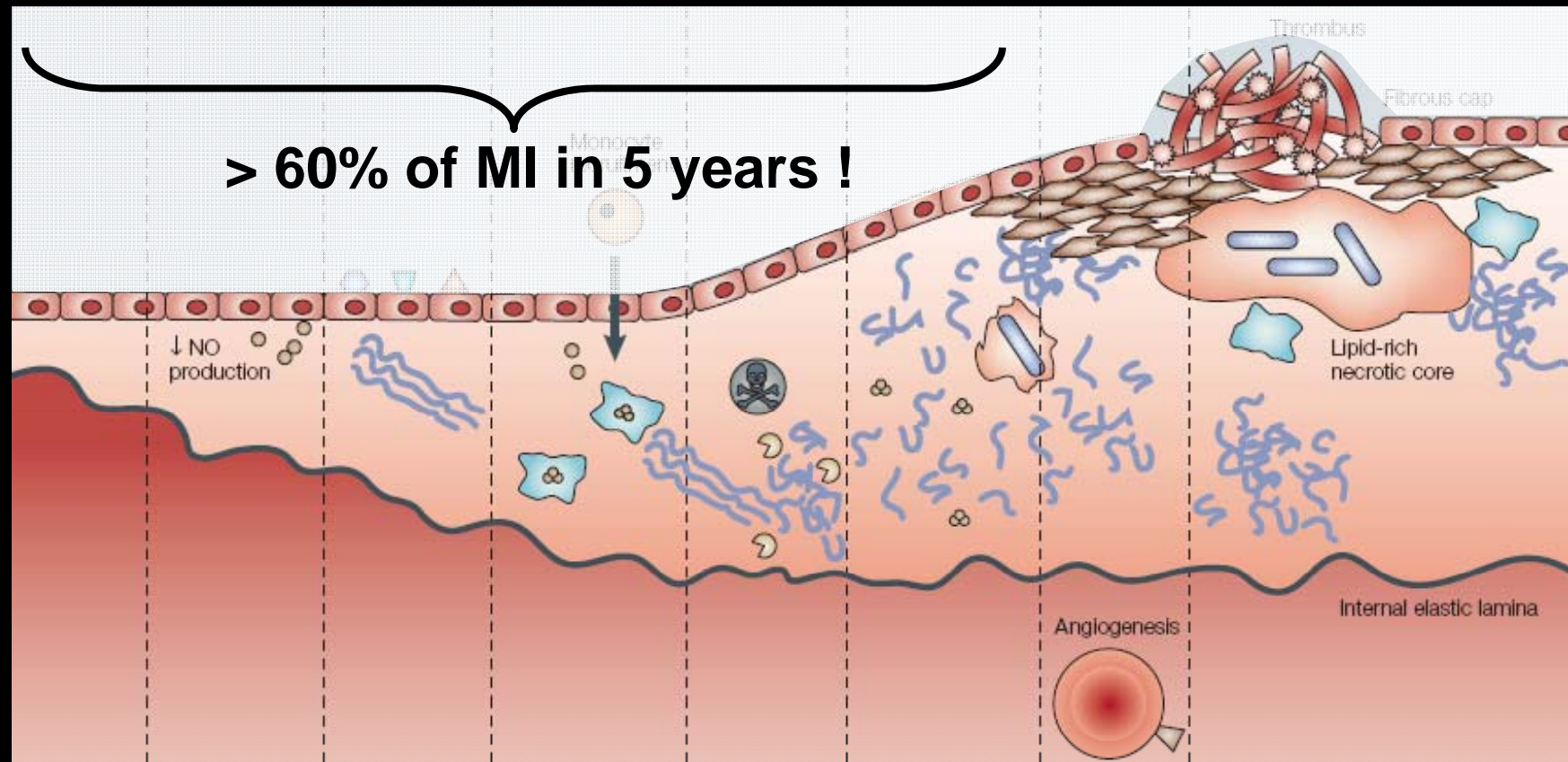
25%

50%

75%

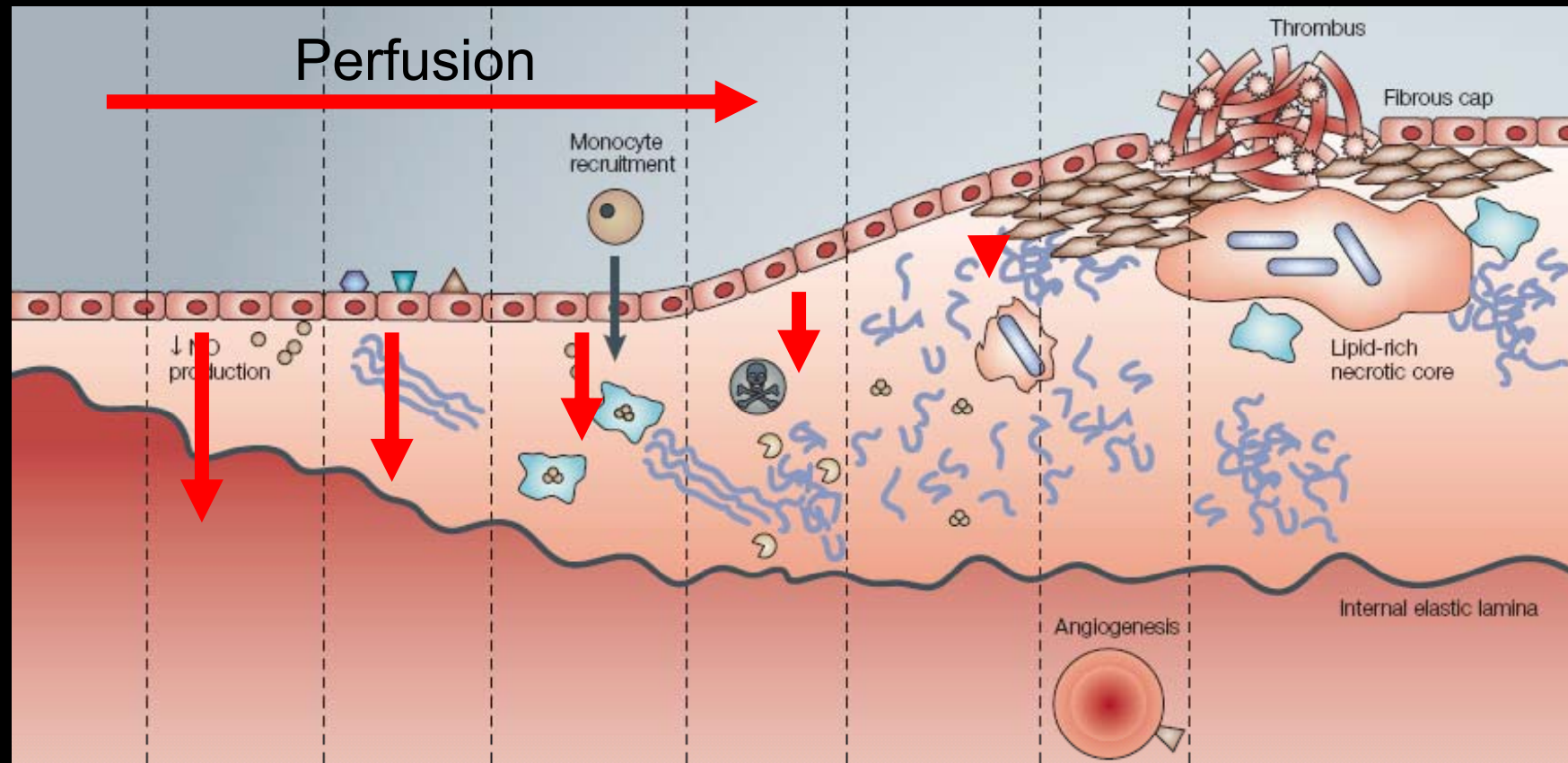
90+%

> 60% of MI in 5 years !

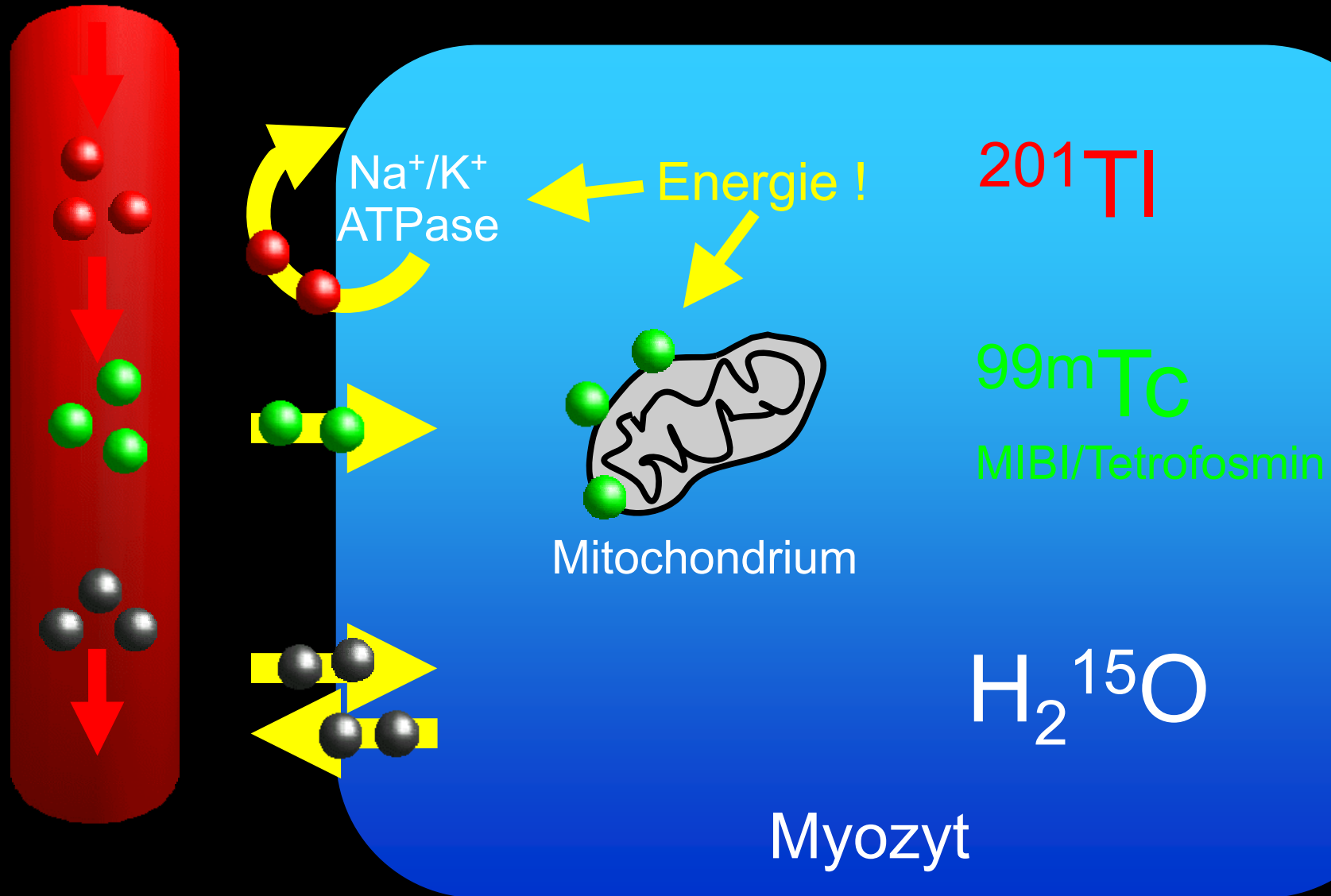


Prognose durch Gefäßfunktion ?

Perfusion Reserve / Endothelial Function

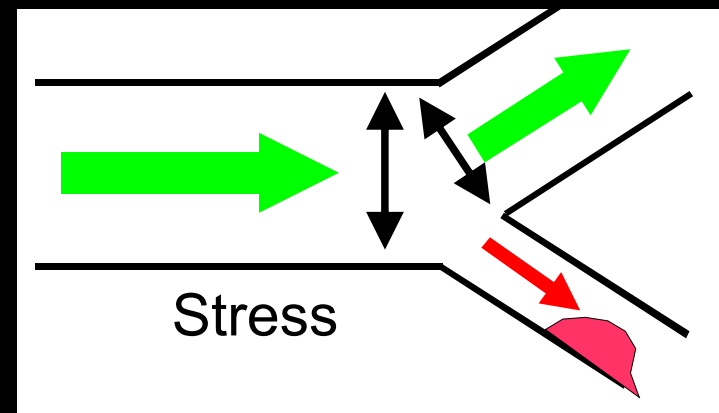
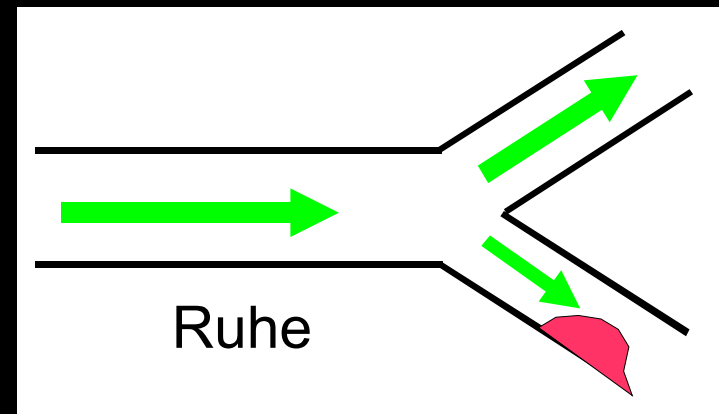
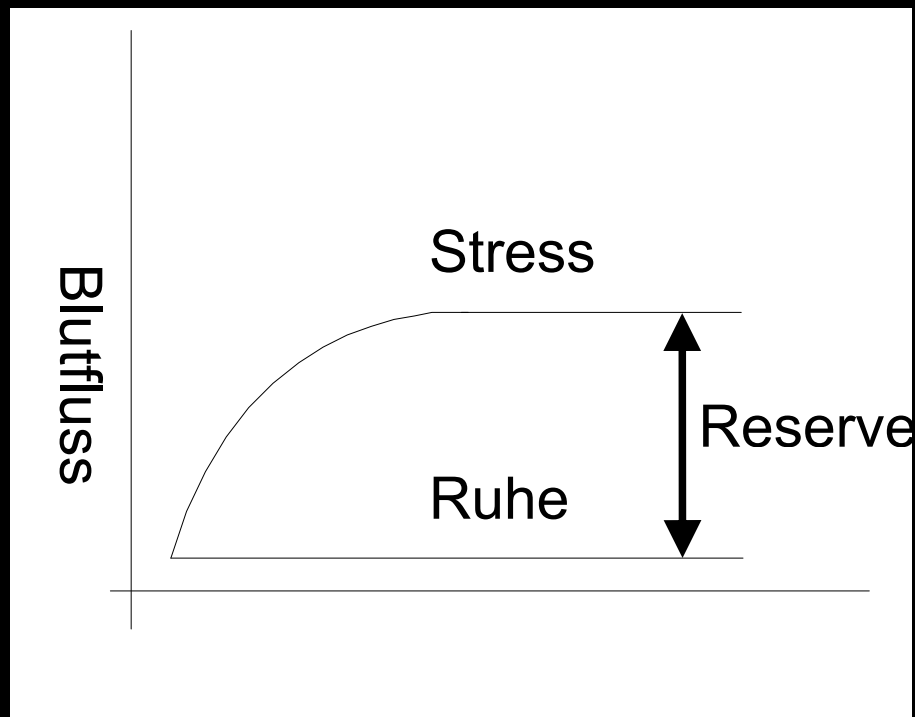


Radiopharmaka - Perfusion



Prinzip der Perfusionsreserve

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



- **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

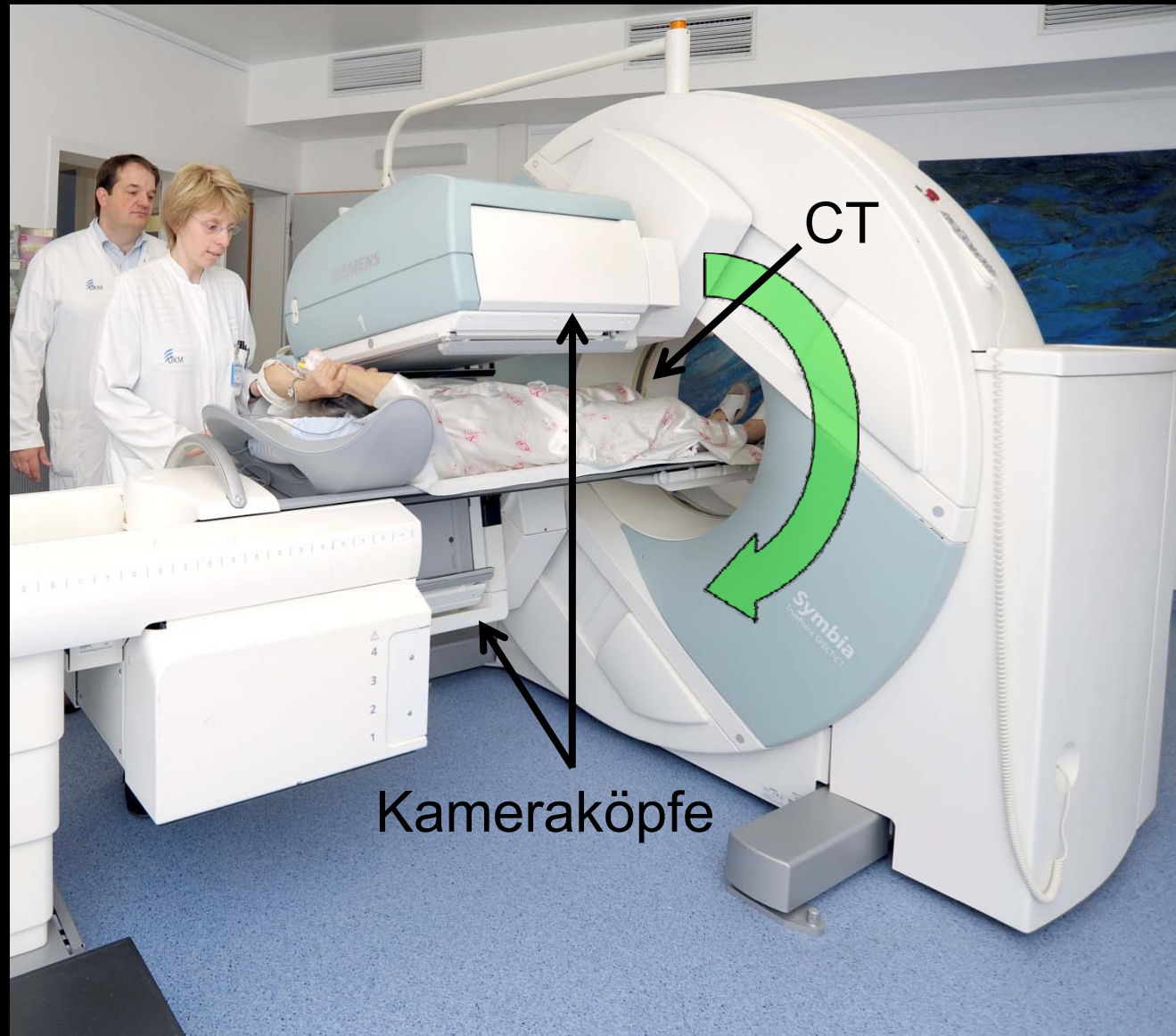


Protokolle ^{99m}Tc -Perfusionstracer

Stress – Ruhe – 1-Tagesprotokoll

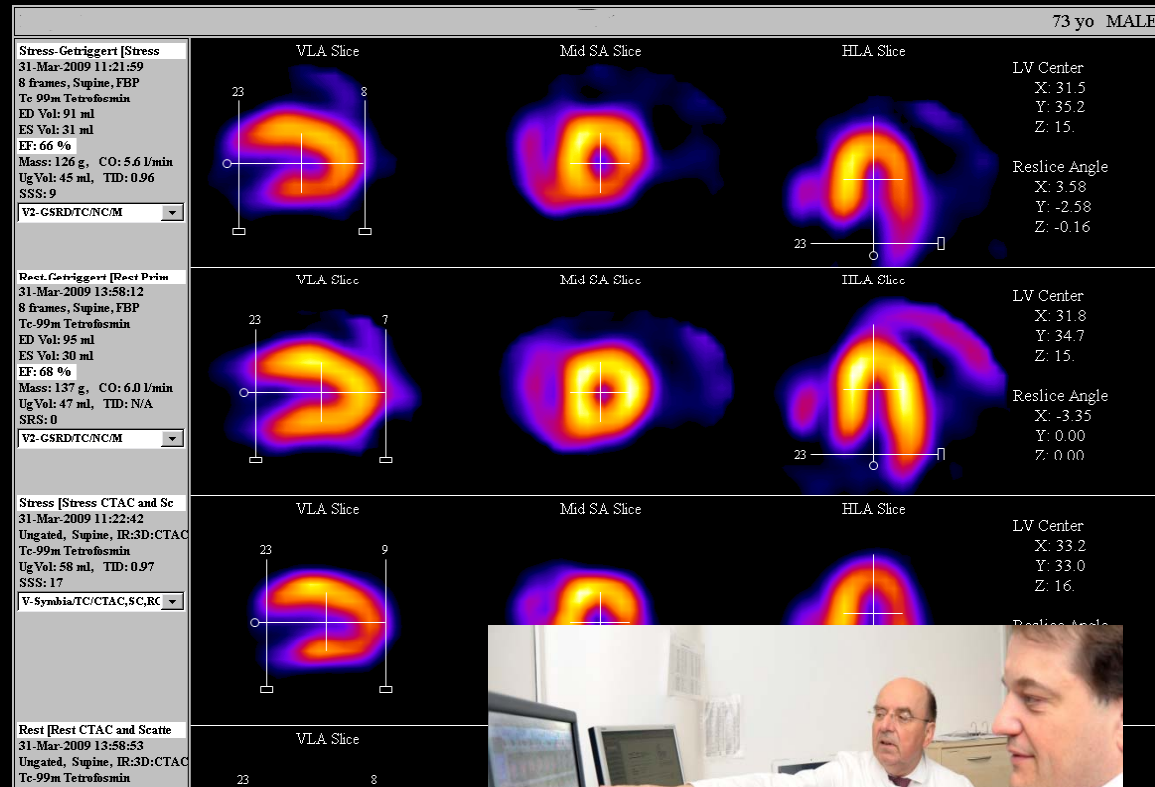


SPECT/CT-Kamera - Herzbildgebung

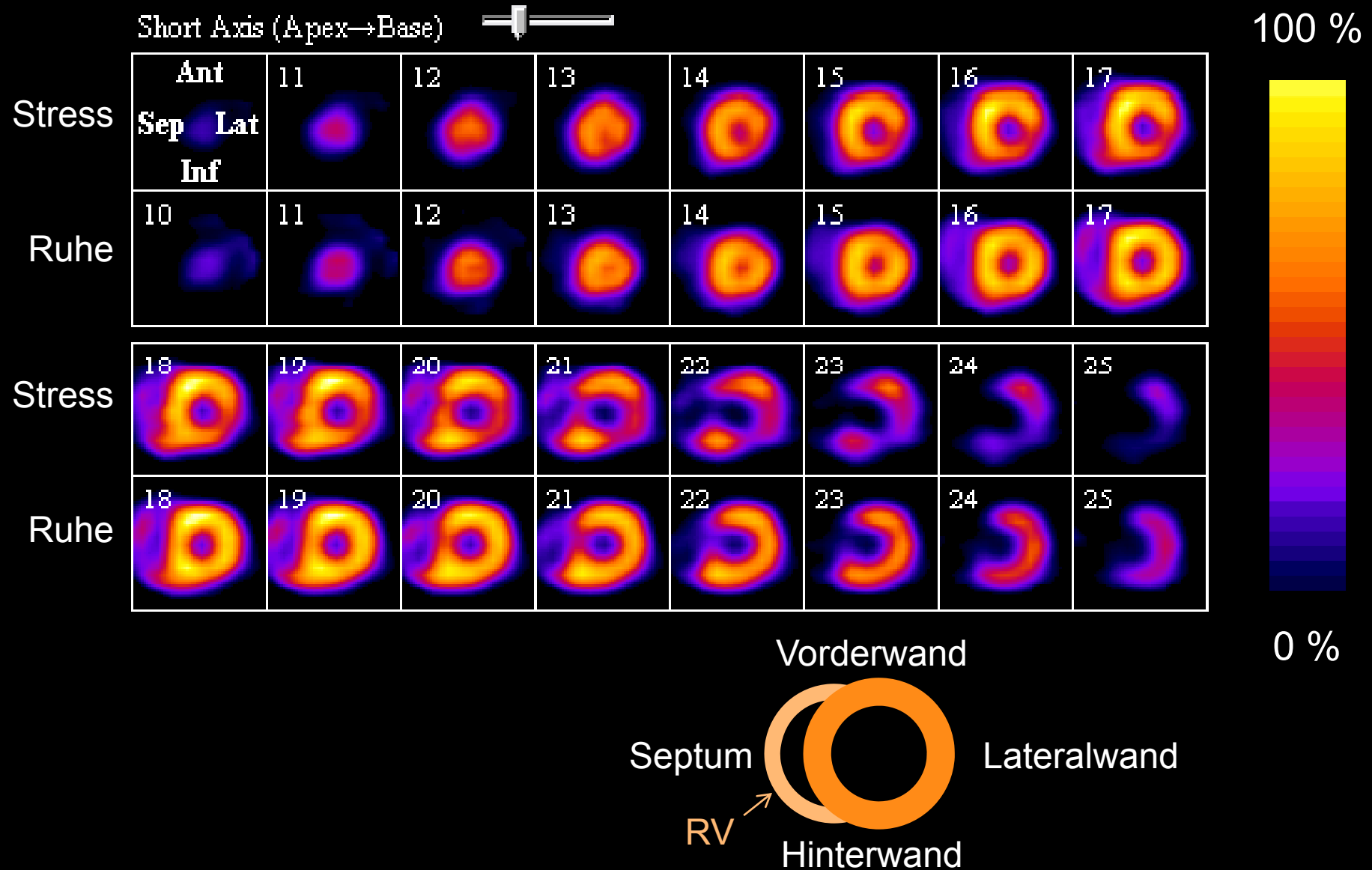


Bilderzeugung - Ausrichten

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

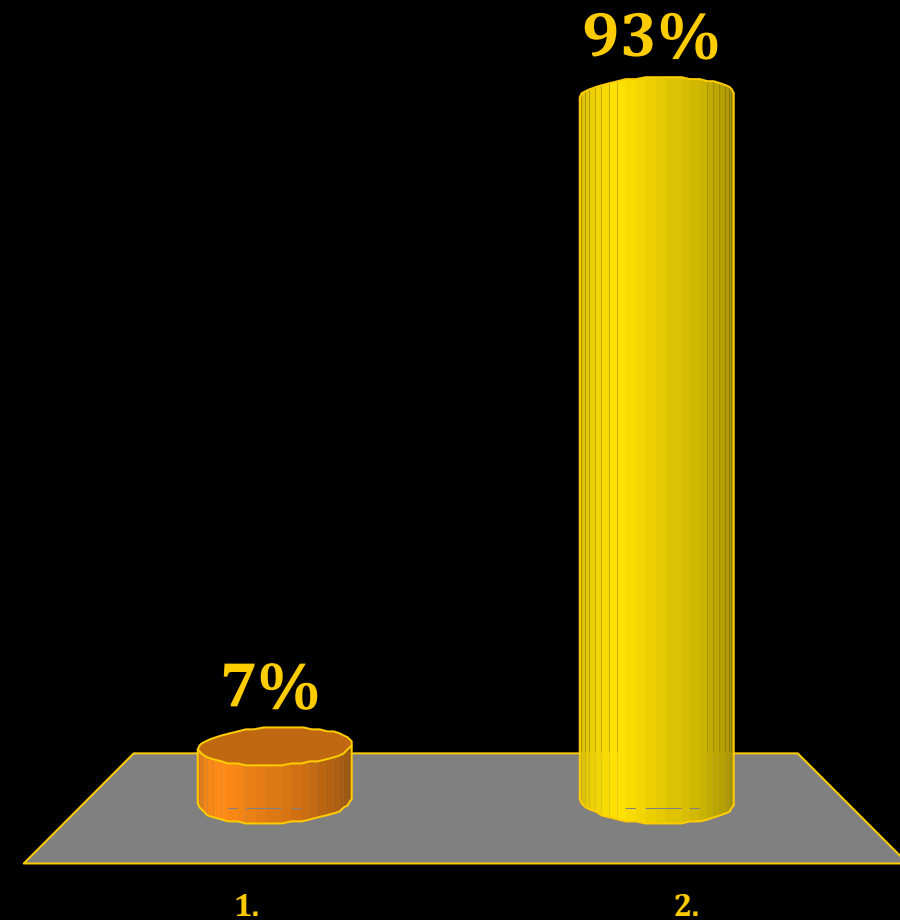


Fallbeispiel #1: Normal oder nicht ?



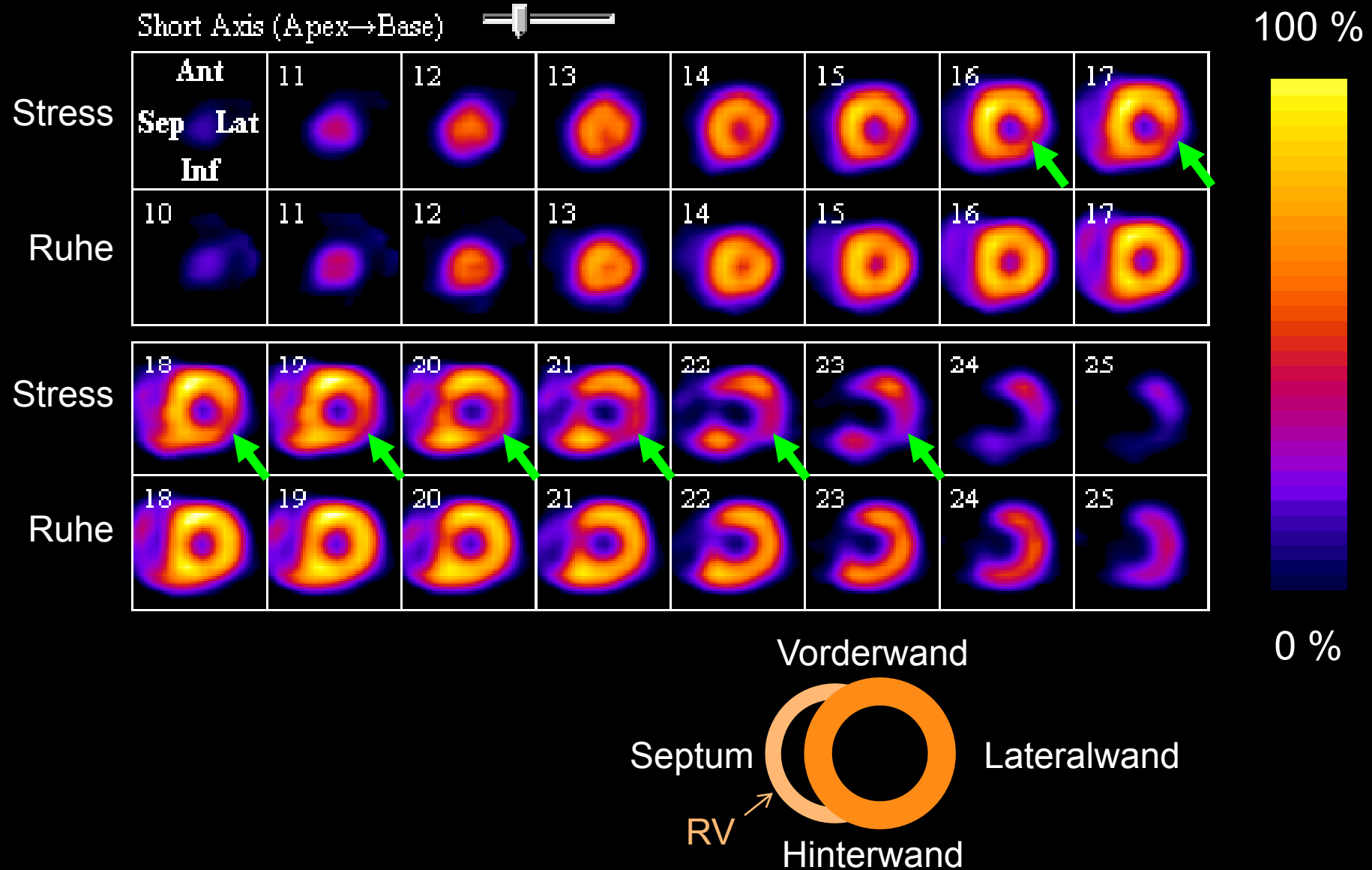
Die Myokardszintigraphie ist ...

1. Normal
2. Auffällig



Fallbeispiel #1:

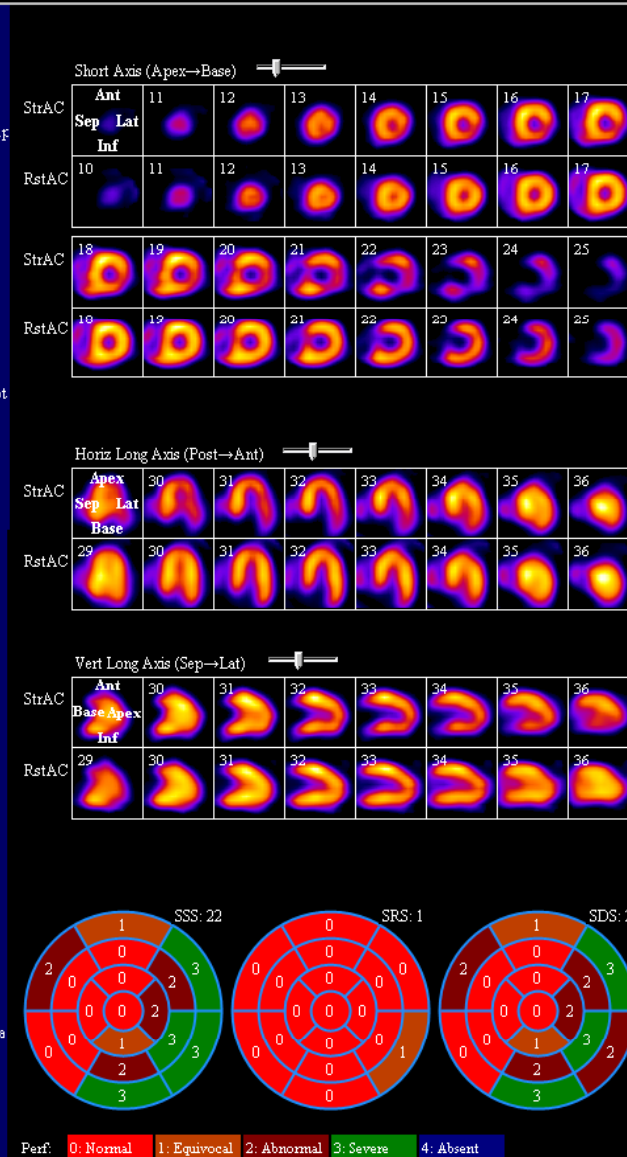
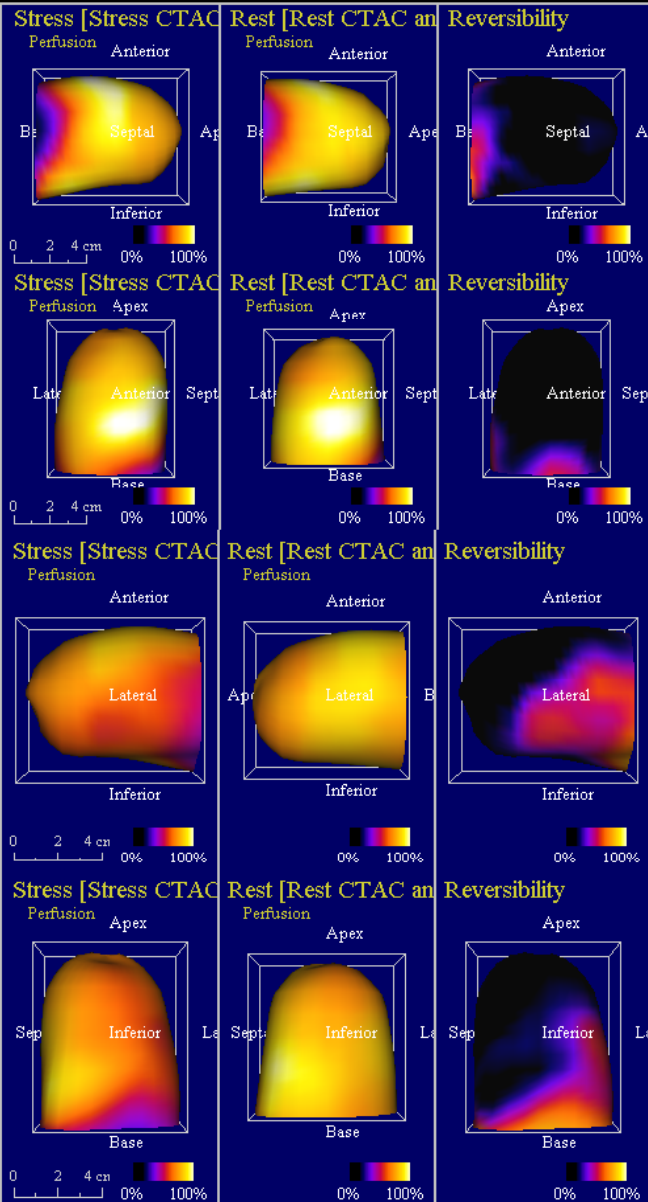
Lateralwandischämie !



Dokumentation

Stress [Stress CTAC and Sc
31-Mar-2009 11:22:42
Ungated, Supine, IR:3D:CTAC
Tc-99m Tetrofosmin
UgVol: 62 ml, TID: 1.24
SSS: 22
V-Symbia/TC/CTAC,SC,RC

Rest [Rest CTAC and Scatte
31-Mar-2009 13:58:53
Ungated, Supine, IR:3D:CTAC
Tc-99m Tetrofosmin
UgVol: 50 ml, TID: N/A
SRS: 1
V-Symbia/TC/CTAC,SC,RC



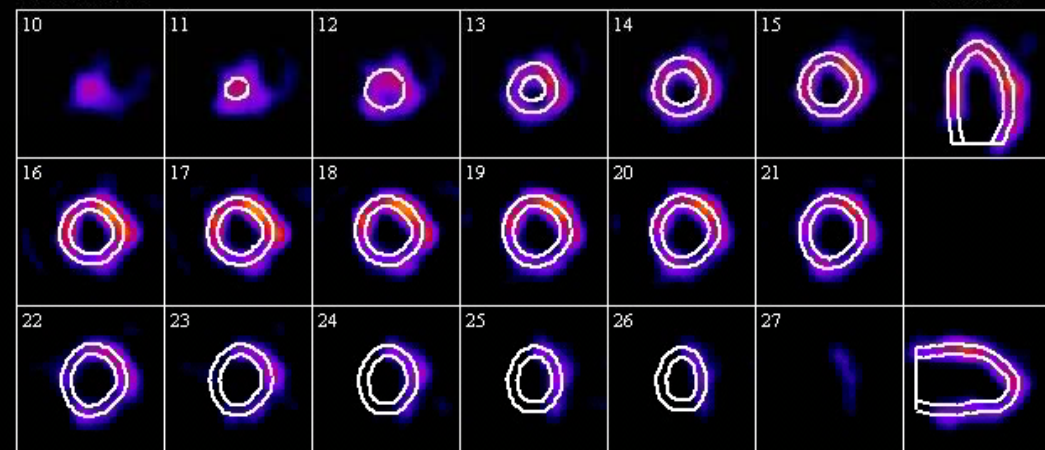
EKG-aufgelöste Akquisition

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



Interval 1 of 8

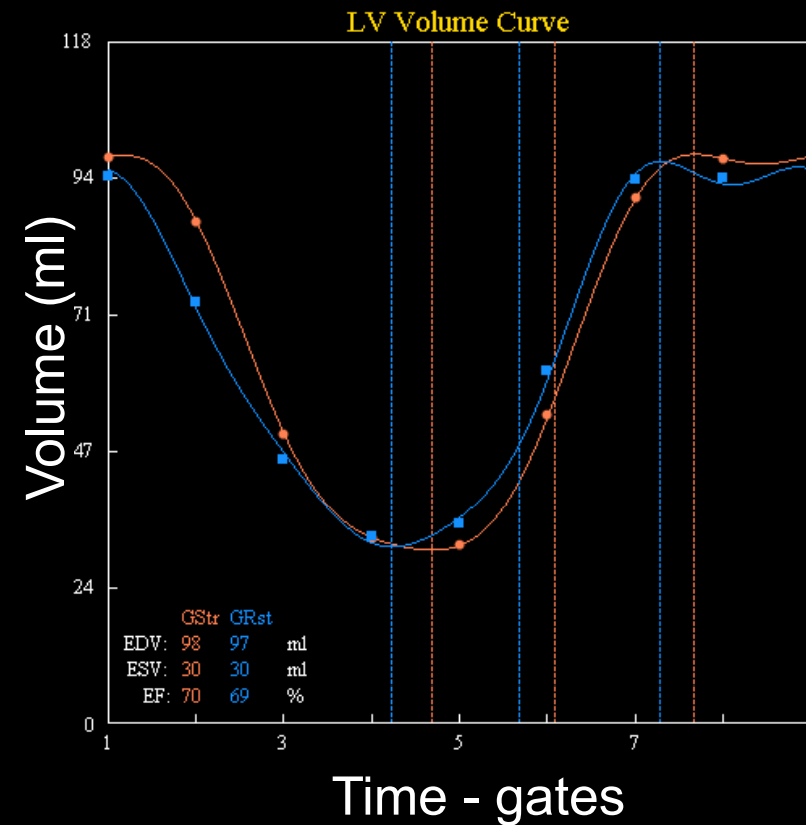
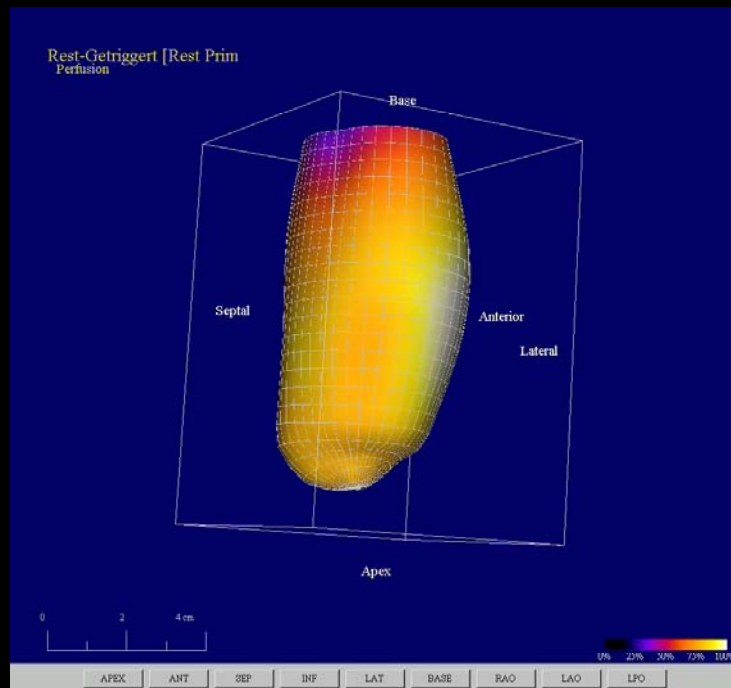
Mid-HLA



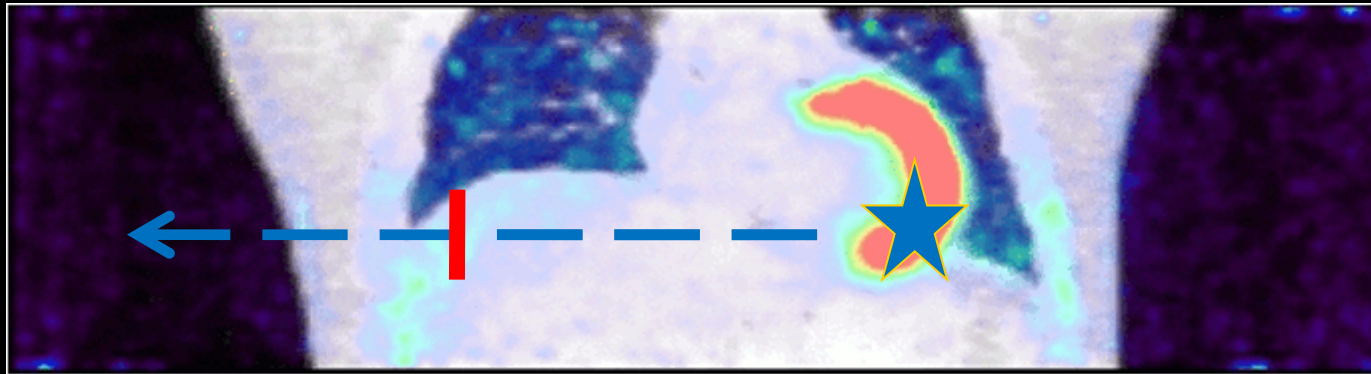
Mid-VLA

EKG-aufgelöste Akquisition

- EDV, ESV, EF, regionale Funktion



Schwächungskorrektur – Warum ?



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

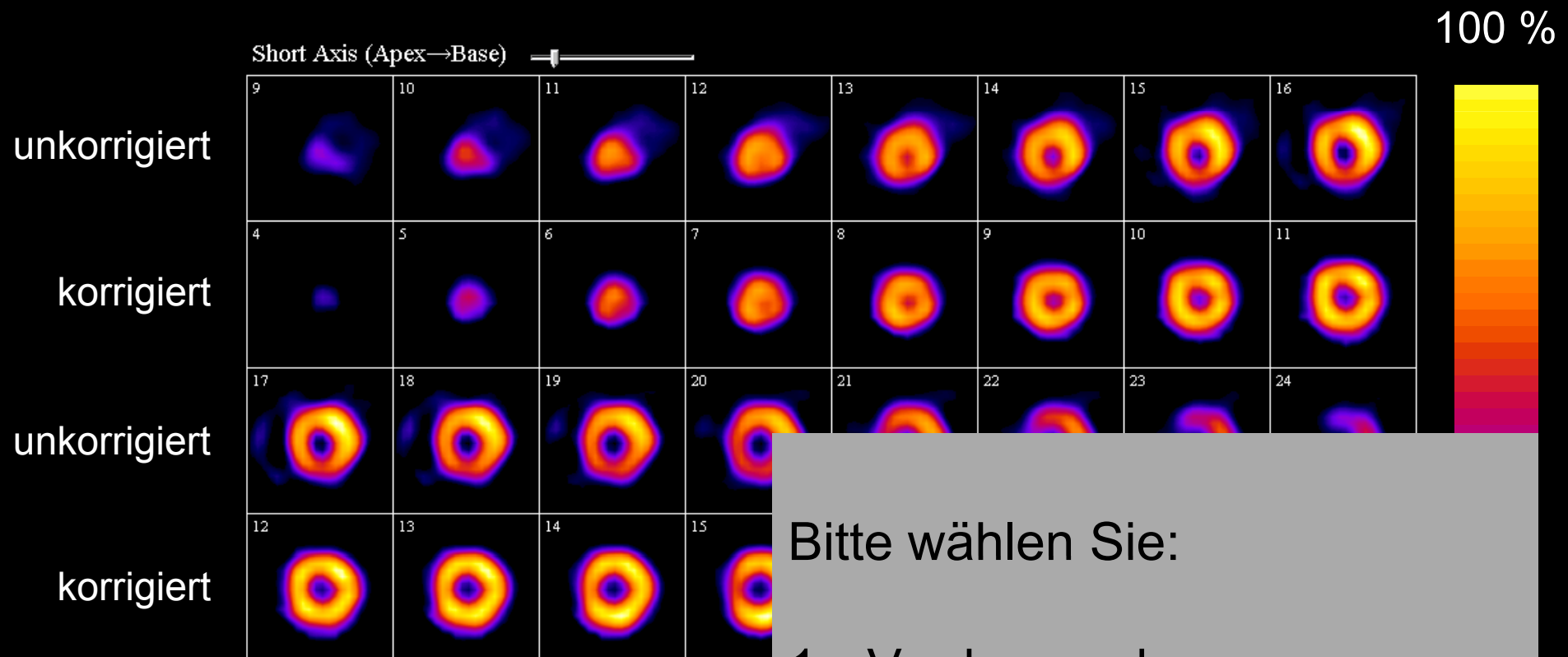


SPECT mit
Transmission



SPECT/CT

Fallbeispiel #2: Schwächungsartefakt wo ?



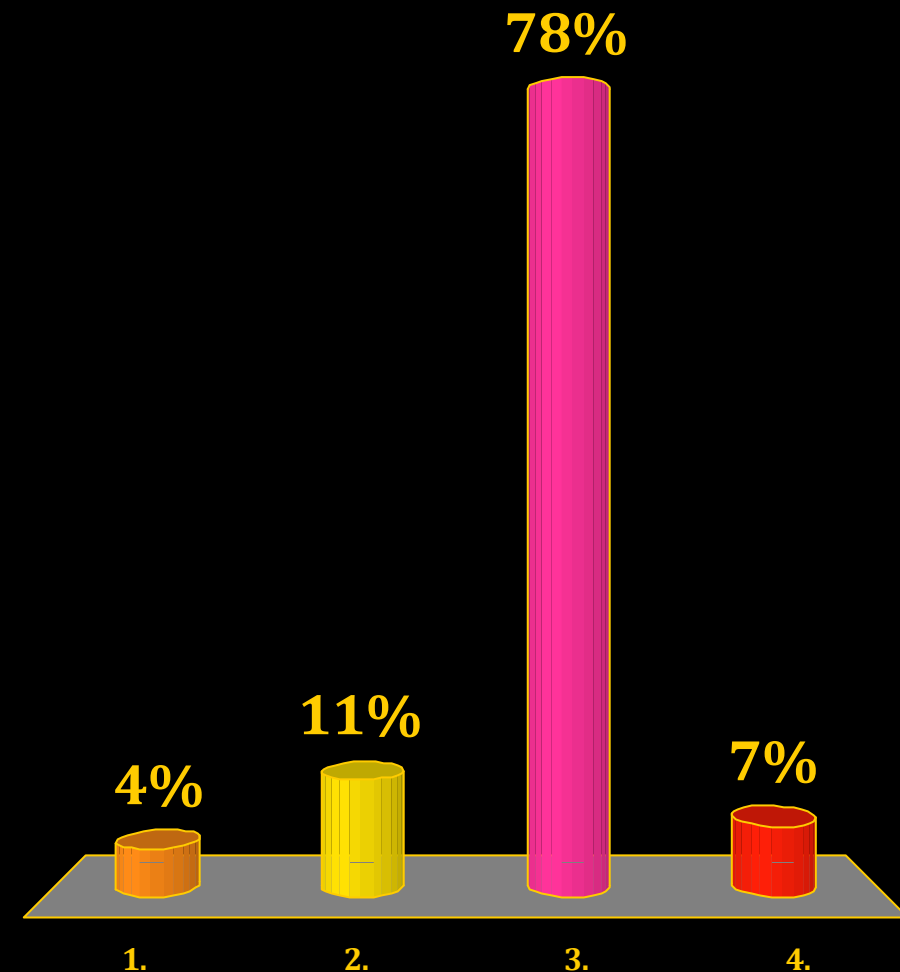
Bitte wählen Sie:

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

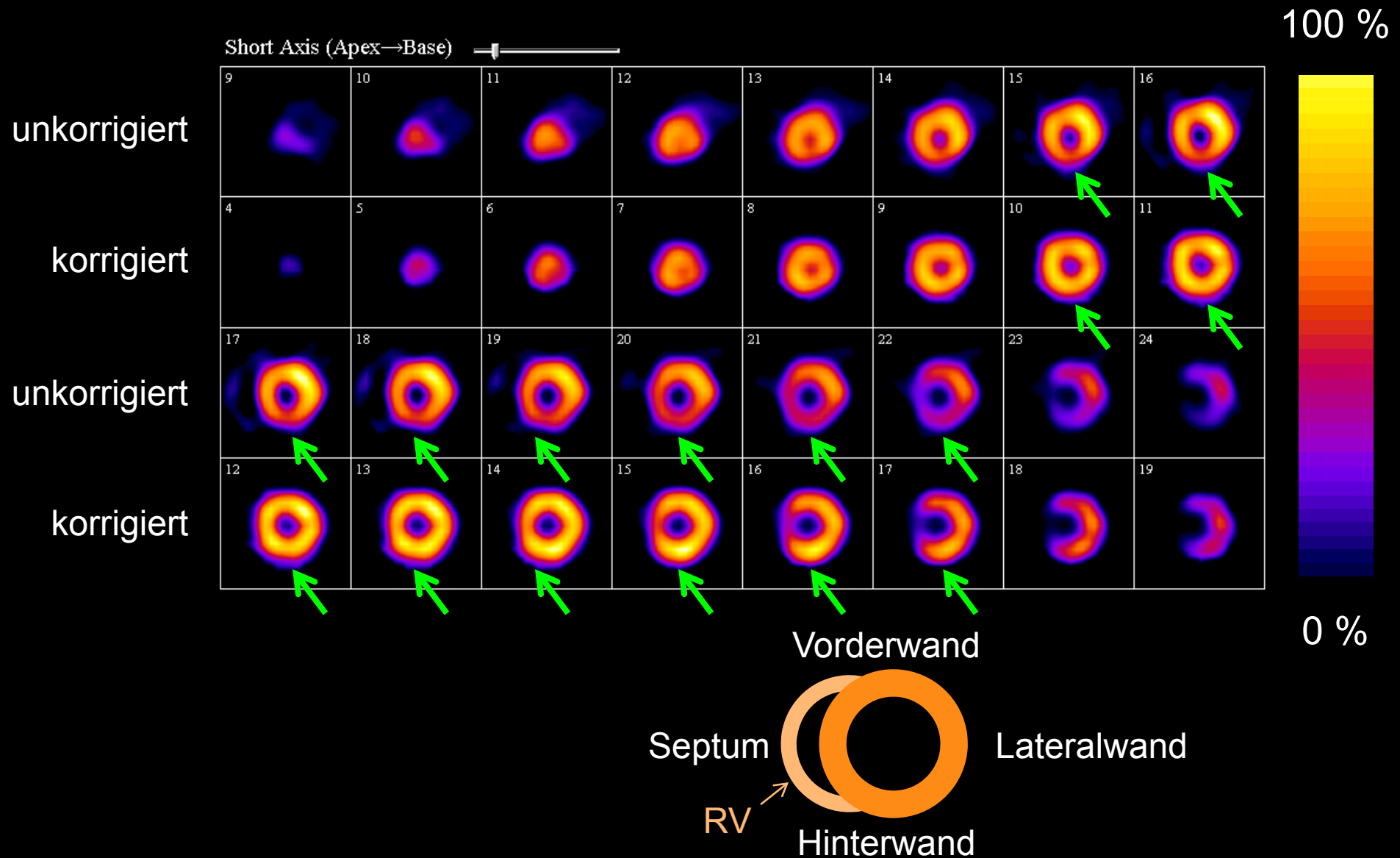
Se

Schwächungsartefakt wo ?

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



Fallbeispiel #2: Schwächungsartefakt !



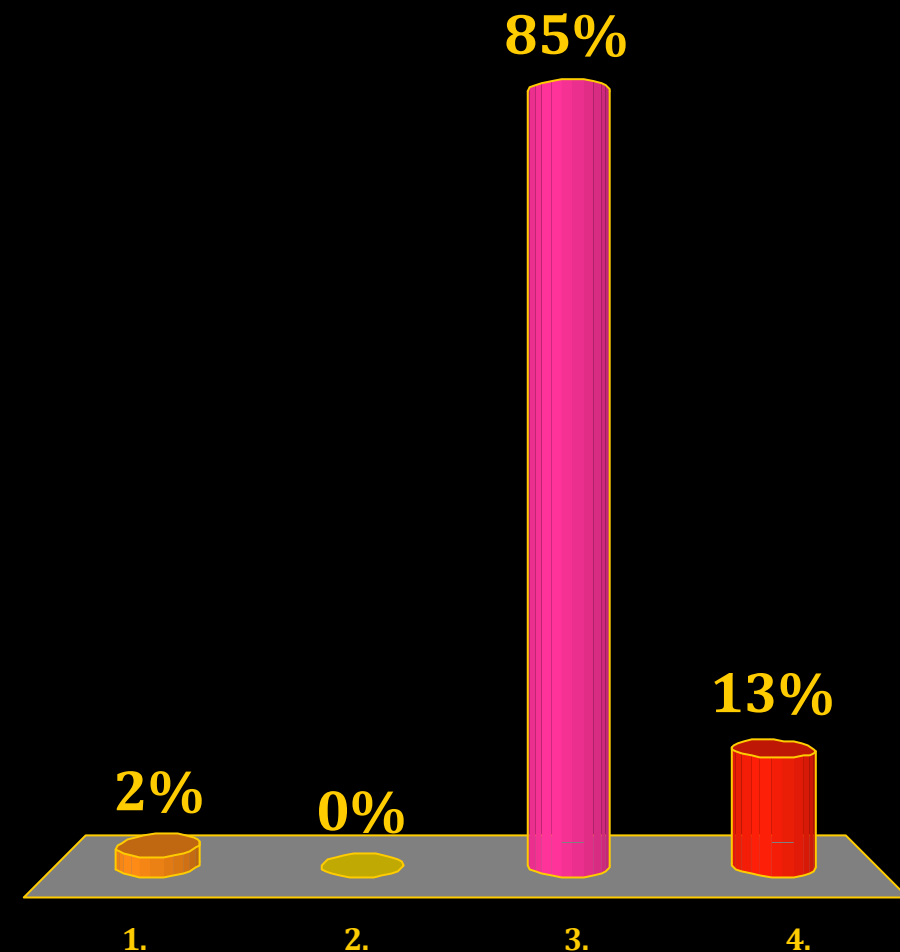
- Patient männlich, 65 Jahre
- Z.n. Hinterwandinfarkt 1996, Coro 1999 o.B.
- Neu aufgetretene epigastrische Beschwerden
- Was ist zu tun ?

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



- 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

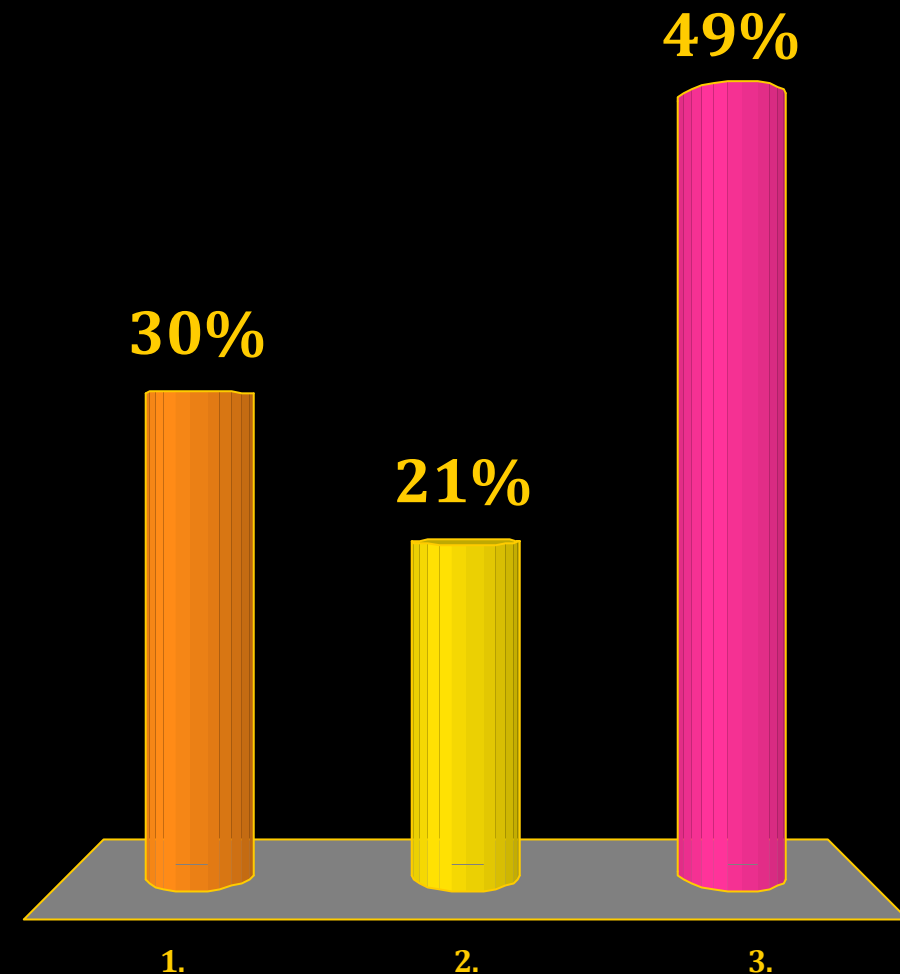
- 65 Jahre
- Ergometrie
- 2 min 50 Watt, 2 min 90 Watt
- HF Ruhe 80/min, HF Stress 127/min
- RR Ruhe 150/90 mmHg,
- EKG: monotope VES unter

Bitte wählen Sie:

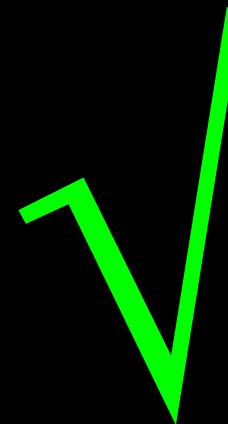
1. Ausreichend
2. Nicht ausreichend
3. Mit Adenosin wiederholen

Belastung ausreichend ?

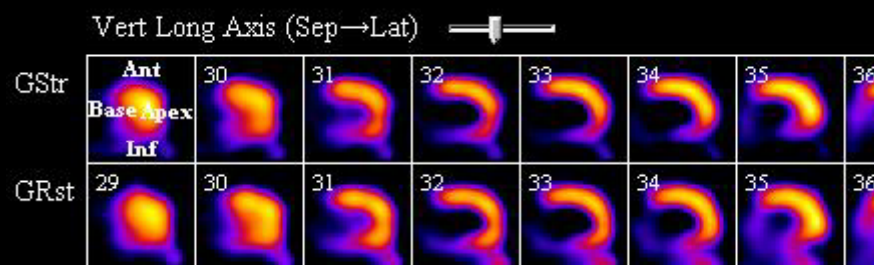
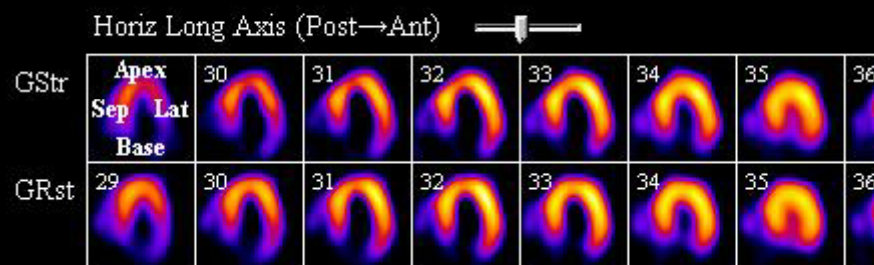
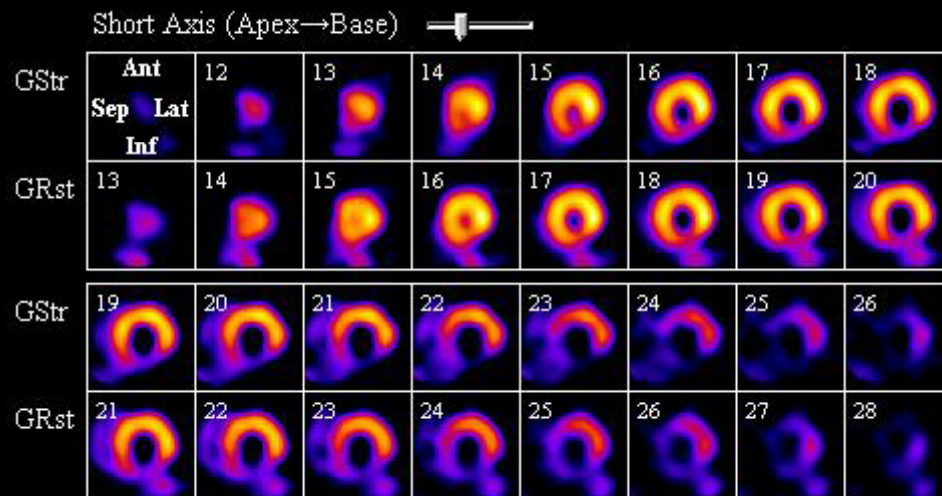
1. **Ausreichend**
2. Nicht ausreichend
3. Mit Adenosin wiederholen



- 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

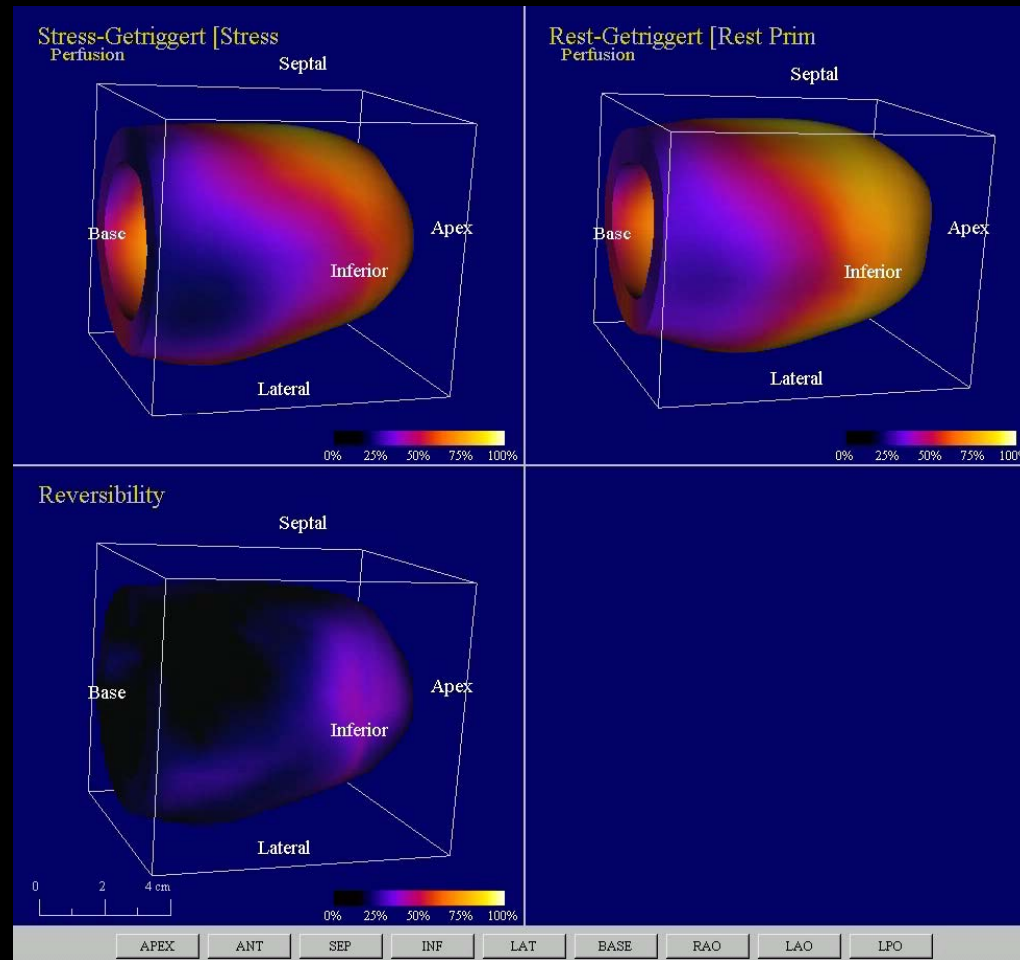
Hinterwand

Fallbeispiel #3

Stress

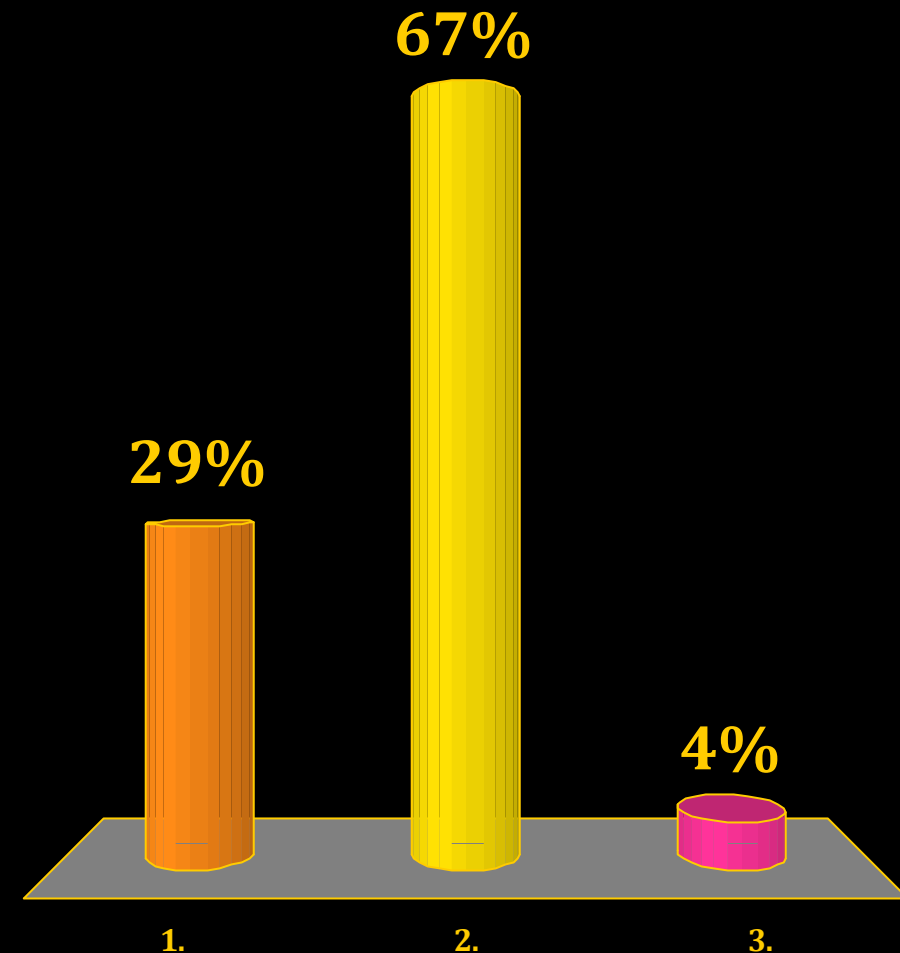
Ruhe

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

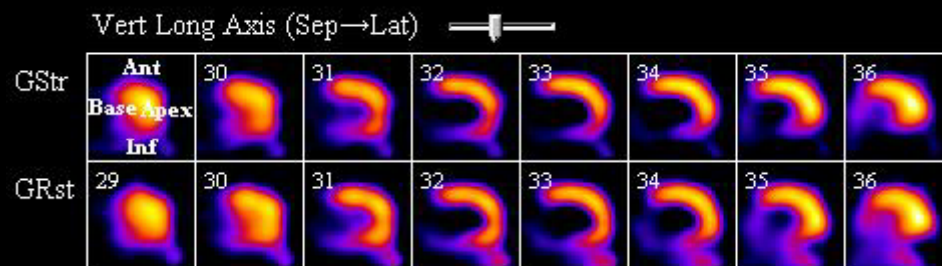
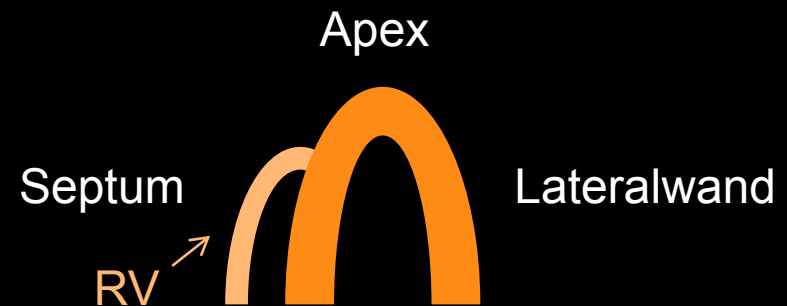
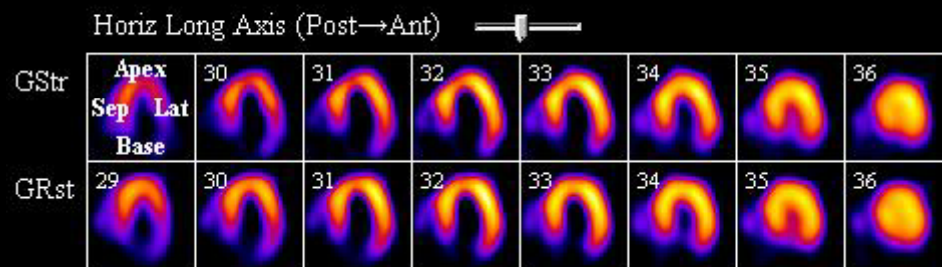
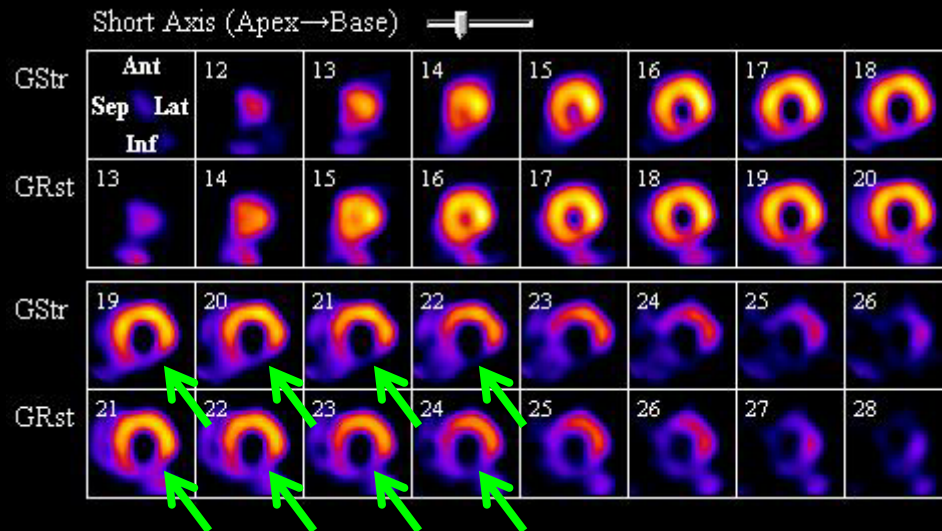


Fallbeispiel #3: Führender Befund ?

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



Fallbeispiel #3: Transmurale Narbe

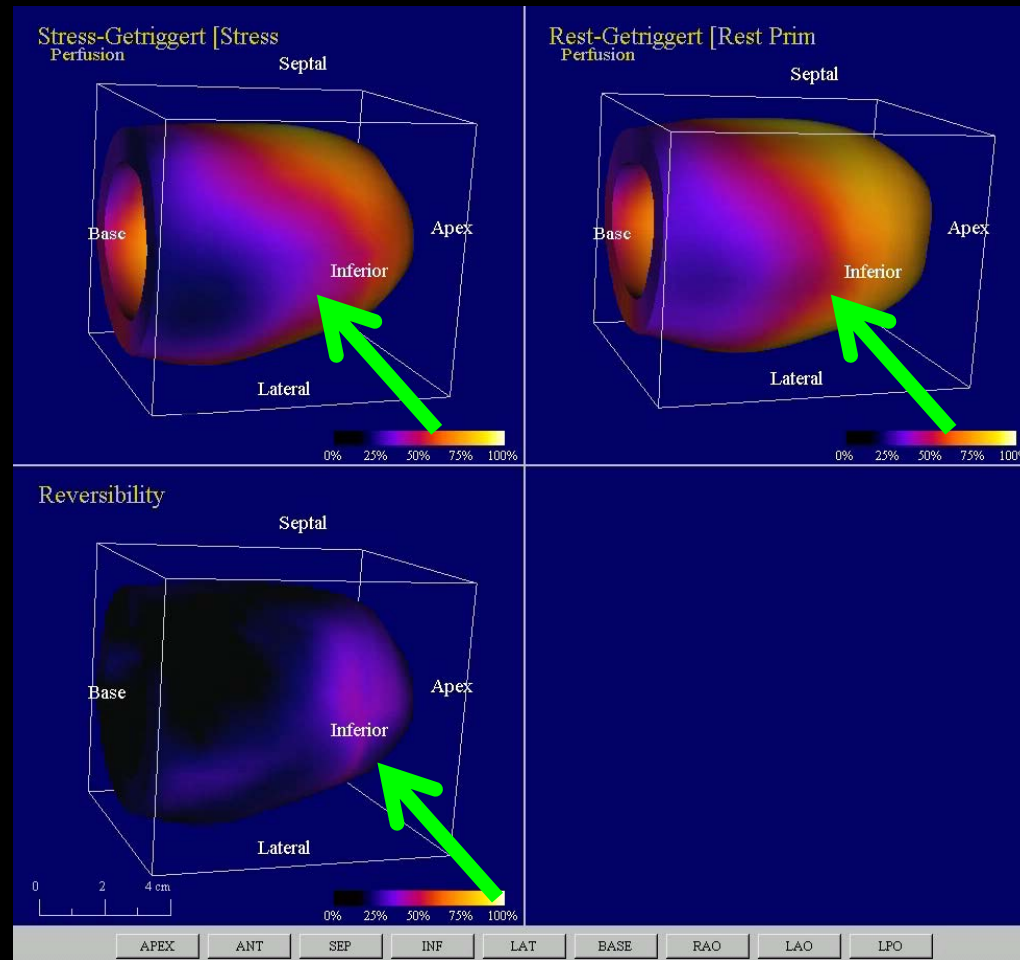


Fallbeispiel #3: Narbe + Ischämie

Stress

Ruhe

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



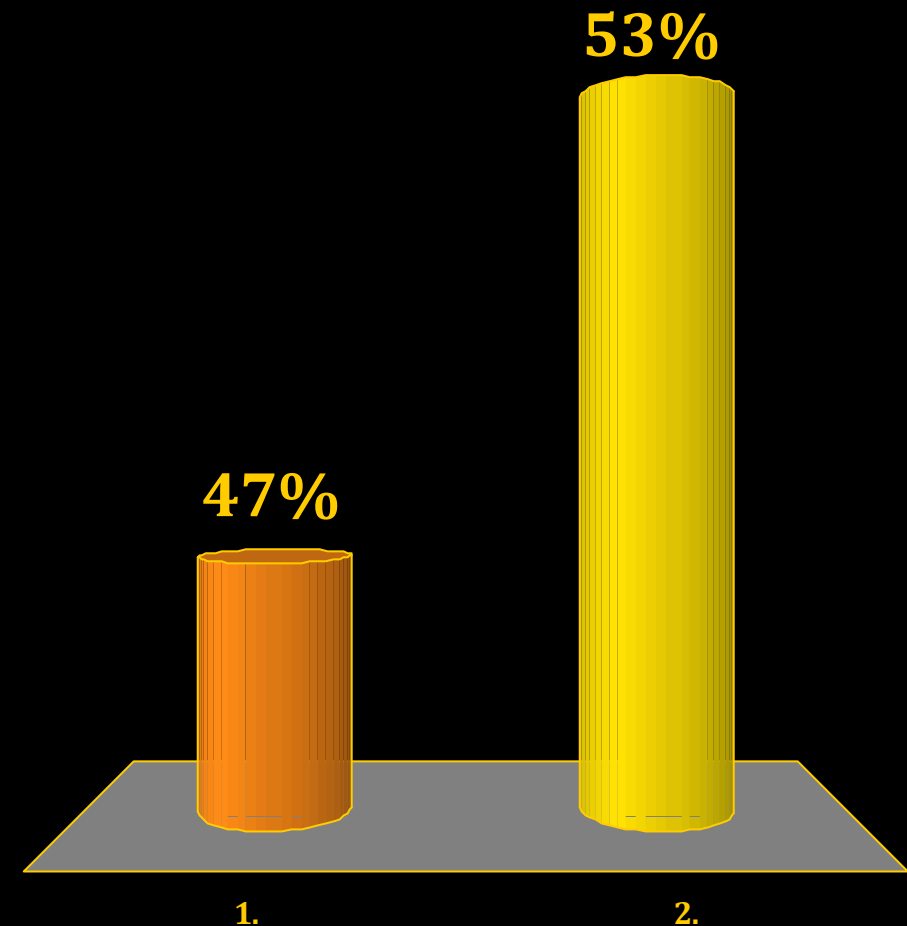
- Patient männlich, 65 Jahre
- Z.n. Hinterwandinfarkt 1996, Coro 1999 o.B.
- Neu aufgetretene epigastrische Beschwerden
- Transmurale Myokardnarbe nach Hinterwandinfarkt
- Geringe Narbenrandischämie lateral
- Was ist zu tun ?

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 !