

## 3.2 Myokardinfarkt

3.2.1 **Risikofaktoren** Hyperlipidämie, Hochdruck, Nikotinabusus, Diabetes mellitus, psychosoziale Faktoren, familiäre Belastung

3.2.2 **Pathophysiologie** zum Koronargefäßverschluß disponierende Faktoren (z. B. Endothelläsion, atherosklerotische Plaque, Thrombus, Spasmus), (nicht)transmuraler Infarkt, Bedeutung von Kollateralgefäßen, zeitlicher Ablauf

3.2.3 **Symptomatik** typisches Beschwerdebild, Schweregradeinteilung, Schmerzlokalisierung, vegetative Symptomatik, stummer Infarkt

3.2.4 **Diagnostik** klinische, echokardiographische, elektrokardiographische und hämodynamische Befunde, Laborbefunde und deren zeitlicher Verlauf

3.2.5 **Komplikationen** Rhythmusstörungen, Herzinsuffizienz, kardiogener Schock und dessen Ursachen, Ruptur, Aneurysmabildung, arterielle und venöse Thromboembolien

3.2.6 **Prognose** Bedeutung von Auswurfraction, linker Ventrikelgröße, ventrikulären Arrhythmien, Postinfarktangina

3.2.7 **Differentialdiagnose** akute Lungenembolie, Aortendissektion, Prinzmetalangina, akute Perikarditis, funktionelle Herzbeschwerden, Perikarditis

3.2.8 **Therapie** Maßnahmen von Klinikaufnahme, Schmerzbehandlung, medikamentöse und elektrische Therapie von Herzrhythmusstörungen, Indikationen und Kontraindikationen einer Lysetherapie, Therapie von Herzinsuffizienz und Schock, krankengymnastische Behandlung

3.2.9 **Rehabilitation** Grundzüge der Rehabilitation im zeitlichen Ablauf der Koronarerkrankung einschließlich physikalischer Maßnahmen

3.3 Funktionelle Herz-Kreislaufstörungen

# **Akutes Koronarsyndrom**

**-instabile Angina pectoris**

**-akuter Myokardinfarkt**

# **Lernziele Akutes Koronarsyndrom:** **(instabile Angina, Myokardinfarkt)**

**Risikofaktoren**

**Pathophysiologie**

**Symptomatik**

**Diagnostik**

**Komplikationen**

**Prognose**

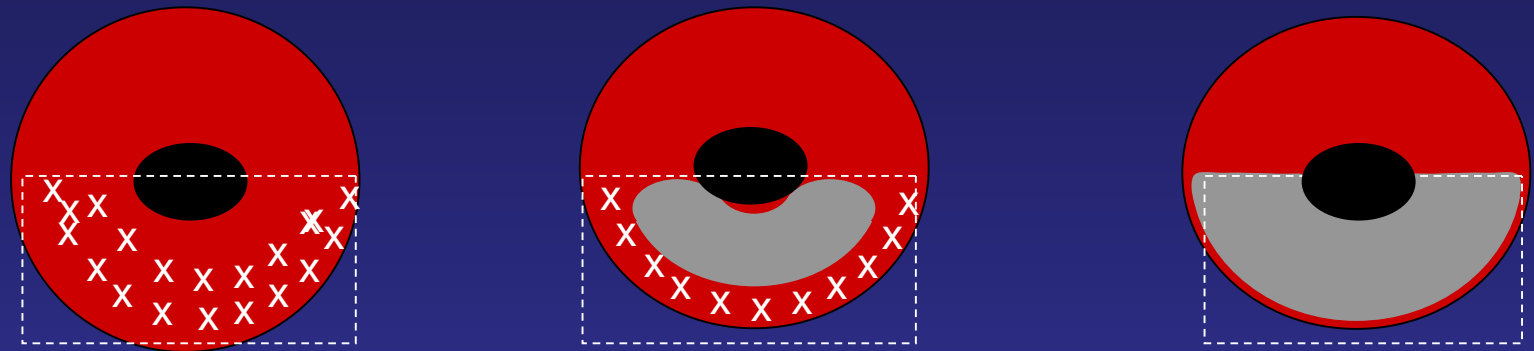
**Differentialdiagnose**

**Therapie**

**Rehabilitation**

# LV-Infarzierung nach experimenteller Koronaroocclusion

Zur Anzeige wird der QuickTime™ Dekompressor „Cinepak“ benötigt.



Duration of occlusion

40 min

3 h

24 h

Area supplied by occluded artery



Nonischemic

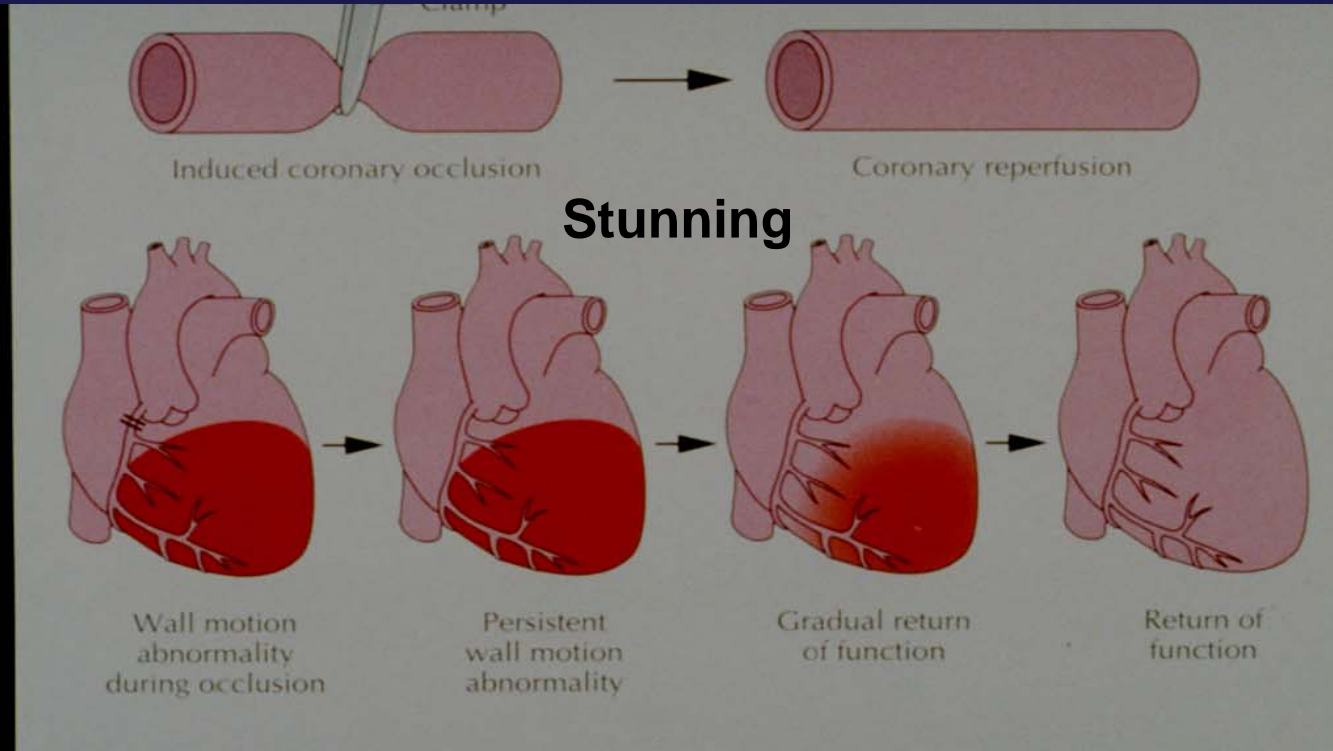


Ischemic but viable

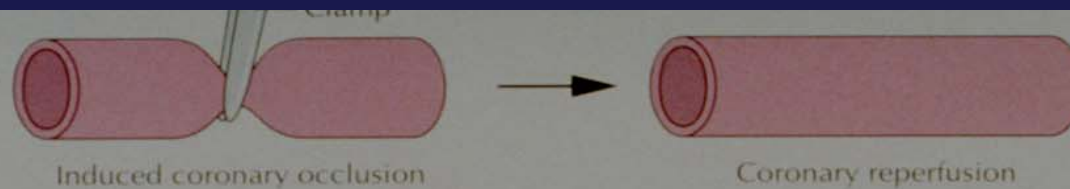


Necrosis

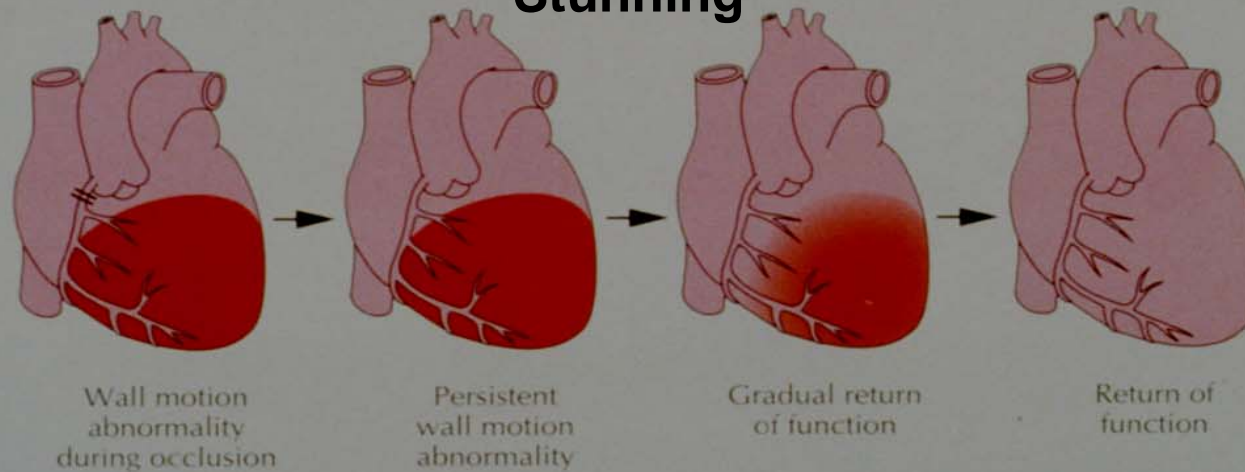
# Stunning vs Hibernation



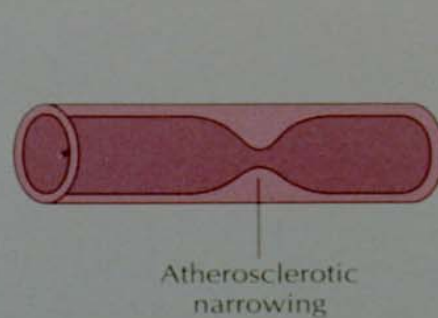
# Stunning vs Hibernation



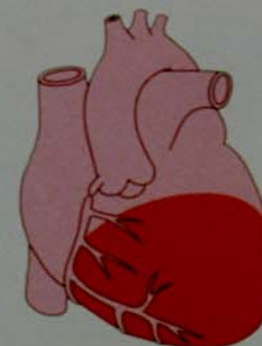
## Stunning



B



## Hibernation



Wall motion abnormality due to chronic ischemia without infarction

# Ischämie, Hibernation und Stunning des Myokards

---

	<b>Ischämie</b>
<b>Blutfluss</b>	unterbrochen
<b>Metabolismus</b>	stark reduziert
<b>Dauer</b>	Minuten-Stunden
<b>Funktion</b>	eingeschränkt
<b>Prognose</b>	Infarkt (bei Persistenz)

# Ischämie, Hibernation und Stunning des Myokards

---

	<b>Ischämie</b>	<b>Hibernation</b>
<b>Blutfluss</b>	unterbrochen	mäßig reduziert
<b>Metabolismus</b>	stark reduziert	mäßig reduziert
<b>Dauer</b>	Minuten-Stunden	Stunden-Monate
<b>Funktion</b>	eingeschränkt	eingeschränkt
<b>Prognose</b>	Infarkt (bei Persistenz)	Erholung möglich



# Ischämie, Hibernation und Stunning des Myokards

---

	<b>Ischämie</b>	<b>Hibernation</b>	<b>Stunning</b>
<b>Blutfluss</b>	unterbrochen	mäßig reduziert	normal
<b>Metabolismus</b>	stark reduziert	mäßig reduziert	normal
<b>Dauer</b>	Minuten-Stunden	Stunden-Monate	Stunden-Tage
<b>Funktion</b>	eingeschränkt	eingeschränkt	eingeschränkt
<b>Prognose</b>	Infarkt (bei Persistenz)	Erholung möglich	Erholung wahrscheinlich

# **Lernziele Akutes Koronarsyndrom:** **(instabile Angina, Myokardinfarkt)**

Risikofaktoren

Pathophysiologie

**Symptomatik**

**Diagnostik**

Komplikationen

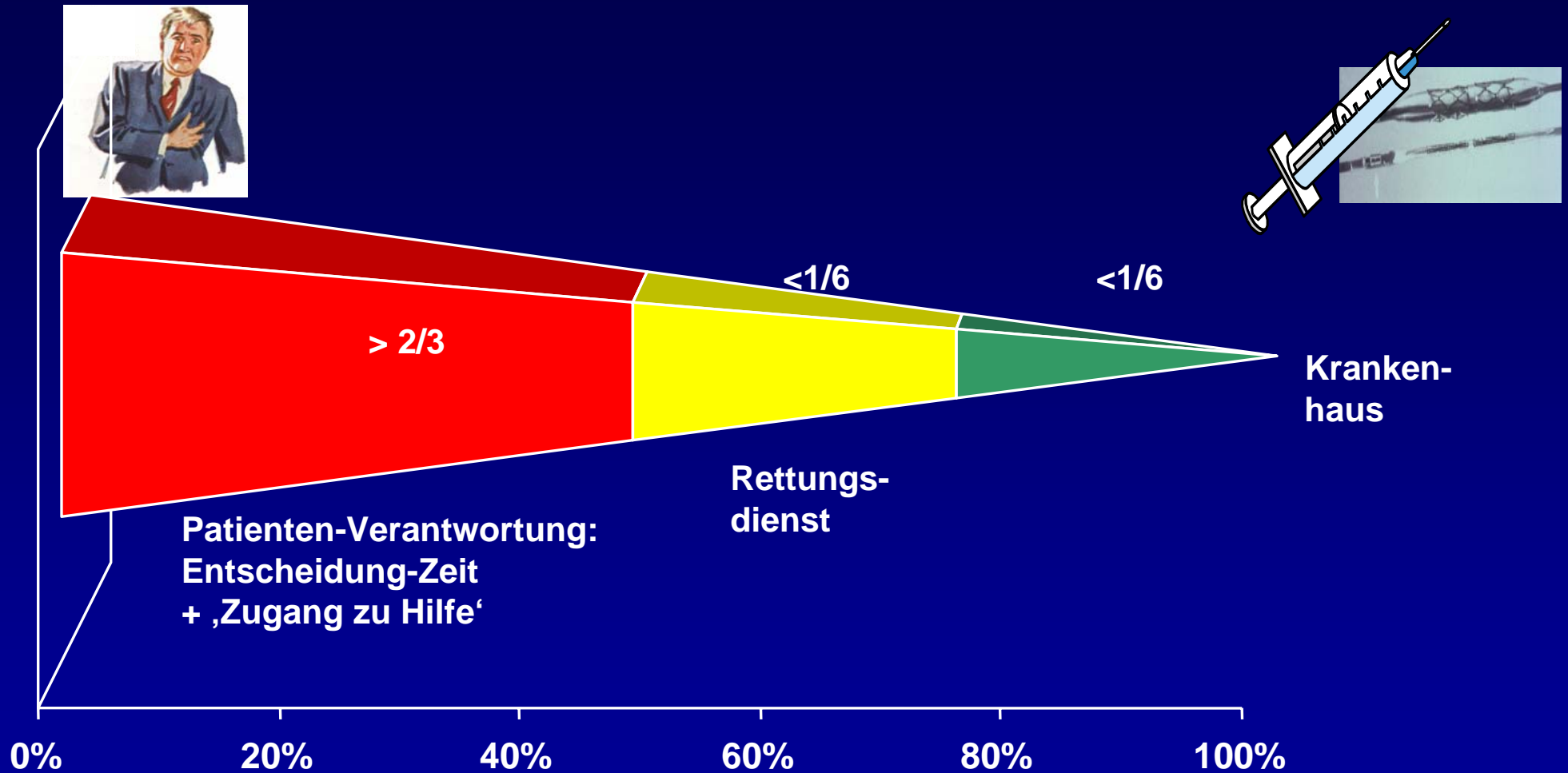
Prognose

Differentialdiagnose

Therapie

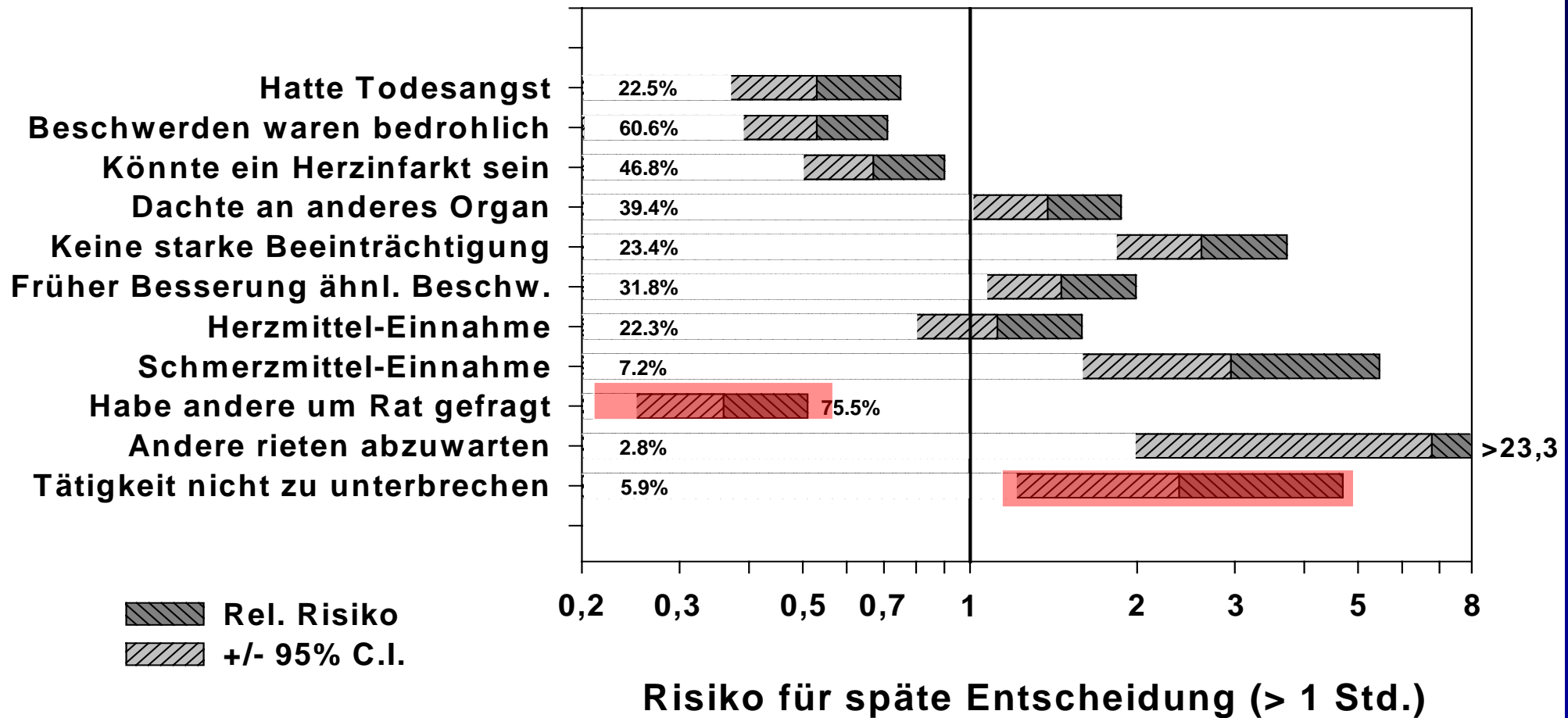
Erstversorgung

# vermeidbare Zeit-Verzögerung

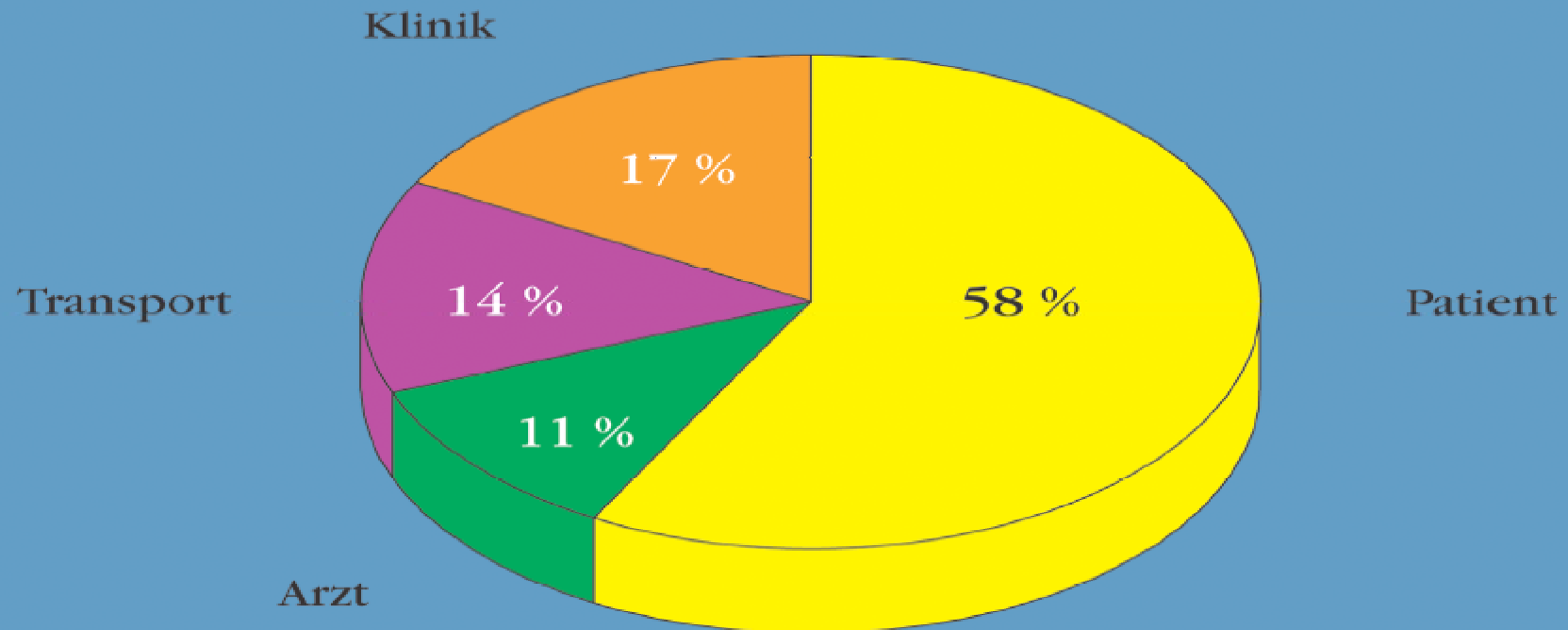




# Relatives Riskiko: Univariate Analyse

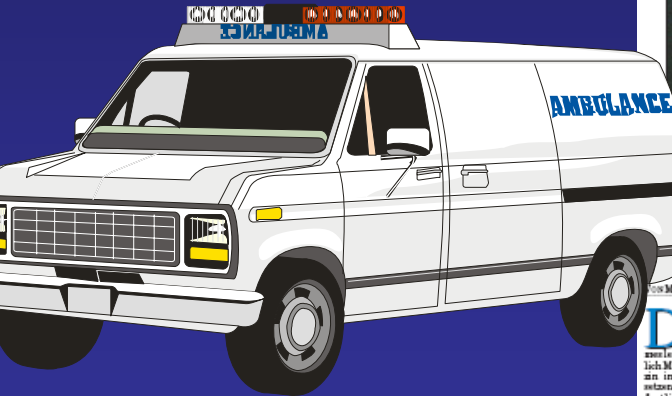


# Ursachen für Zeitverzögerung bis zur Infarkttherapie



Prähospitalstudie Ludwigshafen

# 12 Kanal EKG Telemonitoring



FRITAG,  
4. FEBRUAR 2006  
LN

## Schrittmacher Lübeck: Schnellere Hilfe für Infarktpatienten EKG per Handy



In der Unfallklinik lauten die Herzsignale des Patienten ein. Prof. Herbert Schumker (li) so wie Stationsarzt Dr. Jörn Wiedemüller sitzen köpfig so tief, worauf sie sich bei dem nahenden Ereignis verlassen müssen.

...und der Patient hoch zu Hause auf dem Sofa liegt, kann der Lübecker Feuerwehrmann Kai Tuschling per „Lifenet“ bereits ein EKG auf die kardiologische Intensivstation senden.

Foto: T. Hagemann (4), C. Hartwig (2/3)

de bei Herzpatienten kann es um Minuten gehen. Die Telemedizin ist nun möglich, dass die Ärzte sich schneller eingreifen können.

von Michael HOLLMEIER

Der Geist ist recht unerspektakulär. Es sieht aus wie ein tragbarer Koffer, kann aber sehr ernst sein. Und die werdendurch Madatsche in der Notklinik in ganz Schleswig-Holstein setzen“, sagt Dr. Uwe Krüger, ärztlicher Leiter Rettungsdienst der Hansestadt Lübeck. „Lifenet“ sei die innovative Medizintechnik, die für etwa 30000 Euro zu haben ist. Sie ermöglicht von dem Rettungsdienst, unmittelbar vor Ort bei verdächtigen Symptomen ein 12-Kanal-EKG aufzunehmen und dieses sofort in übertragener diagnostischer Qualität per DLR-Handy-Netz direkt in eine kardiologische Spezialstation zu übertragen. Der Vorteil: Die Kliniker können anhand der übermittelten Daten, die in eine spezielle Empfängerstation auf der kardiologischen Intensivstation eingepflegt werden, sofort die Auswertung des Infarktes und wissen, welche Blutgefäße der Herzens betroffen sind. Entsprechende Vorbereitungen können noch vor Eintreffen des Patienten eingeleitet werden.

Chefärztin Dr. Birke Schneider von den Lübecker Städtischen Kliniken. Was letztlich dazu führt, dass wertvolle Zeit gewonnen werden kann, „drehen 30 bis 90 Minuten“, was Prof. Herbert Schumker, Direktor der Medizinischen Klinik II, misst. Das ist eine Menge, denn gerade bei Herzpatienten können Minuten über Leben und Tod entscheiden.

Zwei Jahre Planung und Vorbereitung hat es gekostet, um dieses Kaufaufwuchsprojekt mit eingebundenen Mobiltelefonen auf dem Notarztwagensfahrzeug der Berufsfeuerwehr Lübeck einzuführen. Profitieren werden nun die durchschnittlich 1900 Lübecker Patienten und Patienten pro Jahr, bei denen die Rettungsmediziner einen akuten Herzinfarkt oder Vorboten eines Infarktes diagnostizieren. Bei ihnen müssen nicht als Sofortmaßnahme verschlossene Arterien im Herzen mit so genannten Herzkathetern wieder eröffnet werden. Und je schneller diese Wiedereröffnung in der Klinik gelingt, desto weniger Schäden bleiben zurück, wenn infarkt am Herzen zurück und desto höher ist die Überlebenschance. Lübeck ist nun der erste Standort in Schleswig-Holstein, wo dieses ausgeprägte und hochwertige telemedizinische Spezial-System zur Anwendung kommt.

Dies ist die Idee der so genannten Tele-Kardiologie, jedoch nicht. Vorläufer dieser Technik sind zum Beispiel bereits im Kreis-




Segberg im Einsatz. So startete Mitte 2001 das Modellprojekt „EKG per Telefon“ der AOK Schleswig-Holstein und der Segberger Kliniken. Hier geht es vor allem um die Patienten, die bereits wegen akuter Herzprobleme ins Krankenhaus mussten. Symptome Herzjagen über das Gerät zum Computer im Krankenhaus weiter zu senden. Per Telefon kann der Patient dann am Gerät mit dem Klinikarzt in Kontakt treten, der auf Grund der übermittelten Daten die Symptome beim Betroffenen einschätzen kann.

Obwohl die Studie mit insgesamt 1700 Patienten noch läuft, so Prof. Alexander Kuhlmann, Segberger Institut für Sozialmedizin, welches das Projekt wissenschaftlich begleitet, sei ein Symptom der Segberger Kliniken bereits eine positive prognostische Zeichen. So ergab sich aus rund 14 Prozent der Notrufe die Notwendigkeit einer sofortigen Klinikeinweisung. Auch die DRK-Rettungswagen des Kreises werden inzwischen mit dem Mini-Defibrillator ausgestattet. Allerdings können diese bei Klinikeintrag der Lübecker Notärzte nicht mit dem Koffer, großen Kaufaufwuchsprojekt konkurrieren. Das sei aus mehreren Gründen. Für Dr. Wolfgang Bauer, Sprecher der Leitenden Notärzte, ist vor allem die besondere Versorgungsqualität der Patienten entscheidend, die durch

**STICHWORT**  
Telemedizin

Die Telemedizin wird es nicht, noch müssen Daten, Texte, Tabellen, Bilder sowie diagnostische Bilder wie beispielsweise eine Röntgenaufnahme über große Entfernungen hinweg elektronisch zwischen verschiedenen Standorten miteinander in Kontakt treten, ohne angeschlossen zu sein. Dies ist aber so nicht richtig. Denn schon im Jahre 1991 hat man Beispiel ein kardiologischer Fernarzt, zwei Krankenhaus mit Hilfe einer Telemedizin-Systeme verbunden. Heute sind die Möglichkeiten der Telemedizin allerdings auf Grund der Internet-Technologie in der Konzentrationstechnologie immer größer.

Auch die elektronische Gesundheitskarte, die jeder mit seiner persönlichen, gespeicherten Krankengeschichte ab 2006 im Portemonnaie tragen soll, fällt in den Bereich der Telemedizin. Für das ehrgeizige Projekt müssen Daten zwischen 50 Millionen Menschen, 200 000 ambulanten und stationären tätigen Ärzten, 22 000 Apotheken, über 2000 Kliniken und mehr als 200 Krankenkassen verarbeitet werden.



**LIFENET® RS**  
receiving station

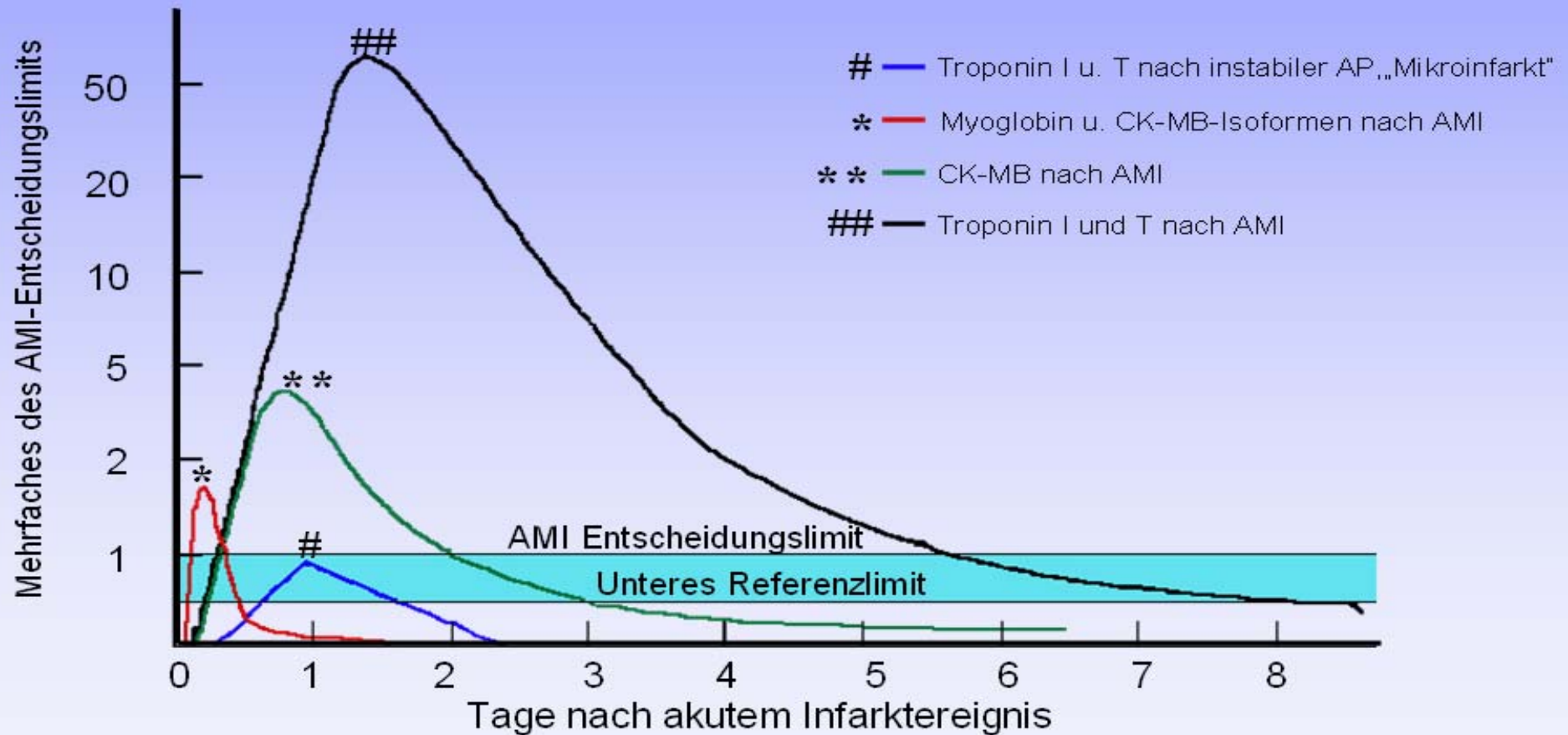
**Medtronic**  
PHYSIO-CONTROL

© 1999 Medtronic Physio-Control Corp.

	<b>Angina pectoris</b>	<b>Myokardinfarkt</b>	<b>Atypische Beschwerden</b>
<b>Lokalisation der Beschwerden</b>	retrosternal oder unter 3.-5. Rippe Ausstrahlung in Schulter, Arme, Hals, Unterkiefer, Epigastrium; selten nur in Hals, Schulter, Epigastrium lokalisiert	ganze Brust oder retrosternal  Ausstrahlung in Schulter, Arme, Hals, Unterkiefer, Epigastrium	Herzspitze oder Herzgegend
<b>Dauer der Beschwerden</b>	einige bis maximal 20 Minuten	definierter Beginn 20 Minuten oder länger	stechender Schmerz für Sekunden oft stunden- bis tagelang
<b>Auslöser der Beschwerden</b>	körperliche Anstrengung Stress Kälte opulente Speisen Nikotin hypertone Entgleisung paroxysmale Tachykardie Anämie	kein direkter Bezug zu äußeren Faktoren gehört in den Morgenstunden	Stauchung des Thoraxskeletts Seiten- oder Rückenlagerung tiefe Inspiration Nächtenschmerz Schluckakt psychische Belastung
<b>Qualität der Beschwerden</b>	beengend, schnelzend, beklemmend, brennend, ausstrahlend	Vernichtungsschmerz Angst beengend, krampfartig gelegentlich unspezifisch	stechend
<b>Intensität der Beschwerden</b>	leicht-mäßig, selten sehr stark	in der Regel sehr stark	leicht, quälend
<b>Andere Ausdrucksformen</b>	belastungsinduzierte Dyspnoe Müdigkeit	Übelkeit, Erbrechen, vagale Reaktion, profuses Schwitzen, Synkope Linksherzdekompensation plötzlicher Herztod	Herzrasen Bigeminus
<b>Besserung der Beschwerden</b>	körperliche Schonung, Ruhe Nitrogabe bewirkt meist Besserung innerhalb 1-2 Minuten	keine spontane Besserung Kaum Besserung nach Nitrogabe	körperliche Aktivität, Arbeit; Ablenkung Verzögert nach Nitrogabe

# Nekrosemarker bei akutem Myokardinfarkt

## Zeitlicher Verlauf kardialer Marker nach Symptombeginn



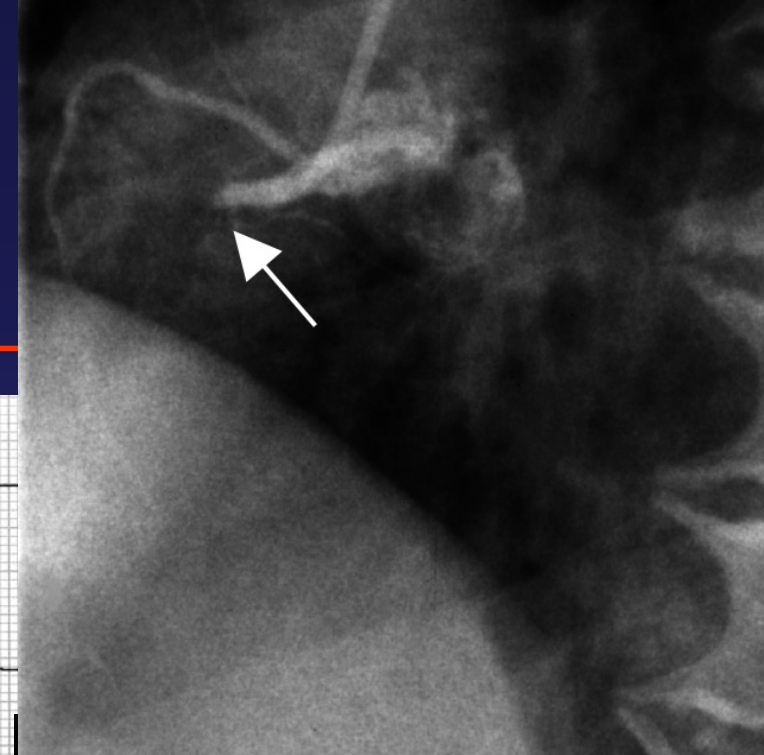
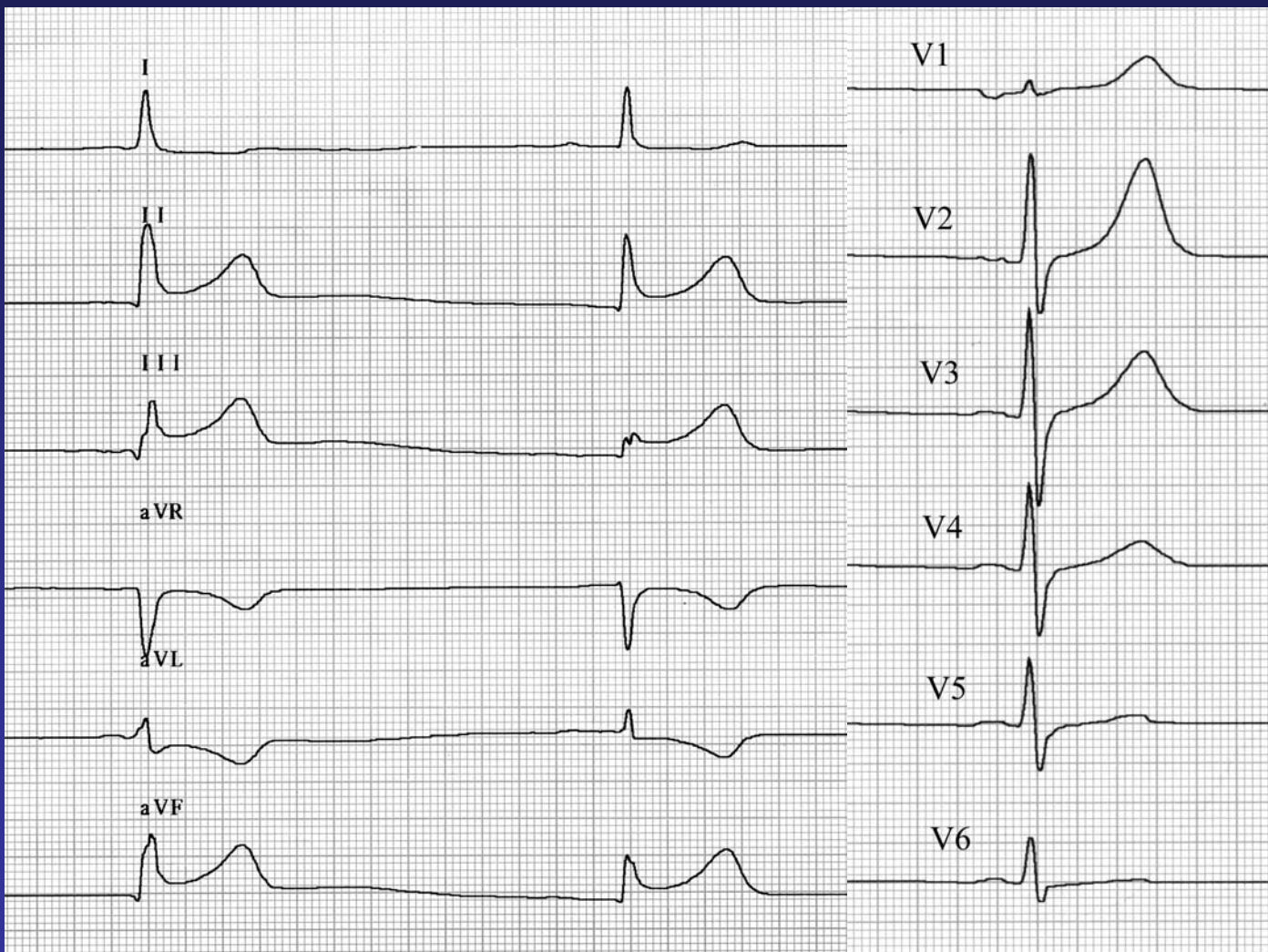


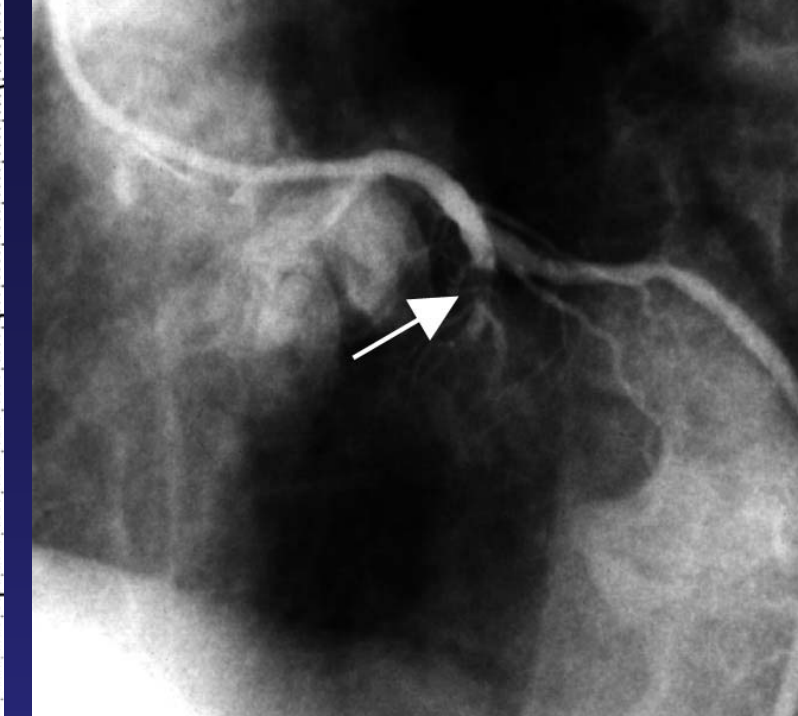
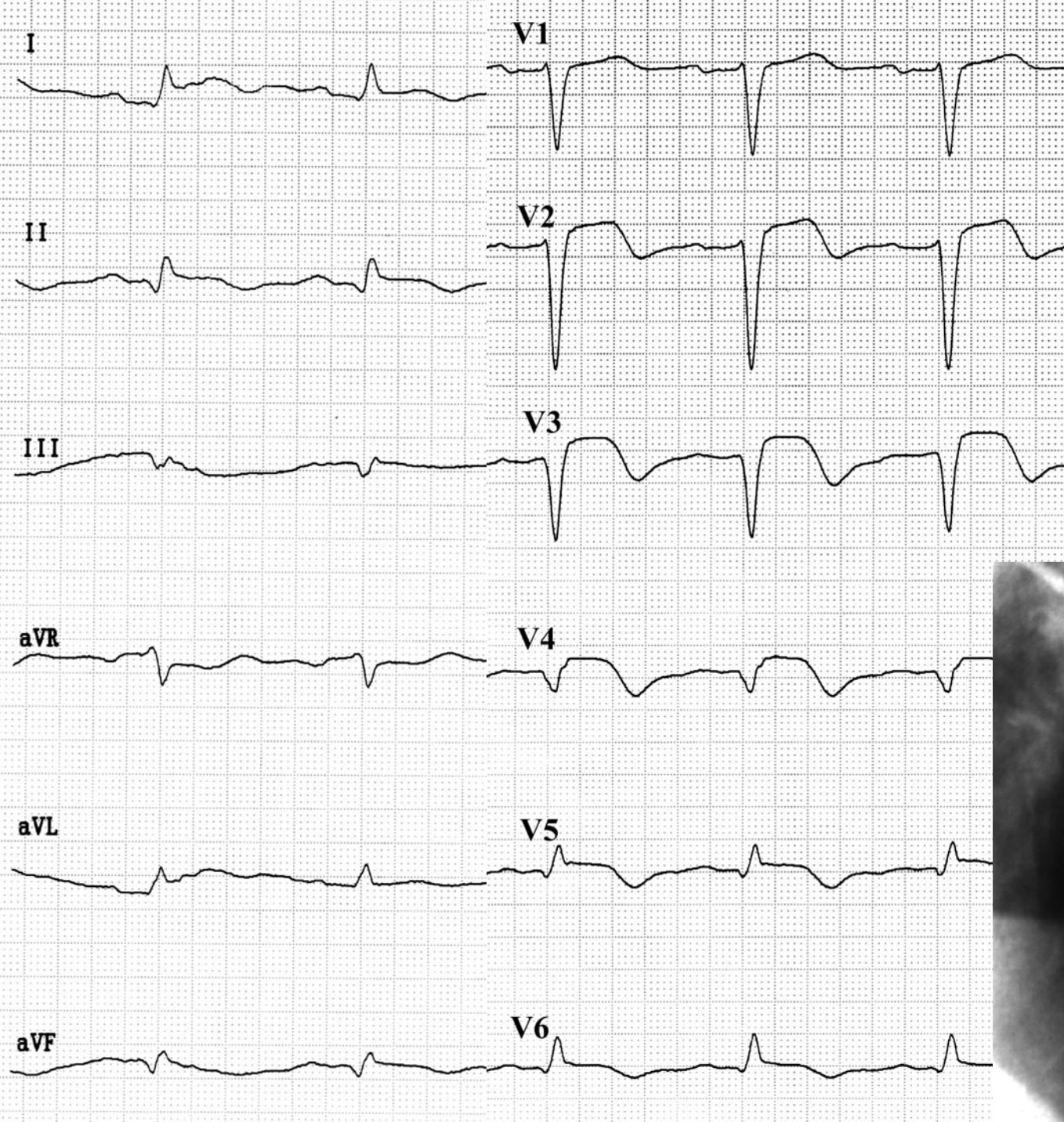
# Nekrosemarker bei akutem Myokardinfarkt

## Kardiale Marker

	Vorteile	Nachteile
<b>CK-MB</b>	Schnell Billig Erkennung früher Reinfarkt	Verminderte Spezifität bei Skelettmuskelerkrankungen oder Verletzungen, inkl. OP. Niedrige Sensitivität <6 Stundennach Symptombeginn, >36 Stunden und bei geringem Myokardschaden
<b>Troponin I und T</b>	Geeignet zur Risikostratifizierung. Grössere Sensitivität und Spezifität als CK-MB. Erkennung eines zurückliegenden MI's bis zu 2 Wo. Zur Therapieentscheidung.	Niedrige Sensitivität <6 Std. nach Symptombeginn. Erfordert wiederholte Messungen nach 8-12 Std. wenn negativ. Begrenzte Möglichkeit zur Erkennung kleiner Reinfarkte.

# Akuter Hinterwandinfarkt





# **Lernziele Akutes Koronarsyndrom:** **(instabile Angina, Myokardinfarkt)**

Risikofaktoren

Pathophysiologie

Symptomatik

Diagnostik

**Komplikationen**

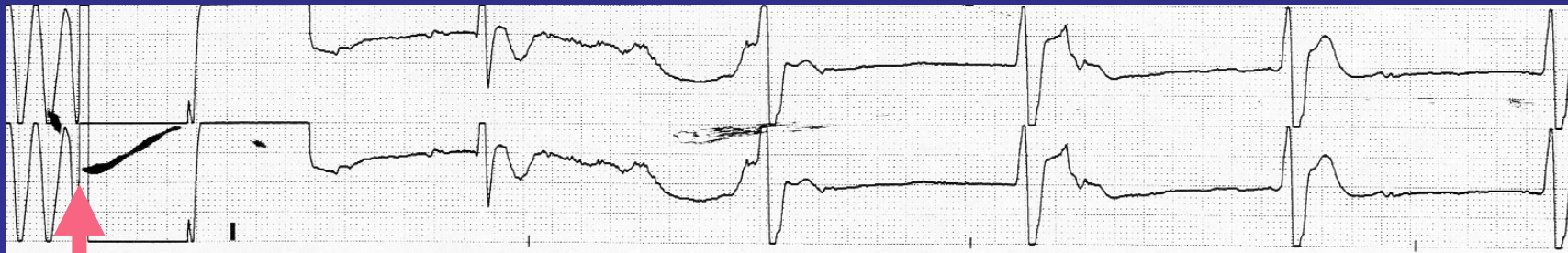
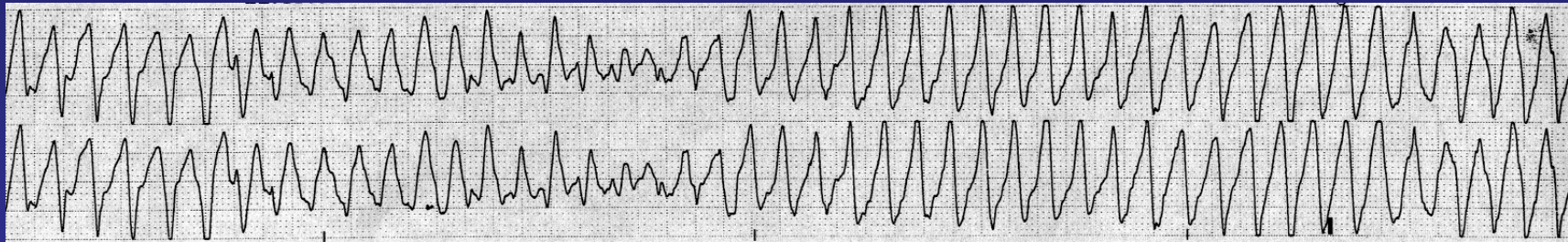
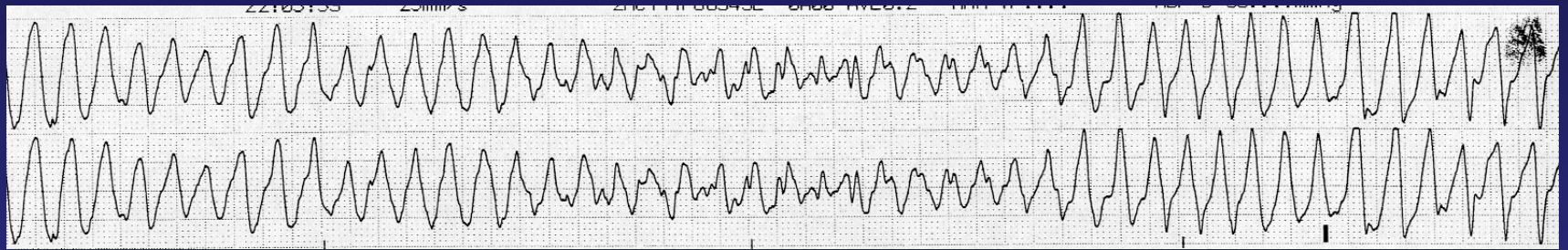
Prognose

Differentialdiagnose

Therapie

Erstversorgung

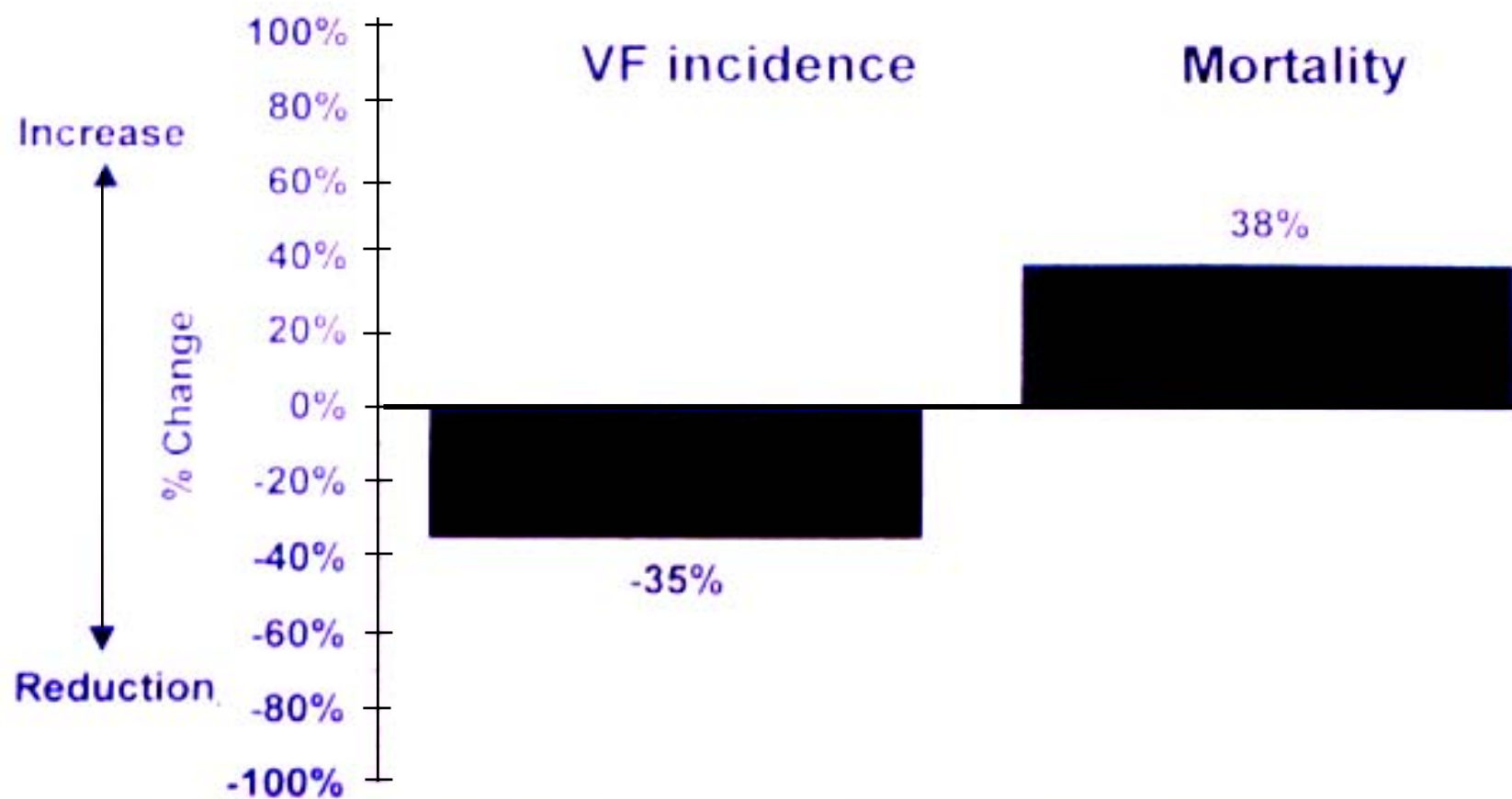
# Ventrikuläre Tachykardie



Defi-Schock

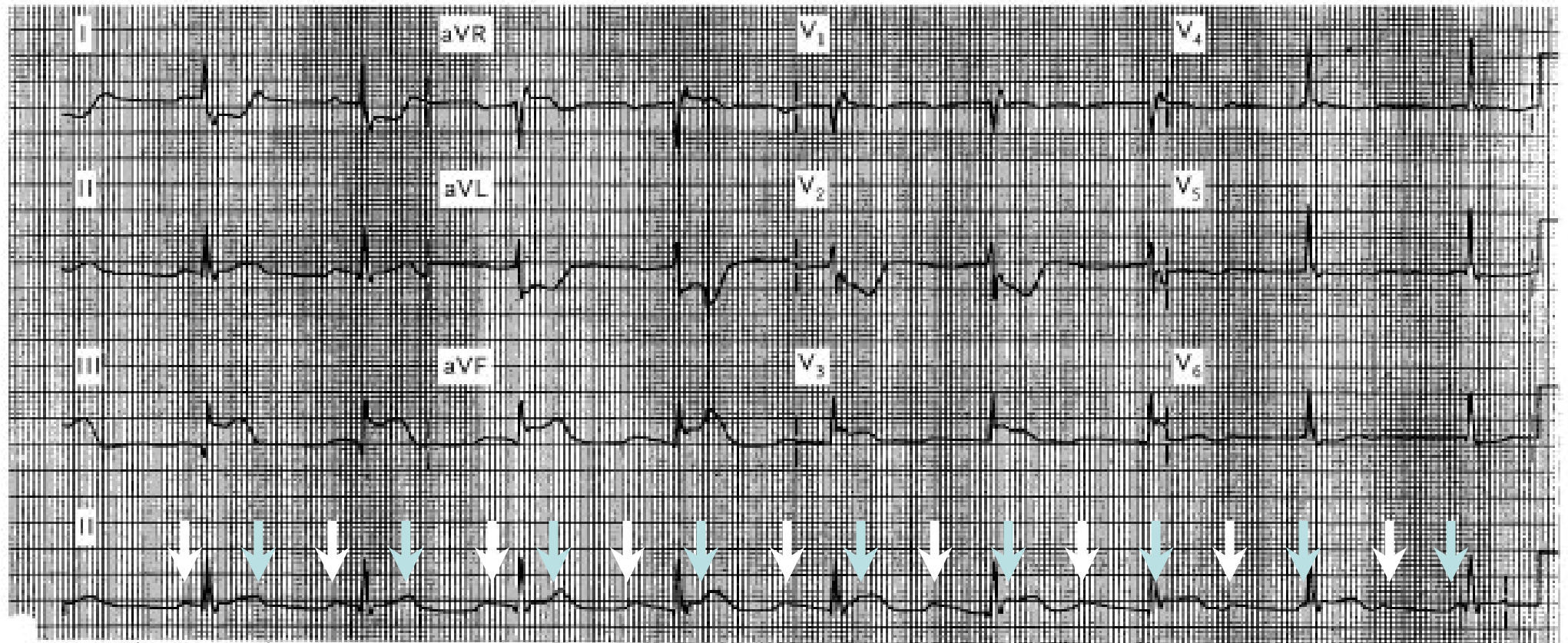
# Surrogat-Marker: ventr. Tachykardien bei MI

## Meta-analysis of lidocaine prophylaxis in AMI



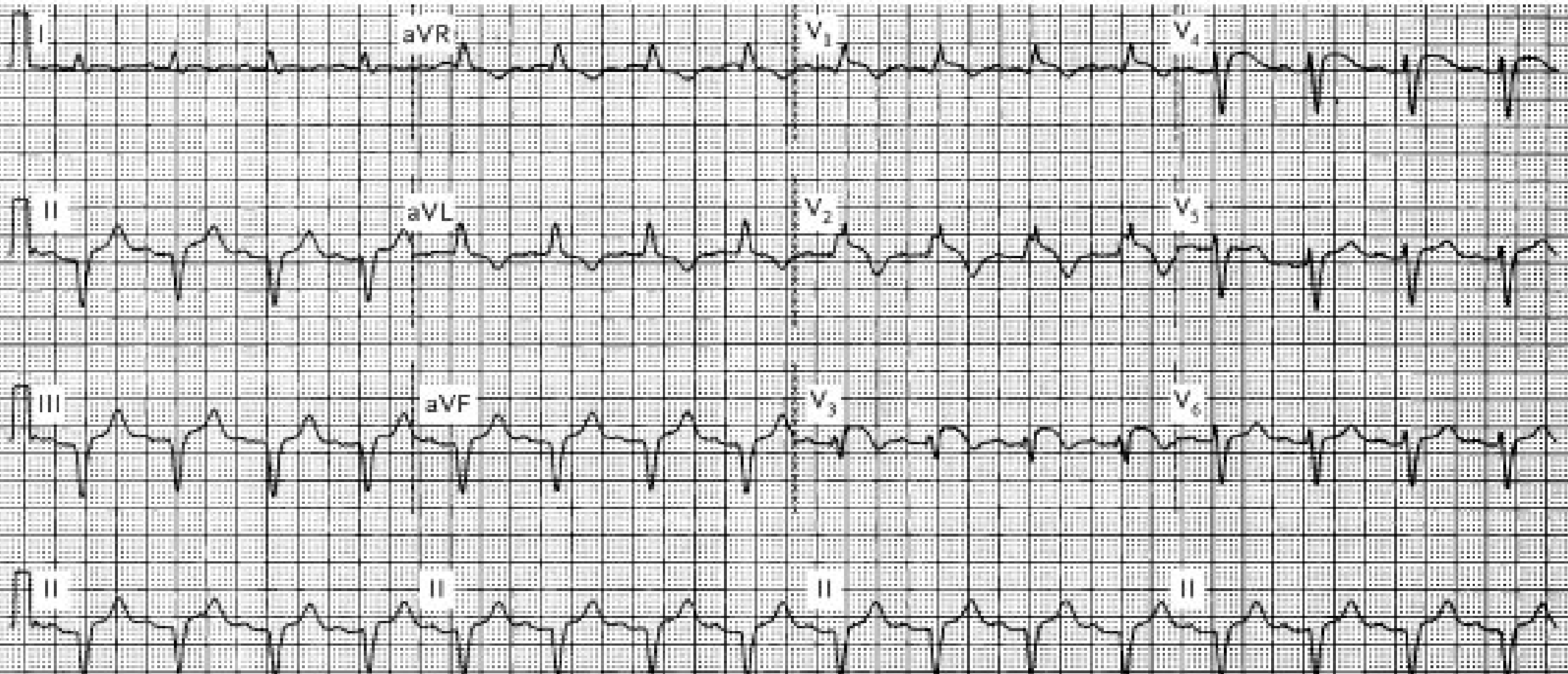
# Infarkt-EKG (Hinterwand)

## AV-Block III & junktionaler Ersatzrhythmus



# Infarkt-EKG (Vorderwand)

## Rechtsschenkelblock & überdrehter Linkstyp



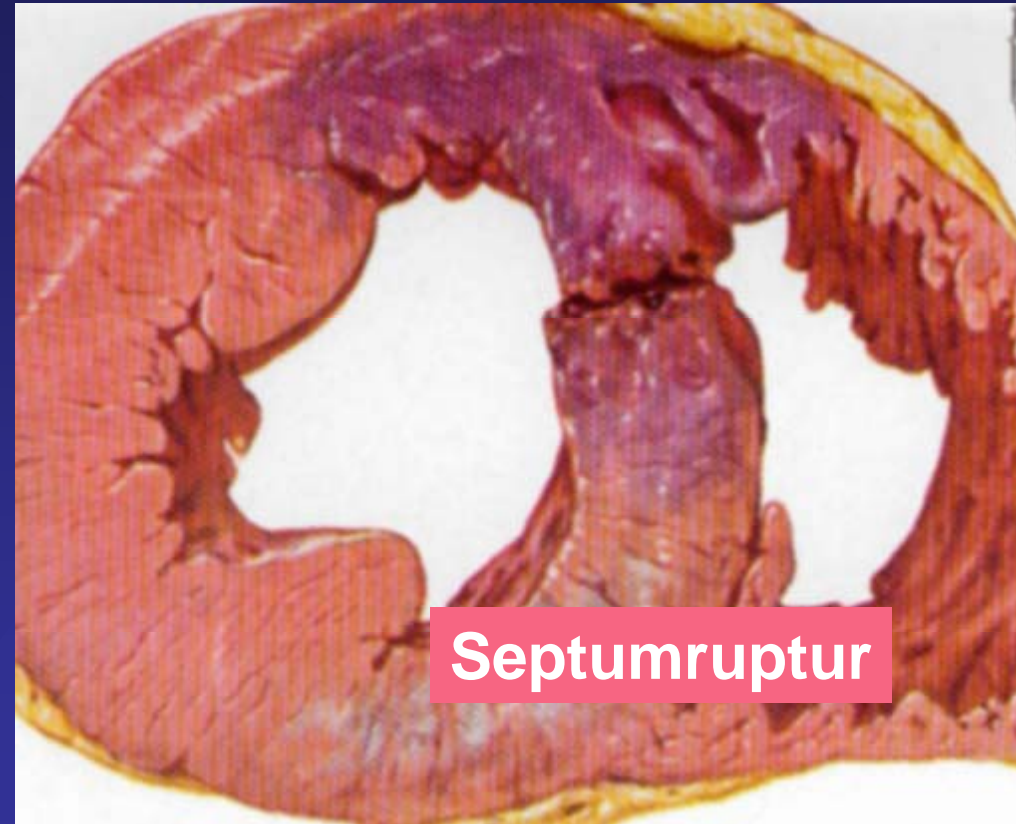
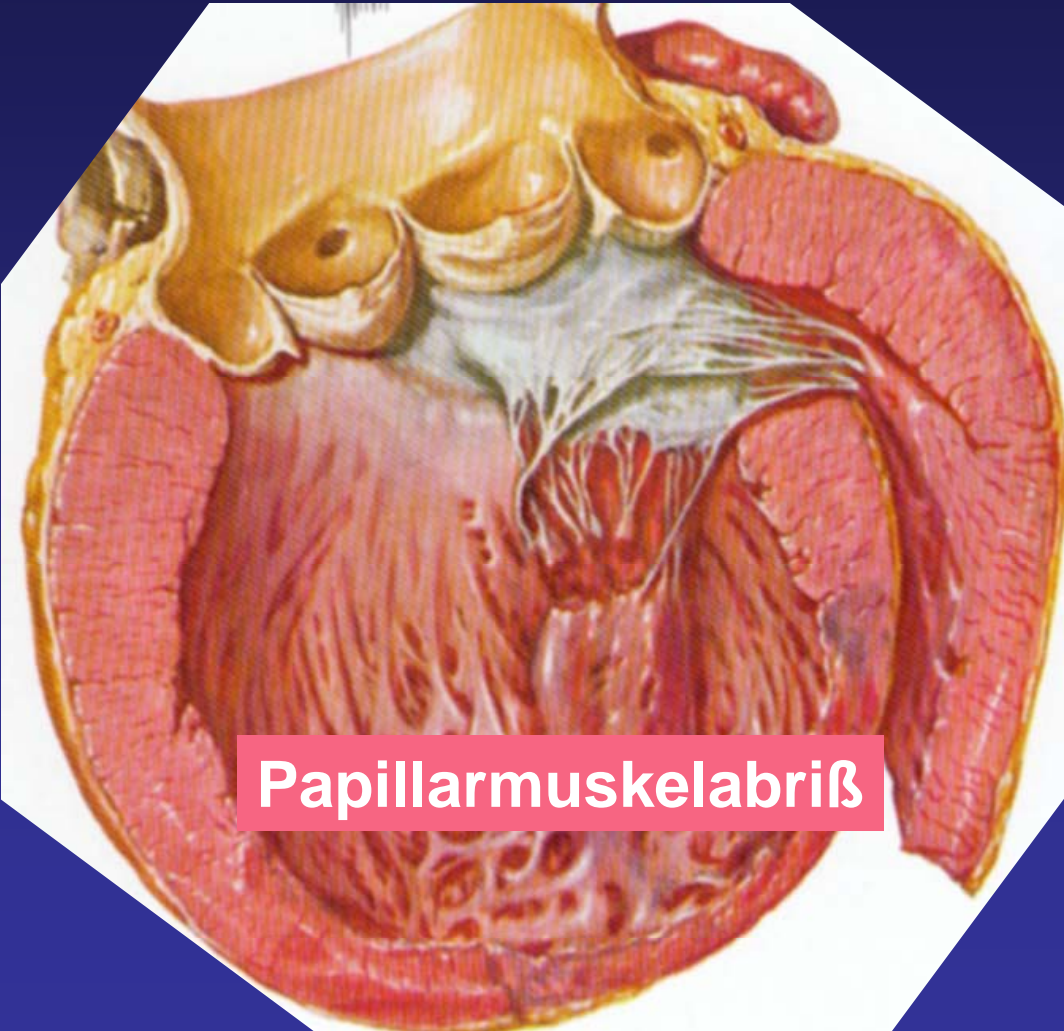


# Schrittmacherindikation bei akutem Myokardinfarkt

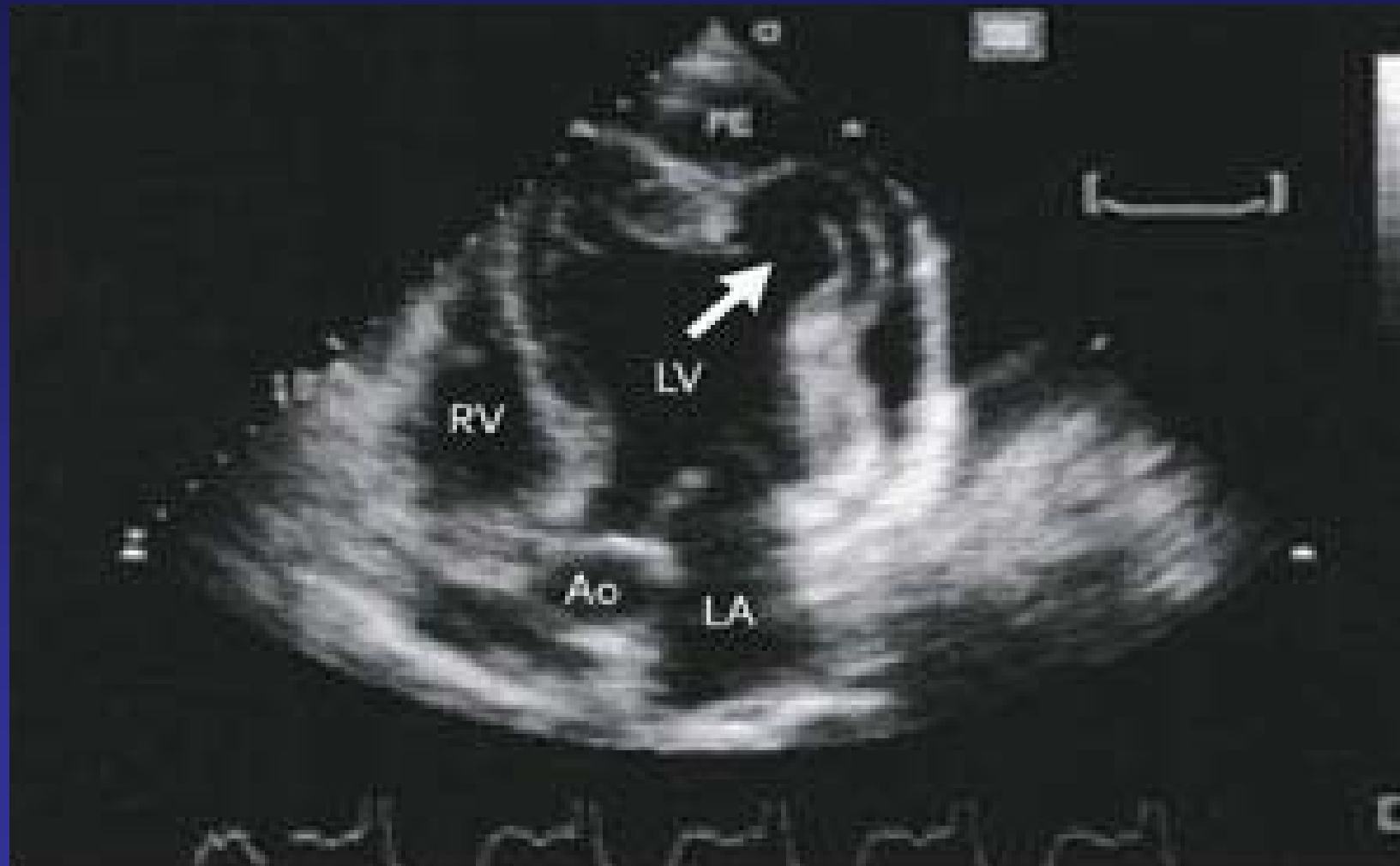
**Table 1.** Guidelines of the American College of Cardiology and the American Heart Association for Temporary or Permanent Implantation of Pacemakers in Patients with Acute Myocardial Infarction.\*

Class†	Indications for Temporary Pacing	Indications for Permanent Pacing
I	Asystole Symptomatic bradycardia (including sinus bradycardia or Mobitz type I block with hypotension) Bilateral BBB (alternating BBB or right BBB alternating with LAFB or LPFB) Bifascicular block that is new or of indeterminate age (right BBB with LAFB or LPFB or left BBB) with a prolonged PR interval Mobitz type II second-degree AV block	Persistent second-degree AV block in the His–Purkinje system, with bilateral BBB or third-degree AV block within or below the His–Purkinje system after myocardial infarction Transient advanced (second- or third-degree) infranodal AV block and associated BBB‡ Persistent and symptomatic second- or third-degree AV block
IIa	Right BBB and LAFB or LPFB that is new or of indeterminate age Right BBB with a prolonged PR interval Left BBB that is new or of indeterminate age Recurring sinus pauses not responsive to atropine	None
IIb	Bifascicular block of indeterminate age Isolated right BBB that is new or of indeterminate age	Persistent second- or third-degree AV block at the level of the AV node
III	Prolonged PR interval Type I second-degree AV block with normal hemodynamics Accelerated idioventricular rhythm BBB or fascicular block known to exist before acute myocardial infarction	Transient AV conduction disturbances in the absence of intraventricular conduction defects Transient, isolated AV block in the presence of isolated LAFB Acquired LAFB in the absence of AV block Persistent first-degree AV block in the presence of BBB that is old or of indeterminate age

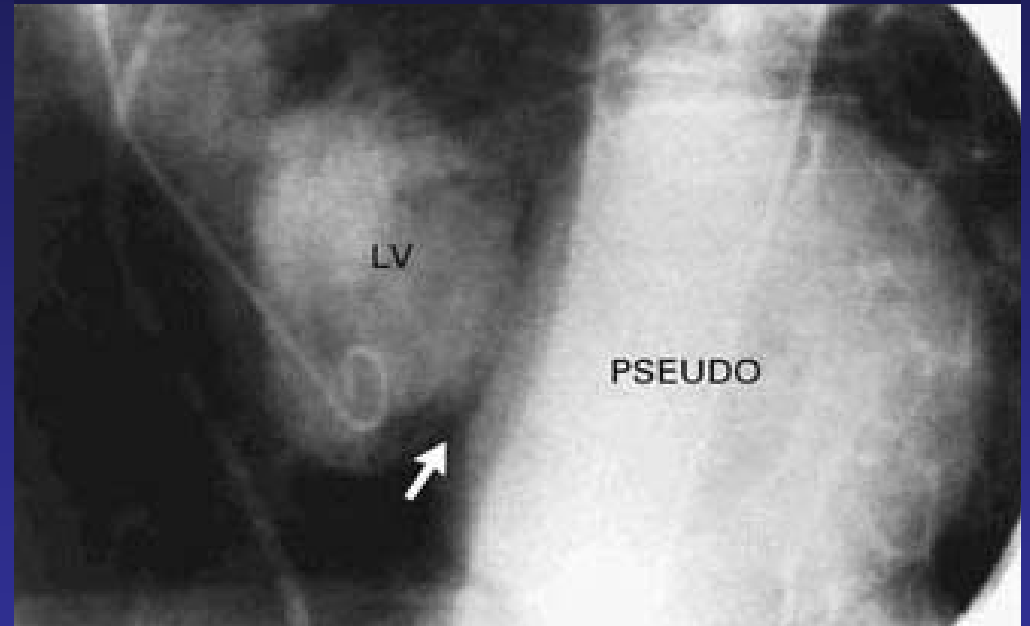
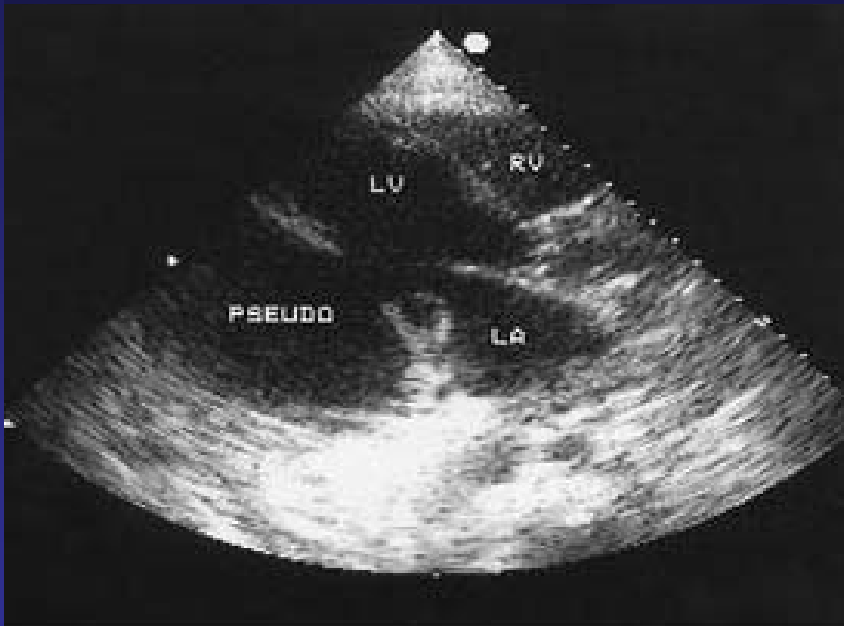
# akute Infarktkomplikationen



# Ventrikelruptur

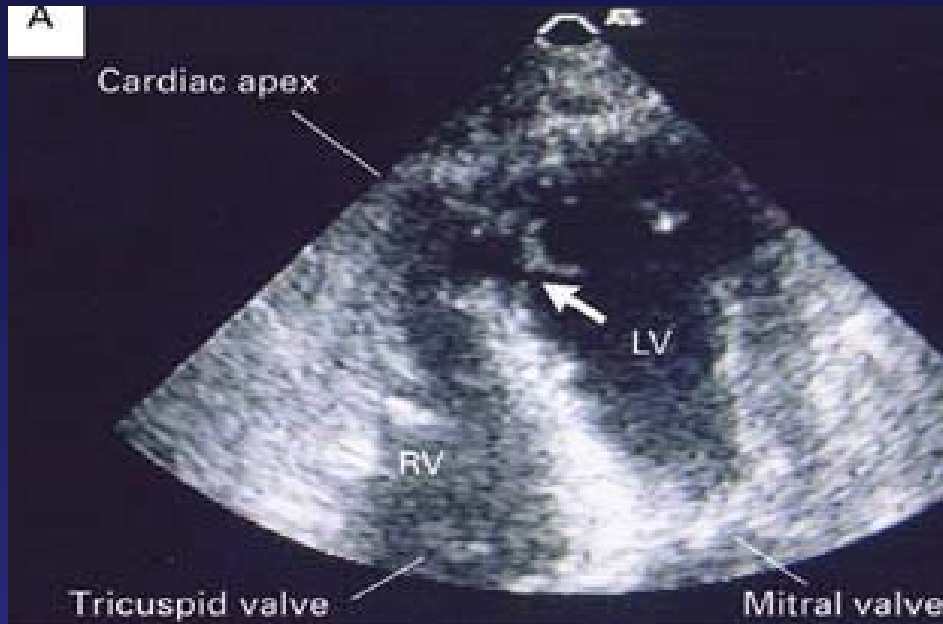


# Pseudoaneurysma nach Myokardinfarkt

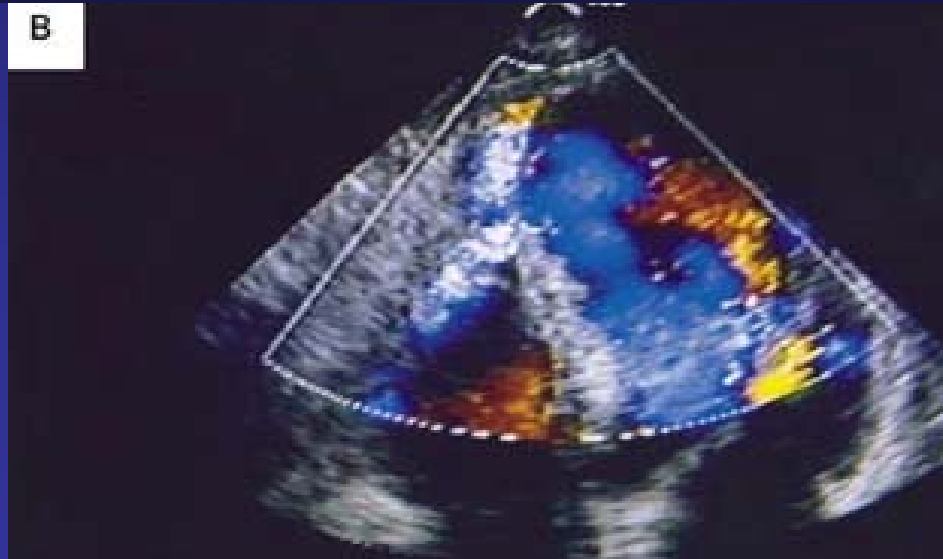
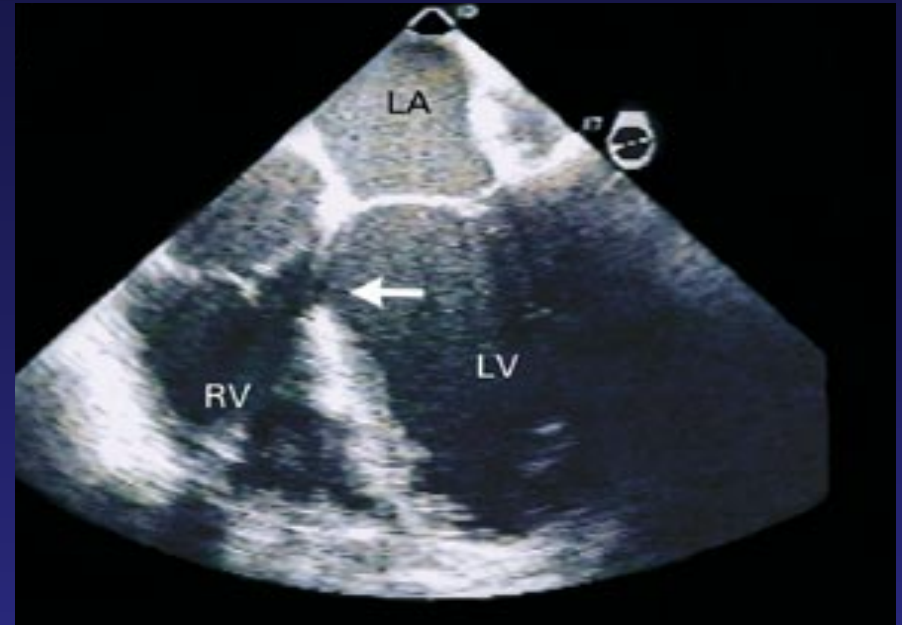


# Ventrikelruptur

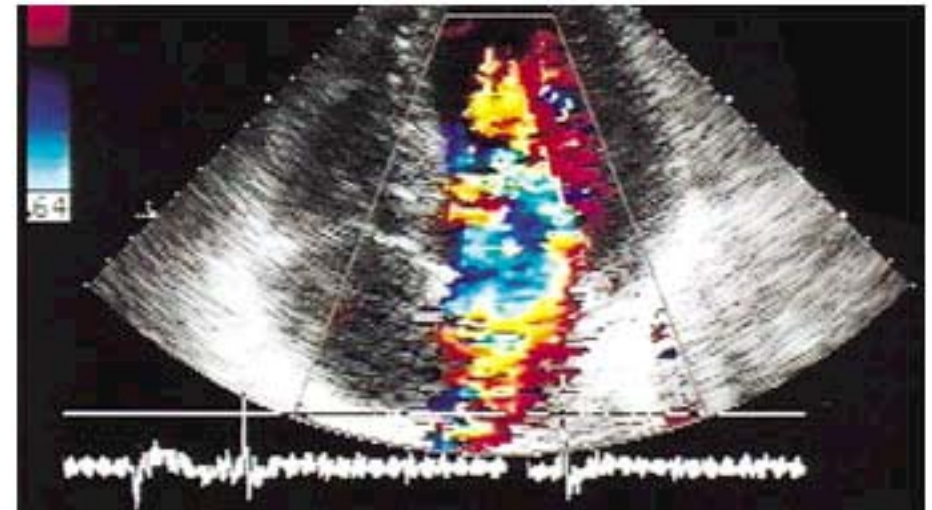
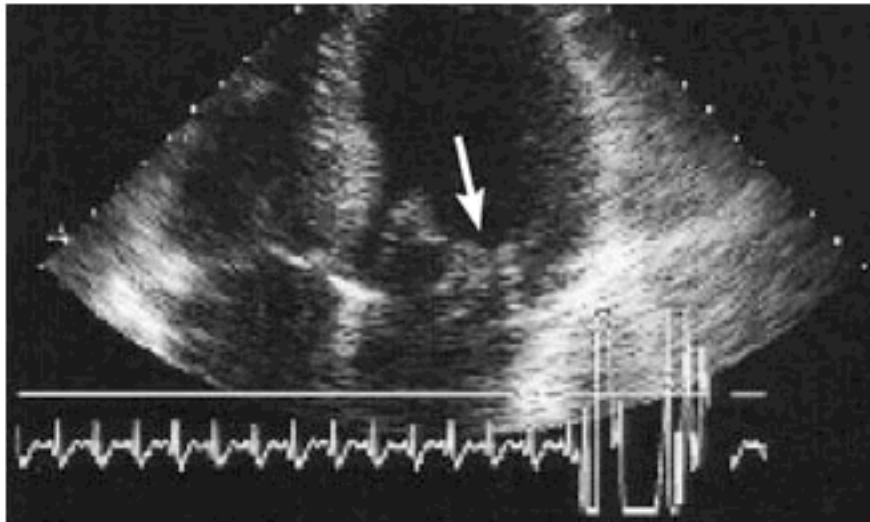
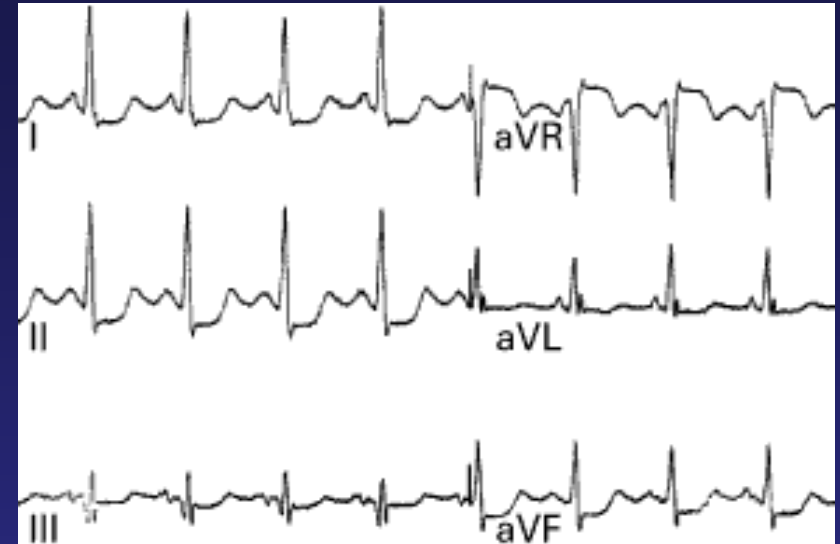
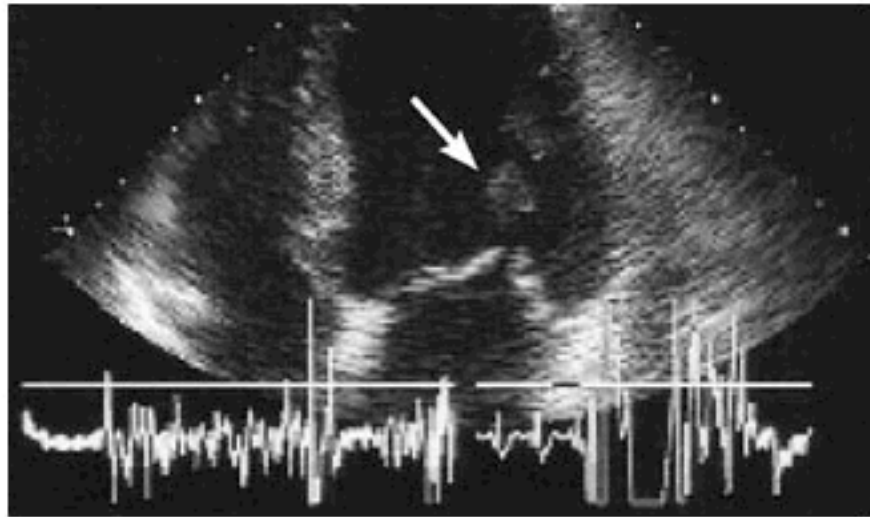
transthorakal



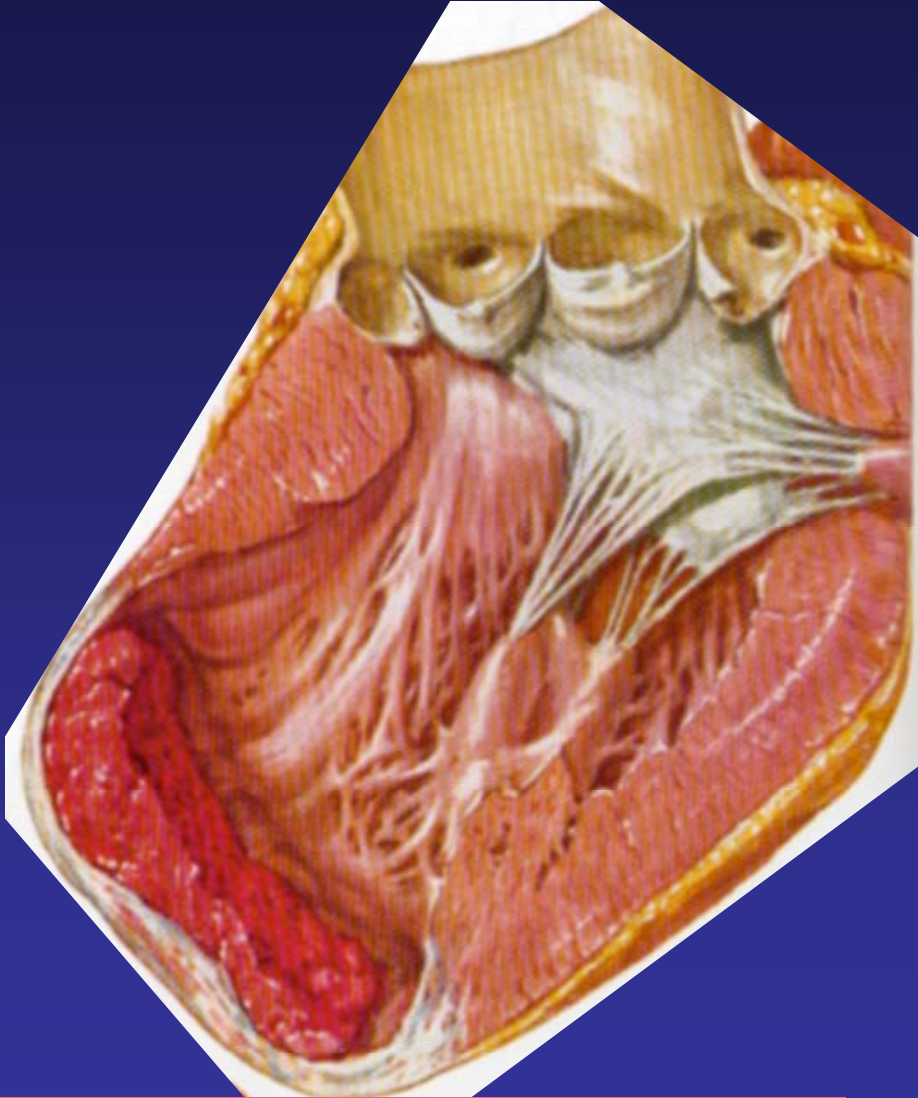
transösophageal



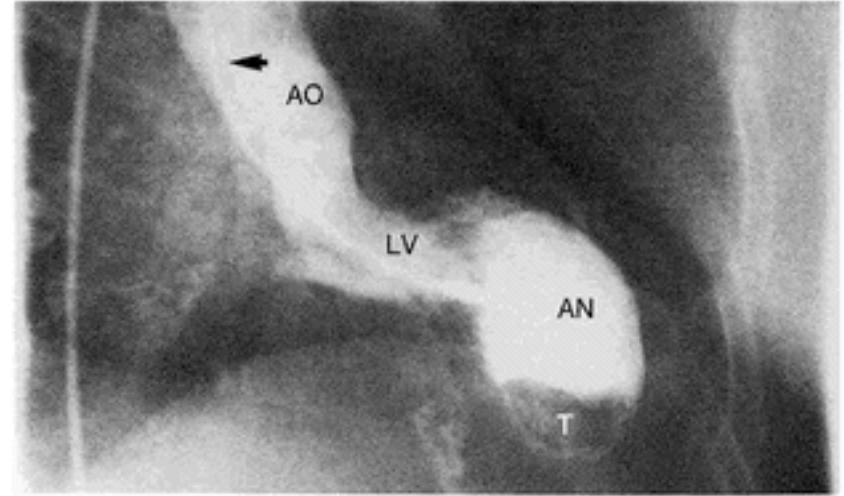
# Abriß anterolat. Papillarmuskel



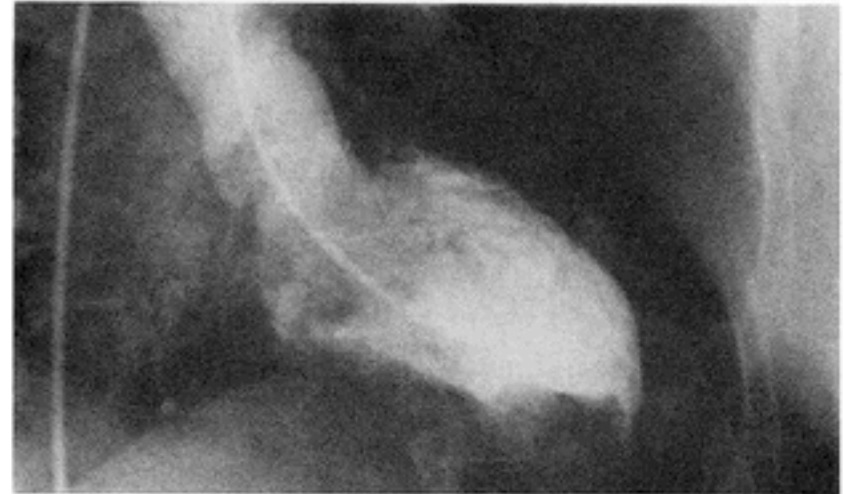
# akute Infarktkomplikationen



thrombosiertes Aneurysma



A



B

# **Lernziele Akutes Koronarsyndrom:** **(instabile Angina, Myokardinfarkt)**

Risikofaktoren

Pathophysiologie

Symptomatik

Diagnostik

Komplikationen

Prognose

**Differentialdiagnose**

Therapie

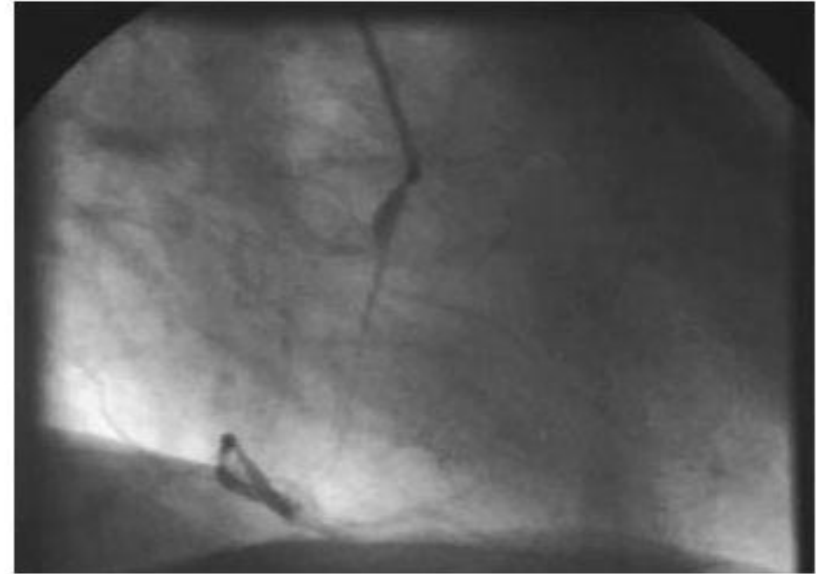
Prävention



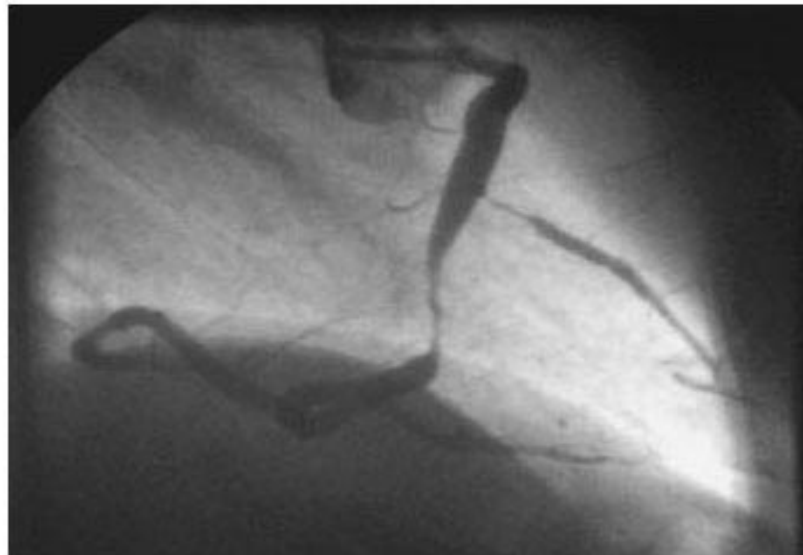
# Koronarspasmus



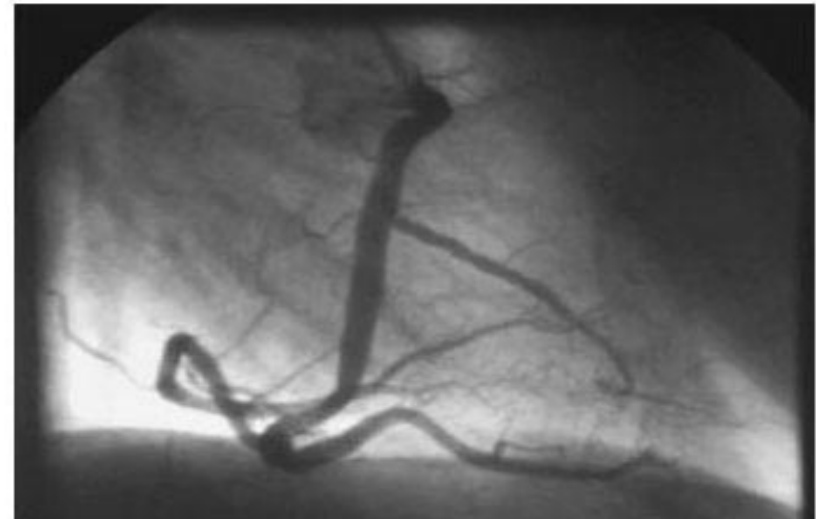
A



C

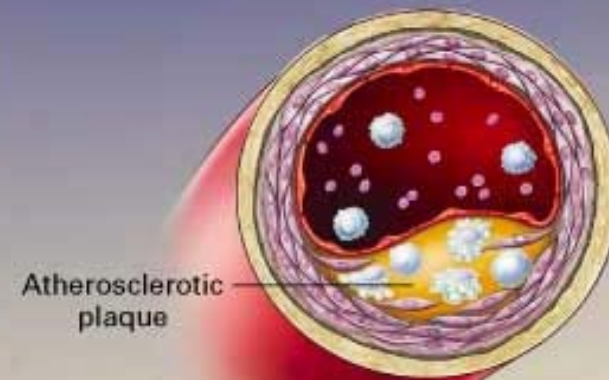
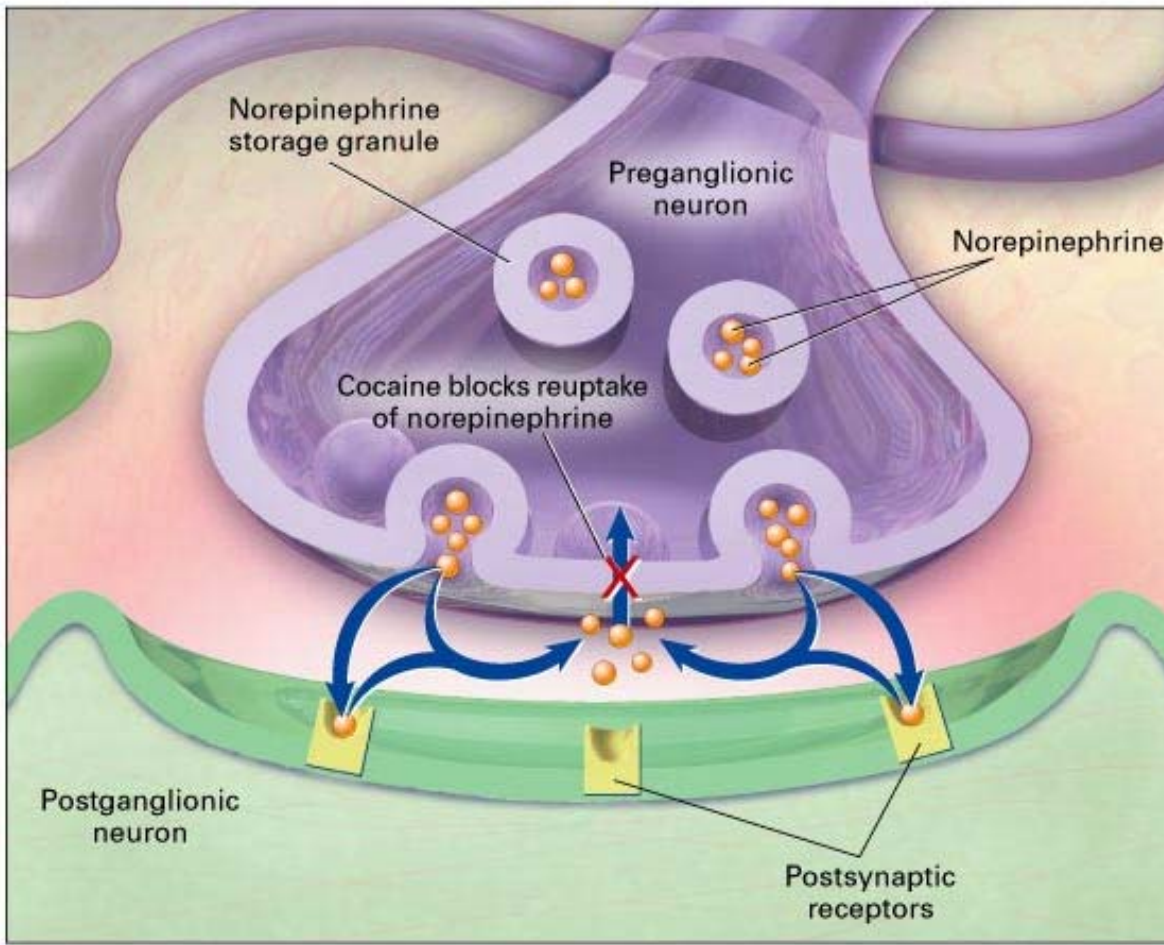


B

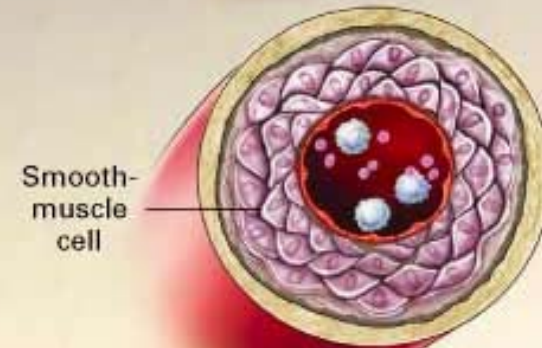


D

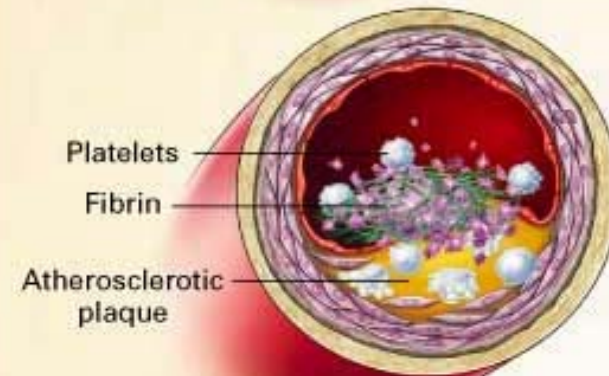
# Kokain und Herzinfarkt



Increased myocardial oxygen demand with limited oxygen supply

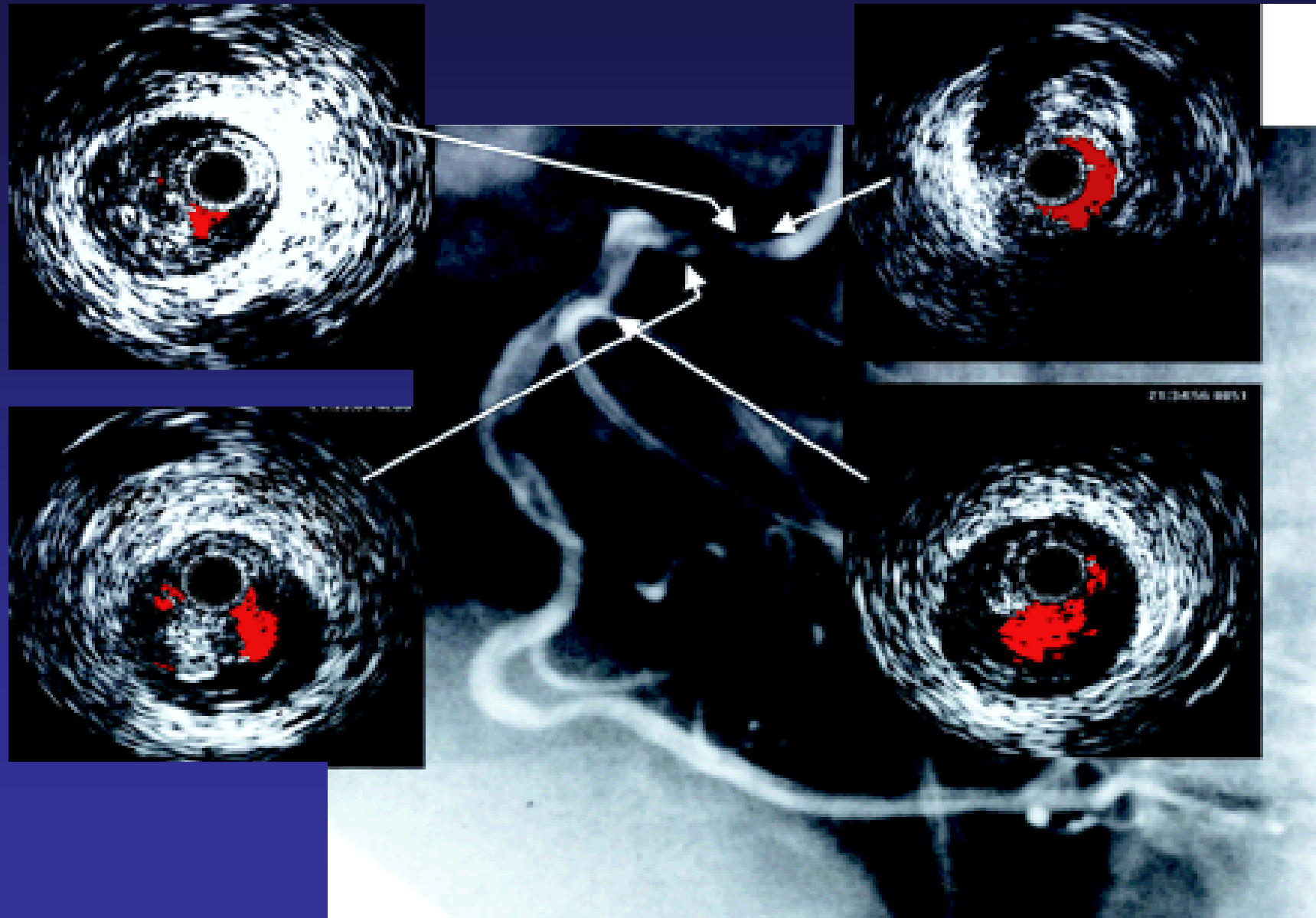


Vasoconstriction



Accelerated atherosclerosis and thrombosis

# Koronardissektion



# Lernziele Akutes Koronarsyndrom: (instabile Angina, Myokardinfarkt)

Risikofaktoren

Pathophysiologie

Symptomatik

Diagnostik

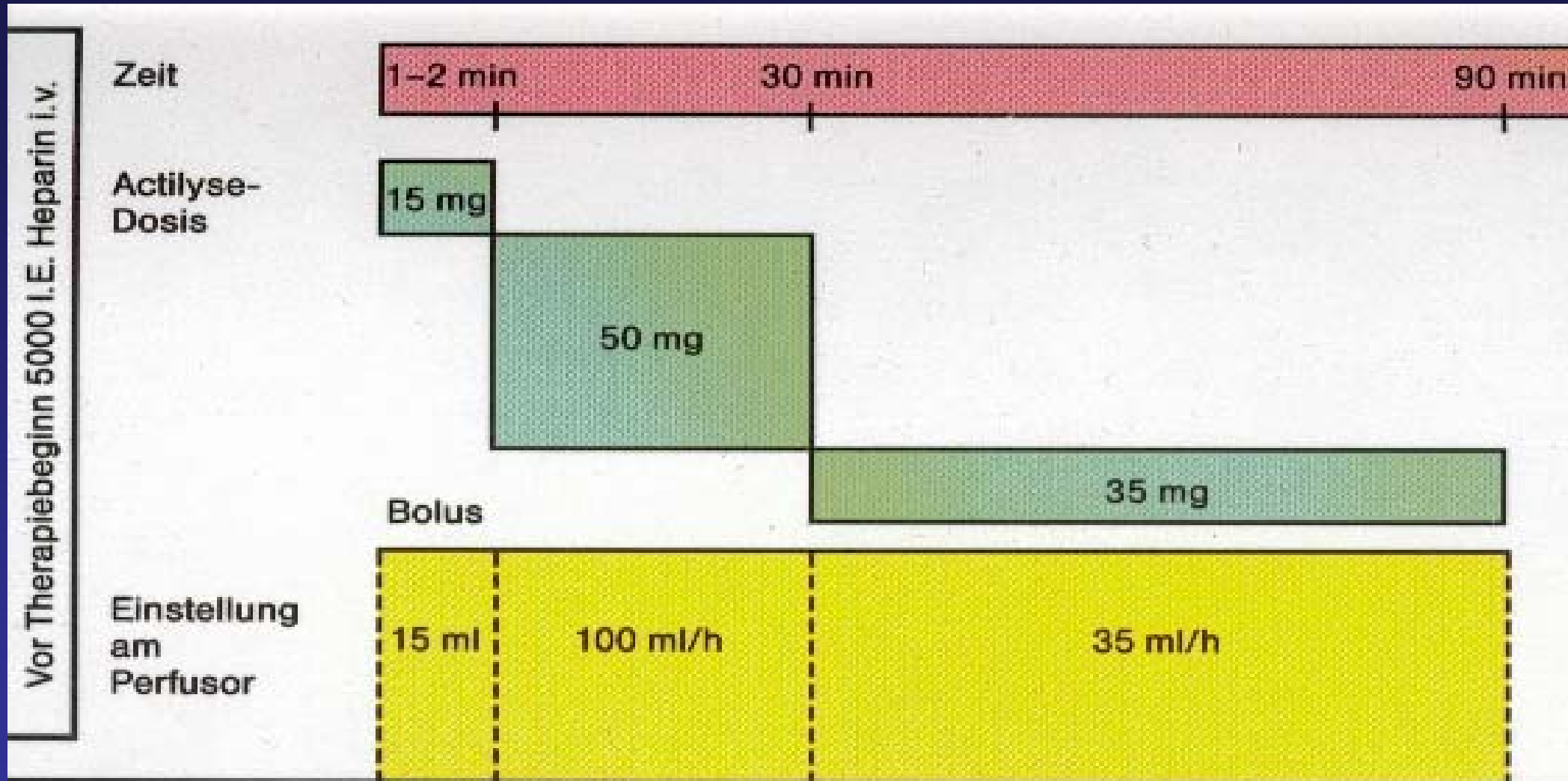
Komplikationen

Prognose

Differentialdiagnose

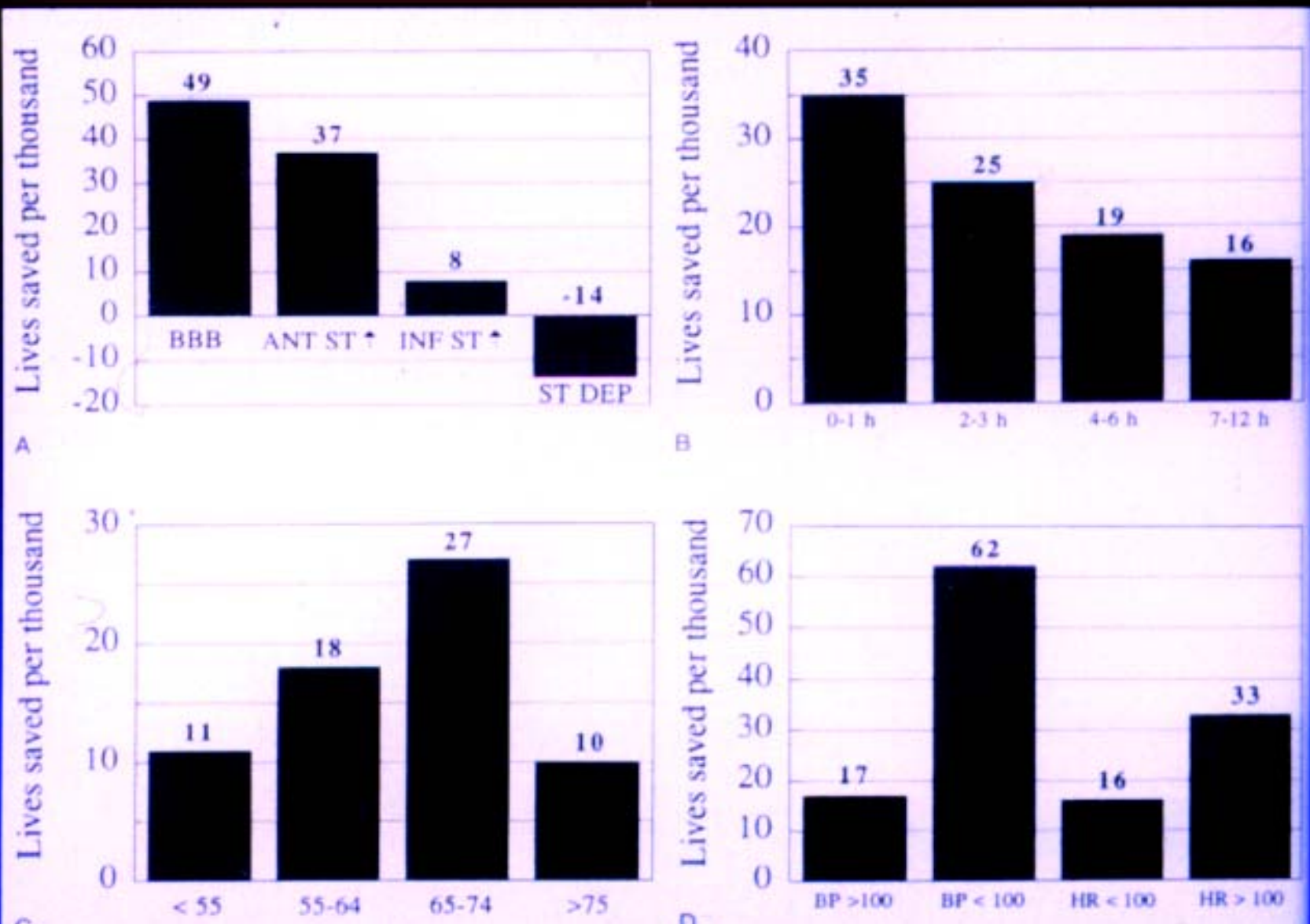
**Therapie**

# Dosierungsschema für tPA

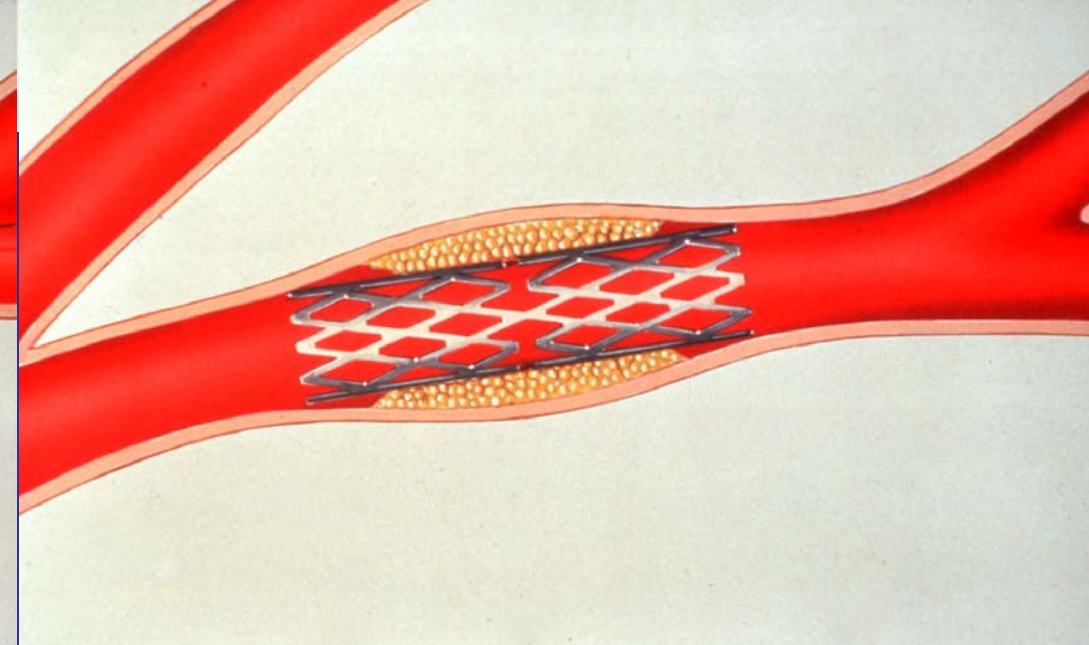
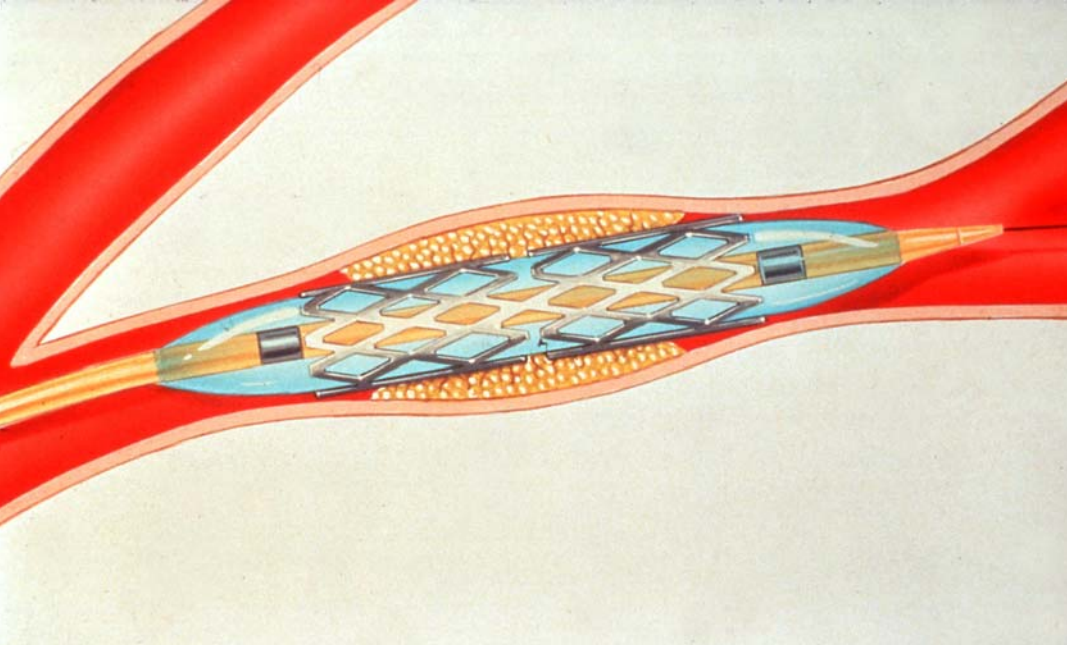
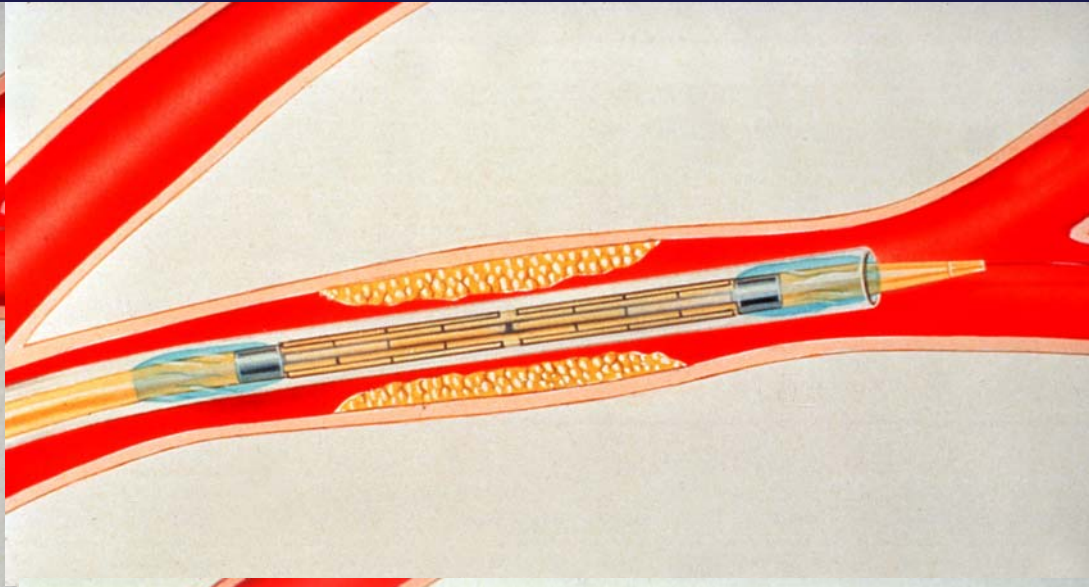
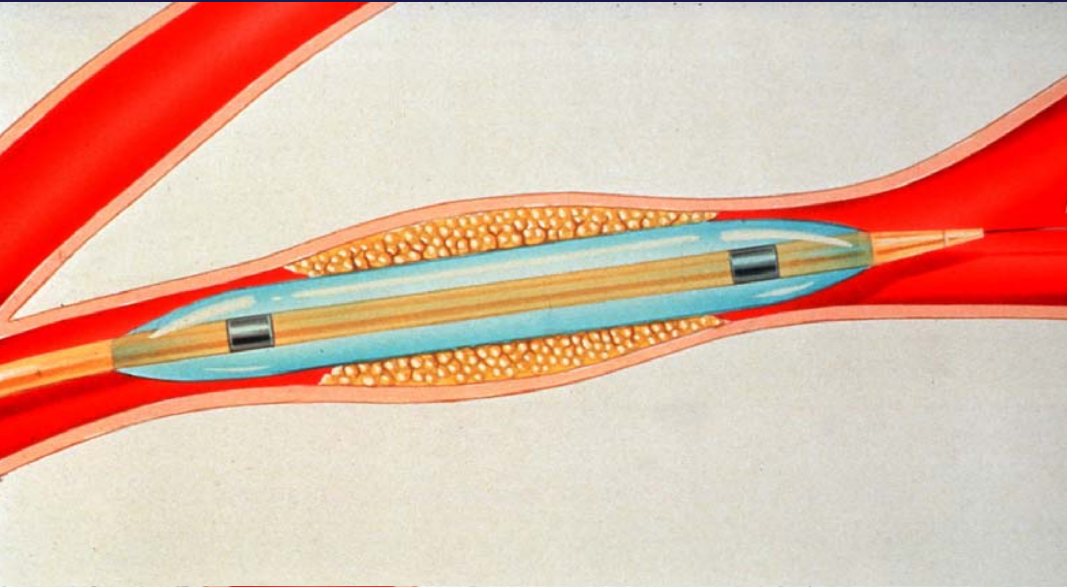


**Actilyse sollte streng getrennt über einen eigenen Zugang infundiert werden.**  
Bewährt hat sich die Infusion mittels einer Spritzenpumpe (z. B. Perfusor®).

# Nutzen der Thrombolyse bei Herzinfarkt

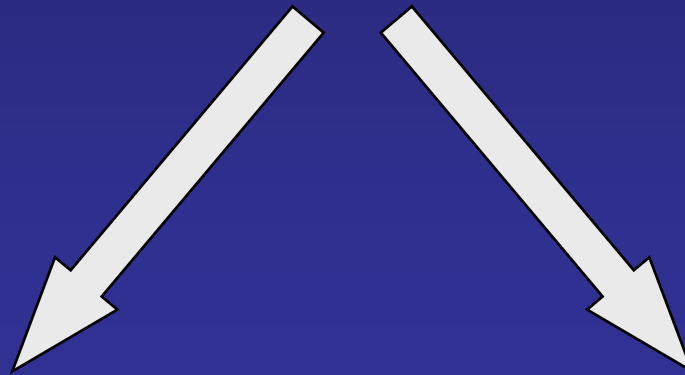


# Interventionelle Revaskularisierung





## Reperfusionstherapie

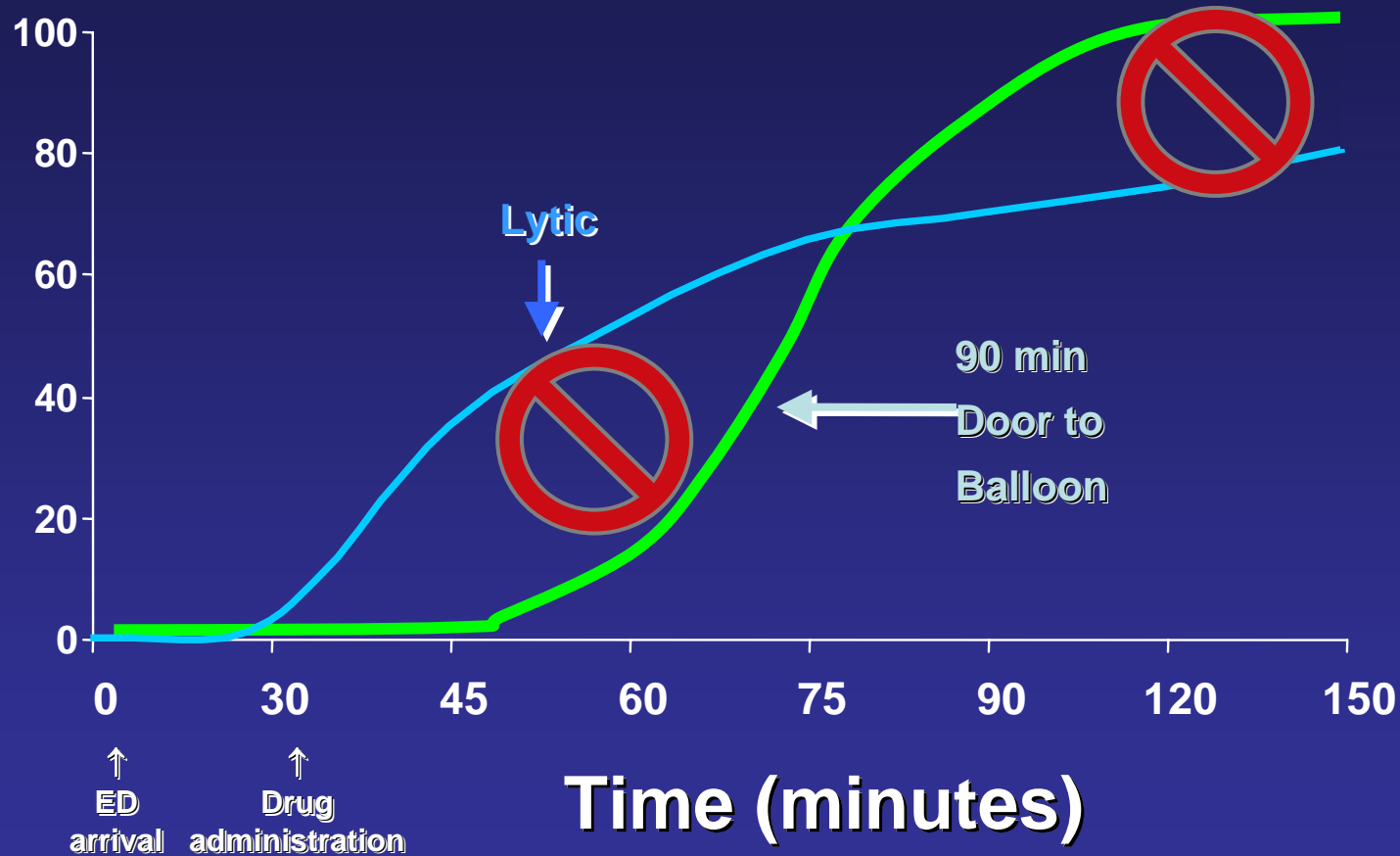


**Thrombolyse**

**Perkutane Intervention**



# Inkomplette Wiedereröffnung mit Fibrinolyse



Adapted from Gibson CM. *Am Intern Med.* 1999;130:841-847.

# Reperfusionstherapie



## Thrombolyse

### Bevorzugt bei:

- Langem Weg zur PCI
- Katheterlabor belegt
- Kein Gefäßzugang
- Fehlende Routine

### Möglich bei:

- Sehr früher Präsentation (<3h)

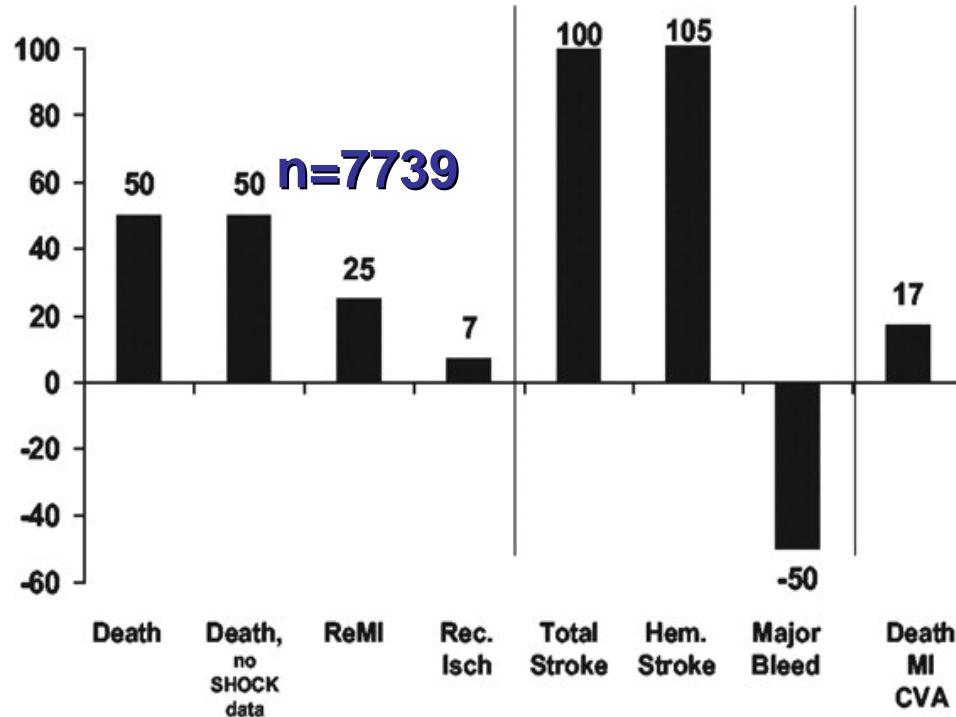
## Perkutane Intervention

### Bevorzugt bei:

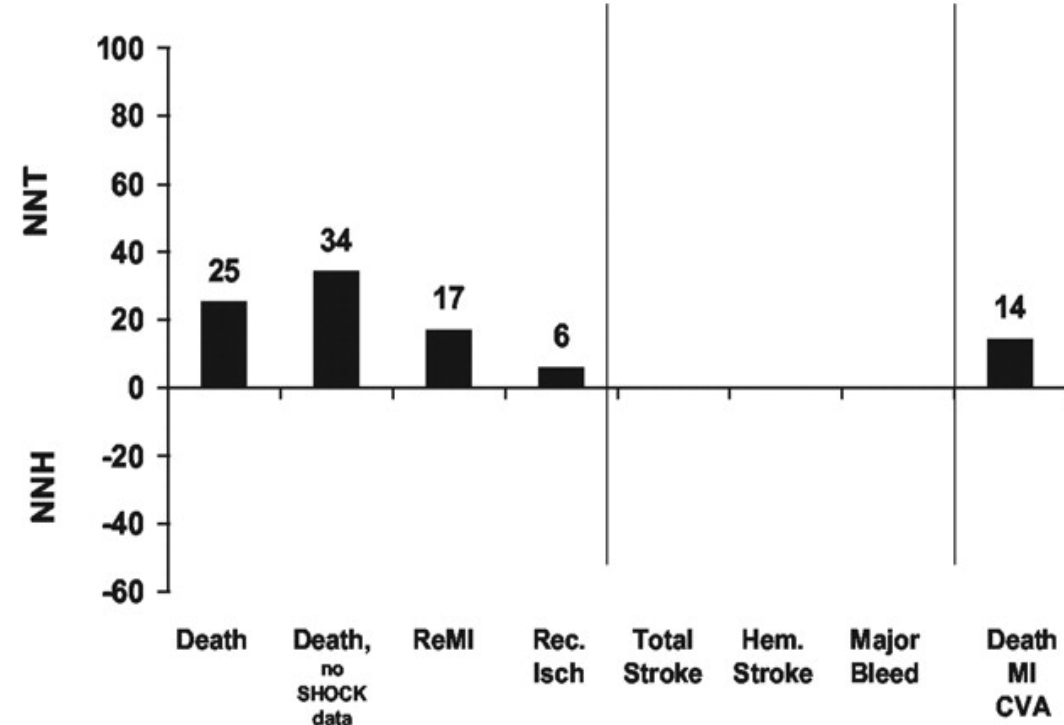
- Routiniertes Team
- Schneller Zugang zur PCI (<90min)
- Großer Infarkt
- Kardiogener Schock
- Kontraindikationen zur Lyse
- Späte Präsentation (>3h)
- Fragl. Diagnose

# PCI vs Thrombolyse im akuten Infarkt

## PCI vs Fibrinolysis: NNT (NNH) Short Term Clinical Outcomes



## PCI vs Fibrinolysis: NNT (NNH) Long Term Clinical Outcomes



# DANAMI-2: Centers

## DENMARK

DANAMI-2

5.4 mill. inhabitants

5 PCI centers

24 referral hospitals

62% of Danish  
population

Transport distance  
up to 95 US miles  
(mean 35 miles)

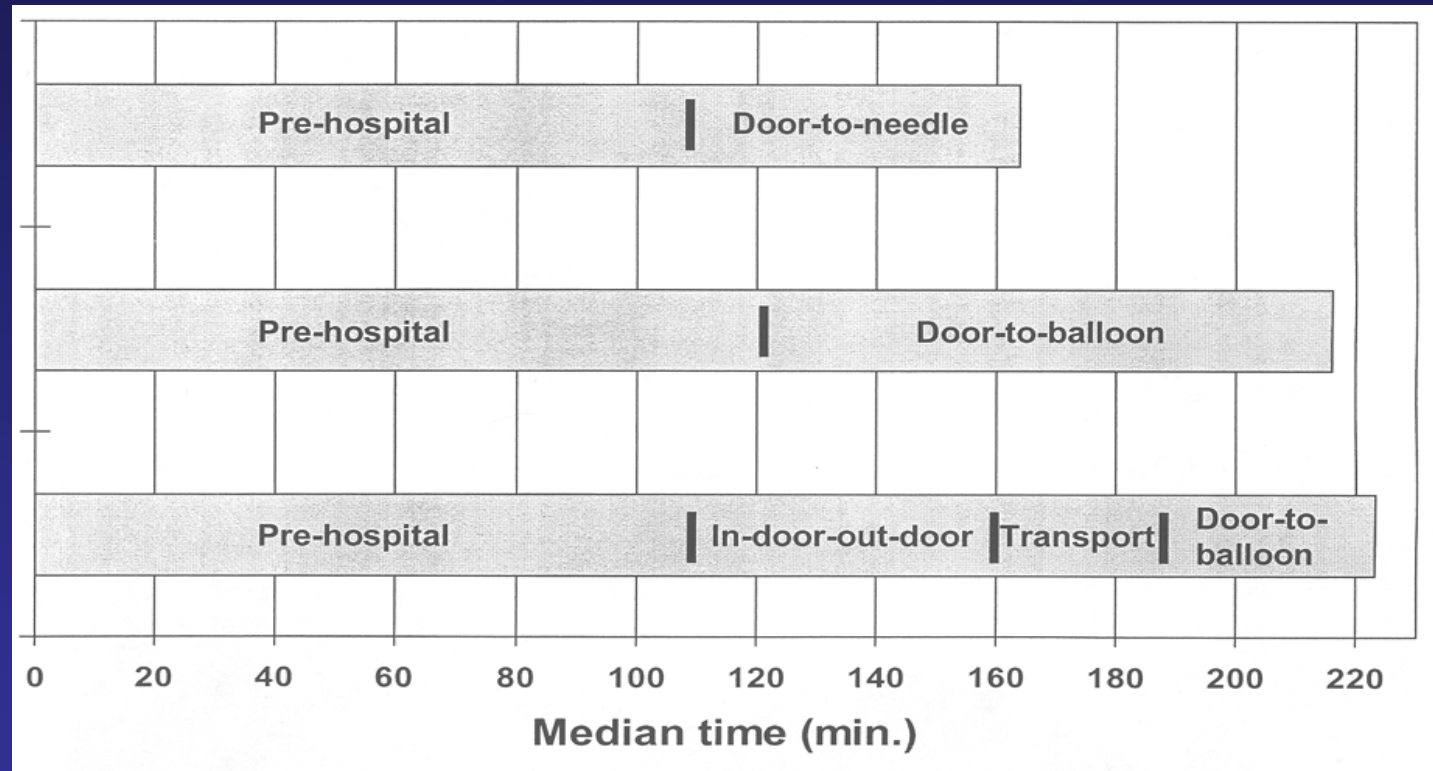


# DANAMI 2: Door to Balloon Times

**Community Hospital  
Thrombolysis  
(n=782)**

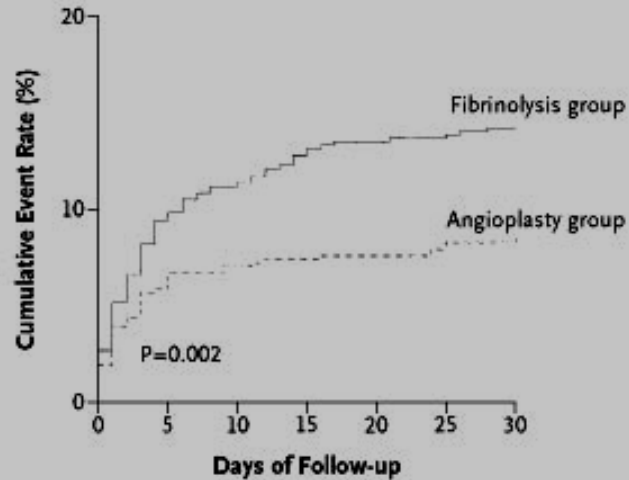
**PCI, non-transported  
patients  
(n=223)**

**PCI, transported  
patients  
(n=567)**

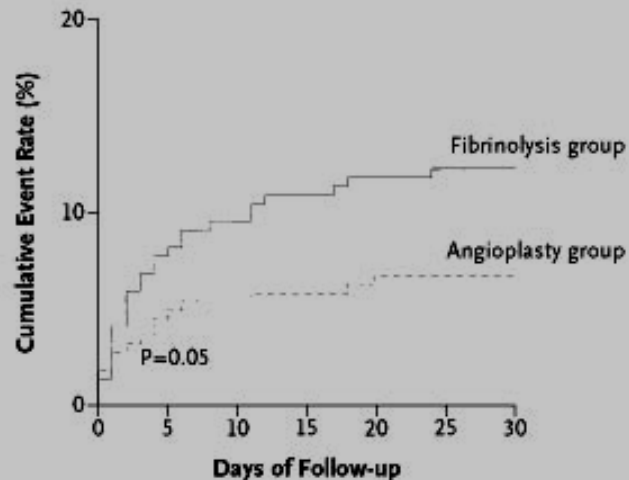


# Welche Reperfusionstherapie ?

**A Referral Hospitals**



**B Invasive-Treatment Centers**



Base-Line Variable	Odds Ratio (95% CI)	P Value
All patients	0.55 (0.39-0.76)	<0.001
Referral hospitals	0.56 (0.38-0.81)	0.002
Invasive-treatment centers	0.52 (0.27-1.00)	0.05
Age ≤63 yr	0.55 (0.30-0.99)	0.04
Age >63 yr	0.54 (0.36-0.81)	0.002
Men	0.59 (0.39-0.90)	0.01
Women	0.47 (0.27-0.81)	0.005
Duration of symptoms		
<2 hr	0.54 (0.29-0.99)	0.04
2 to <4 hr	0.60 (0.35-1.02)	0.06
≥4 hr	0.53 (0.30-0.94)	0.03
Anterior acute MI	0.62 (0.41-0.93)	0.02
No anterior acute MI	0.44 (0.25-0.76)	0.003
Current smoker	0.56 (0.34-0.92)	0.02
Never smoked or ceased smoking	0.45 (0.27-0.74)	0.002
Diabetes	0.70 (0.24-2.03)	0.51
No diabetes	0.50 (0.35-0.71)	<0.001
Medical treatment		
Antihypertensive drugs	0.45 (0.22-0.93)	0.03
No antihypertensive drugs	0.52 (0.36-0.77)	<0.001
Aspirin	0.40 (0.21-0.76)	0.004
No aspirin	0.58 (0.39-0.87)	0.008
Beta-blockers	0.50 (0.21-1.18)	0.11
No beta-blockers	0.52 (0.36-0.76)	<0.001
ACE inhibitors	0.60 (0.20-1.76)	0.35
No ACE inhibitors	0.51 (0.36-0.73)	<0.001
Lipid-lowering drugs	0.11 (0.01-0.95)	0.02
No lipid-lowering drugs	0.55 (0.39-0.78)	<0.001

0.0 0.5 1.0 1.5 2.0

Angioplasty Better      Fibrinolysis Better

# REACT: 6 month results

427 Acute MI patients with failed thrombolysis

aspirin and thrombolytic therapy (60% received streptokinase) within 6 hours of chest pain onset, <50% resolution of ST changes on ECG at 90 minutes

42% anterior infarctions

## Repeat Thrombolysis

Accelerated tPA or reteplase

■ n=142

## Rescue PCI

Angiography with or without  
Revascularization

■ n=144

## Conservative Treatment

IV Unfractionated Heparin  
for 24 hours

■ n=141

## Primary Endpoint:

- Composite of death, reinfarction, CVA, or severe heart failure at 6 months

# Assent 4 PCI



Randomise AMI  
(open label)



Group A, n=2000  
TNK



Group B, n=2000  
no lytic

Cath Lab

Angiography/ PCI (immediate)

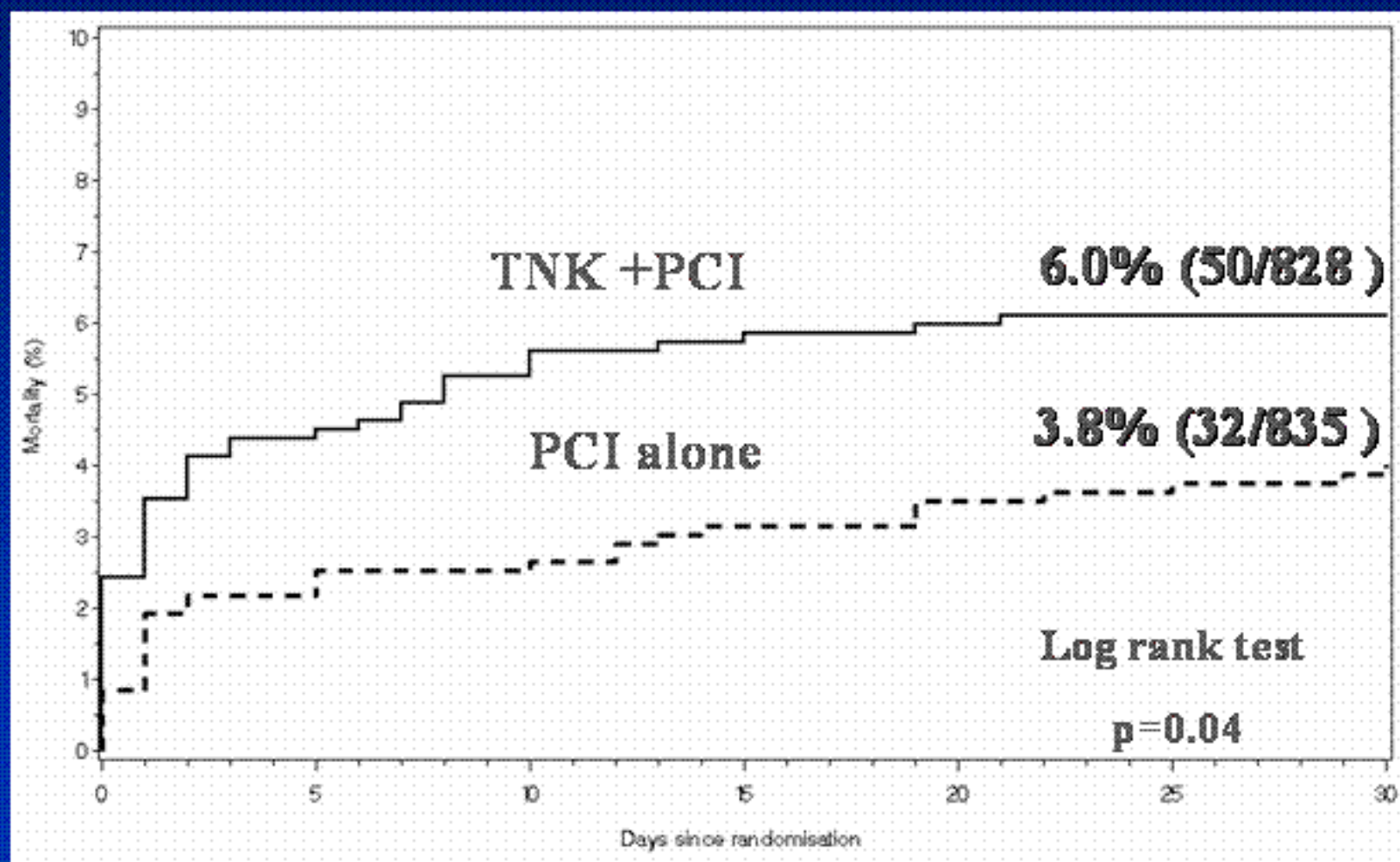
Angiography/ PCI (immediate)

NO GPIIb/IIIa inhibitors  
(only bail-out at invest. discretion)

GPIIb/IIIa inhibitors can be used  
at invest. discretion



# Kaplan-Meier Curves for 30 DAY MORTALITY

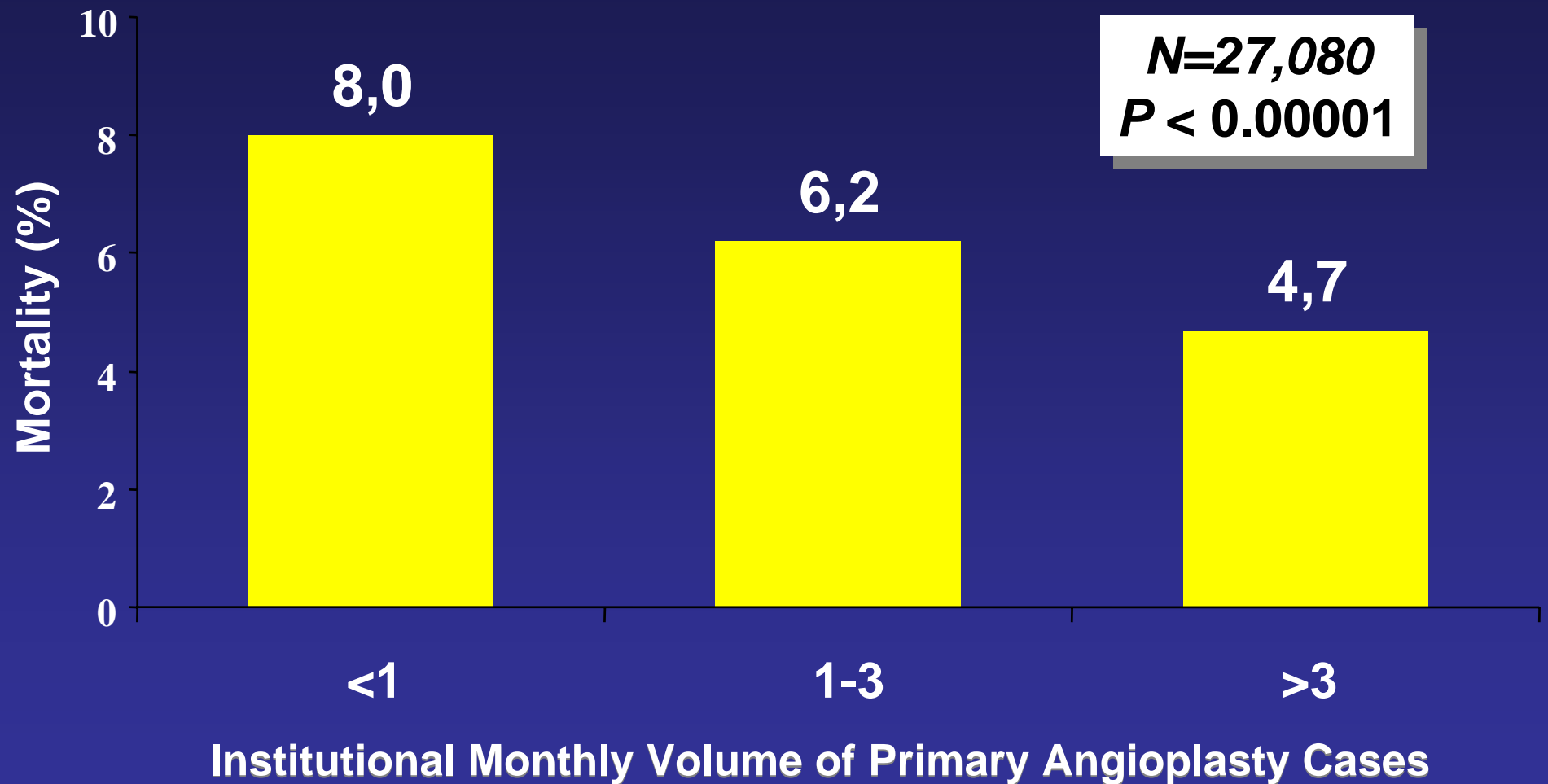


# In-Hospital STROKE RATES

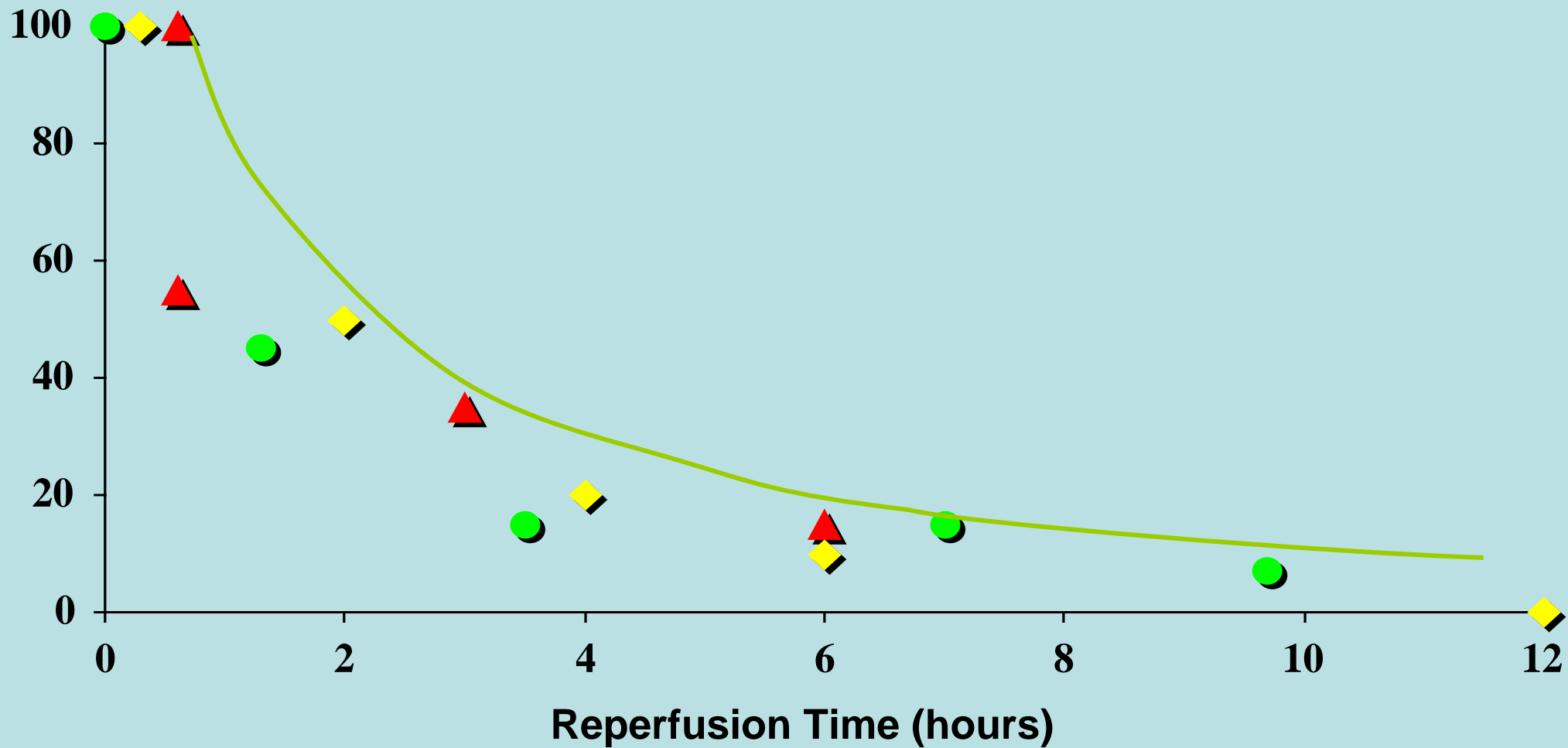


<b>%</b>	<b>TNK + PCI</b>	<b>PCI alone</b>	<b>p-value</b>
<b>Total stroke</b>	<b>1.81</b>	<b>0</b>	<b>&lt;0.001</b>
<b>Intracranial haemorrhage</b>	<b>0.97</b>	<b>0</b>	<b>0.004</b>
<b>Ischemic stroke</b>	<b>0.60</b>	<b>0</b>	<b>0.03</b>
<b>Haemorrhagic conversion</b>	<b>0.12</b>	<b>0</b>	<b>0.50</b>
<b>Unclassified</b>	<b>0.24</b>	<b>0</b>	<b>0.25</b>

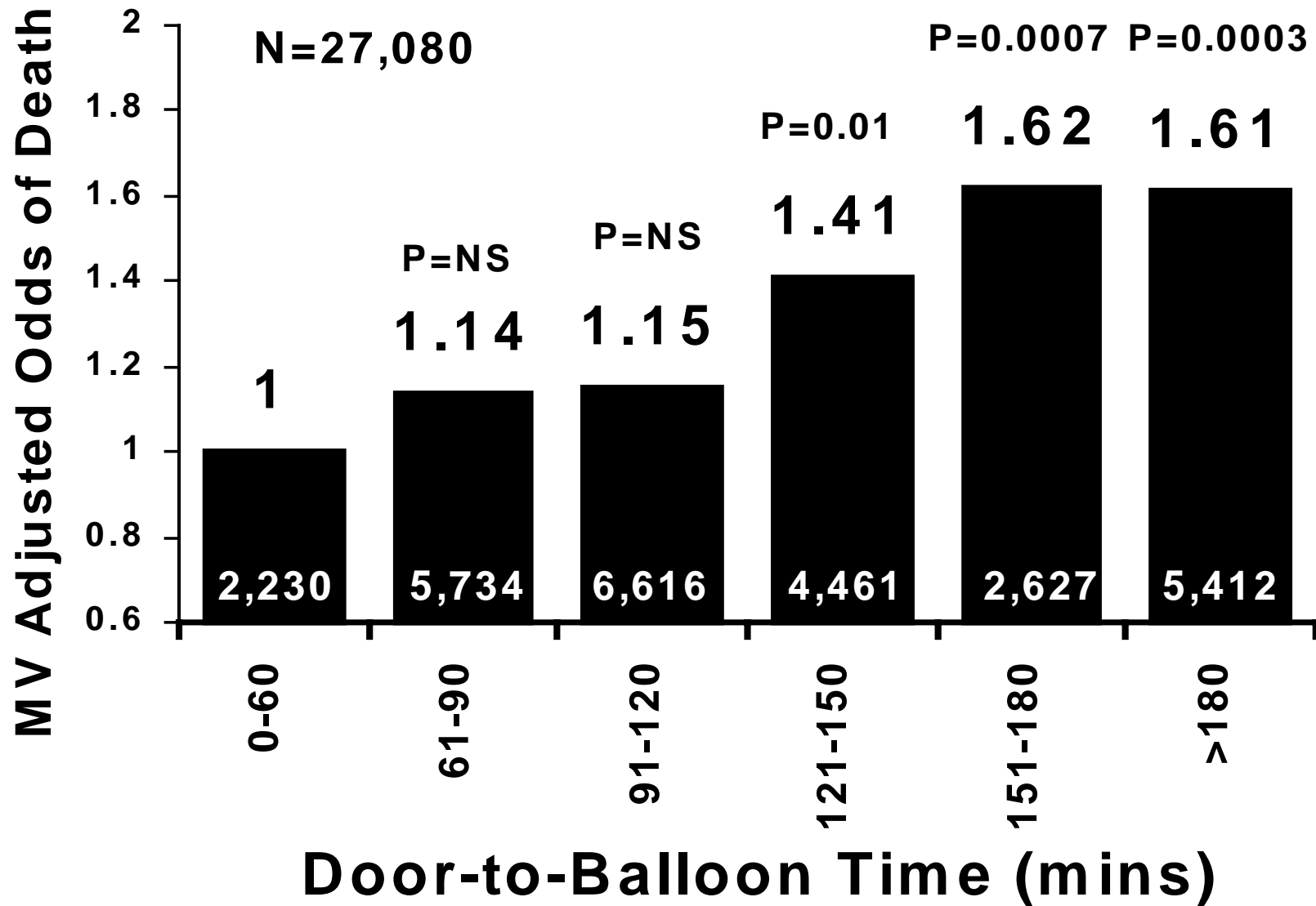
# NRMI-2: Primary PCI Institutional Volume vs. Mortality



# Time-Dependent Benefit of Reperfusion Therapy

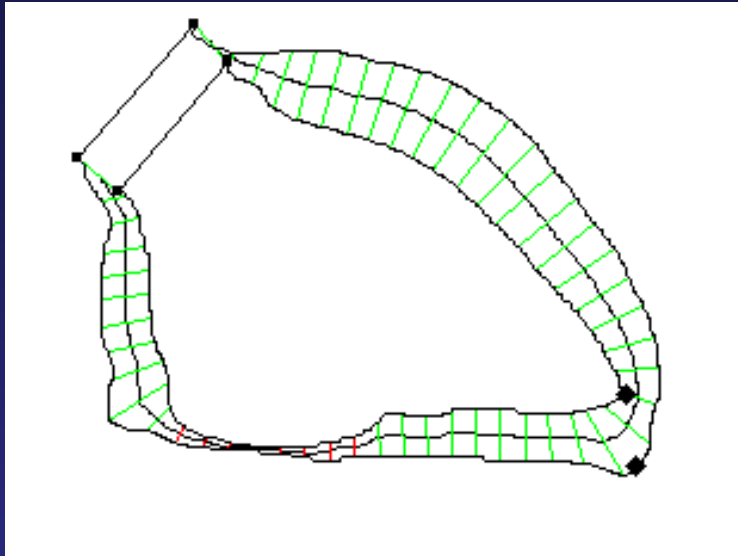
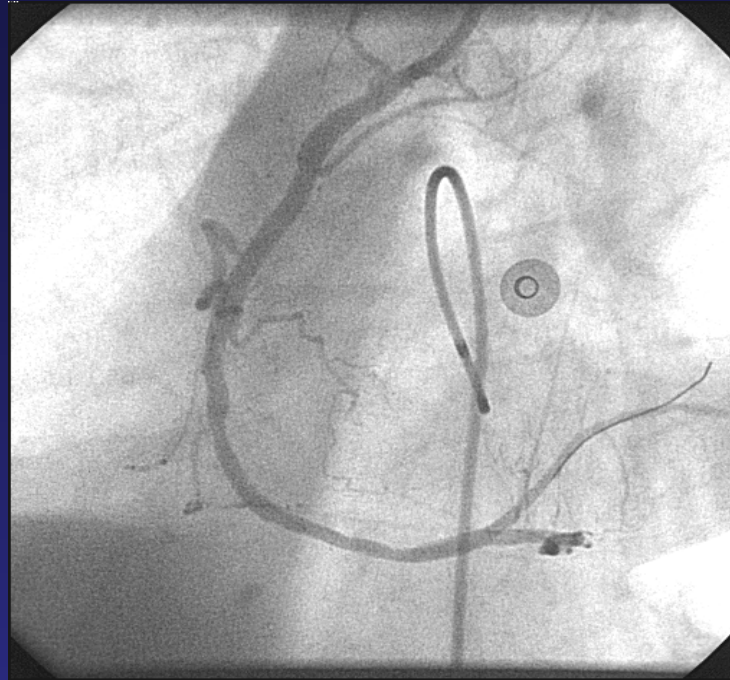


Adapted from Tiefenbrunn AJ, Sobel BE. *Circulation*. 1992;85:2311-2315.

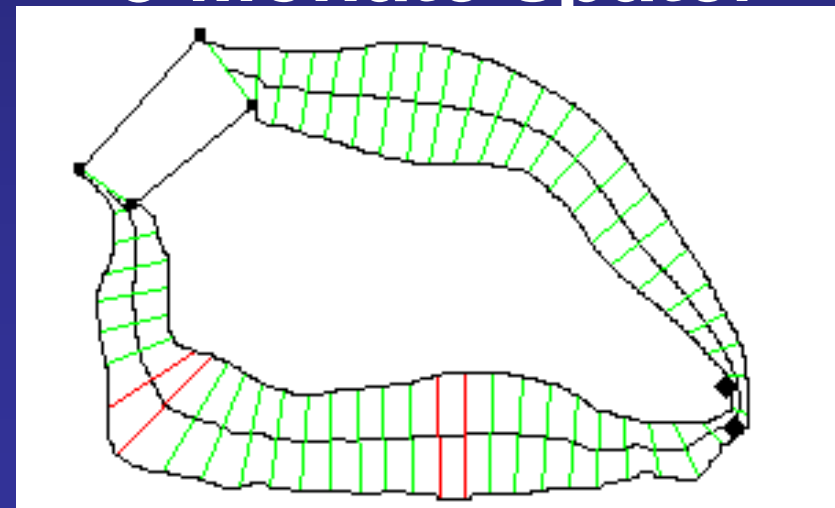


# Wiederherstellung der Koronardurchblutung

akuter Herzinfarkt



3 Monate später



# Therapie bei Myokardinfarkt

---

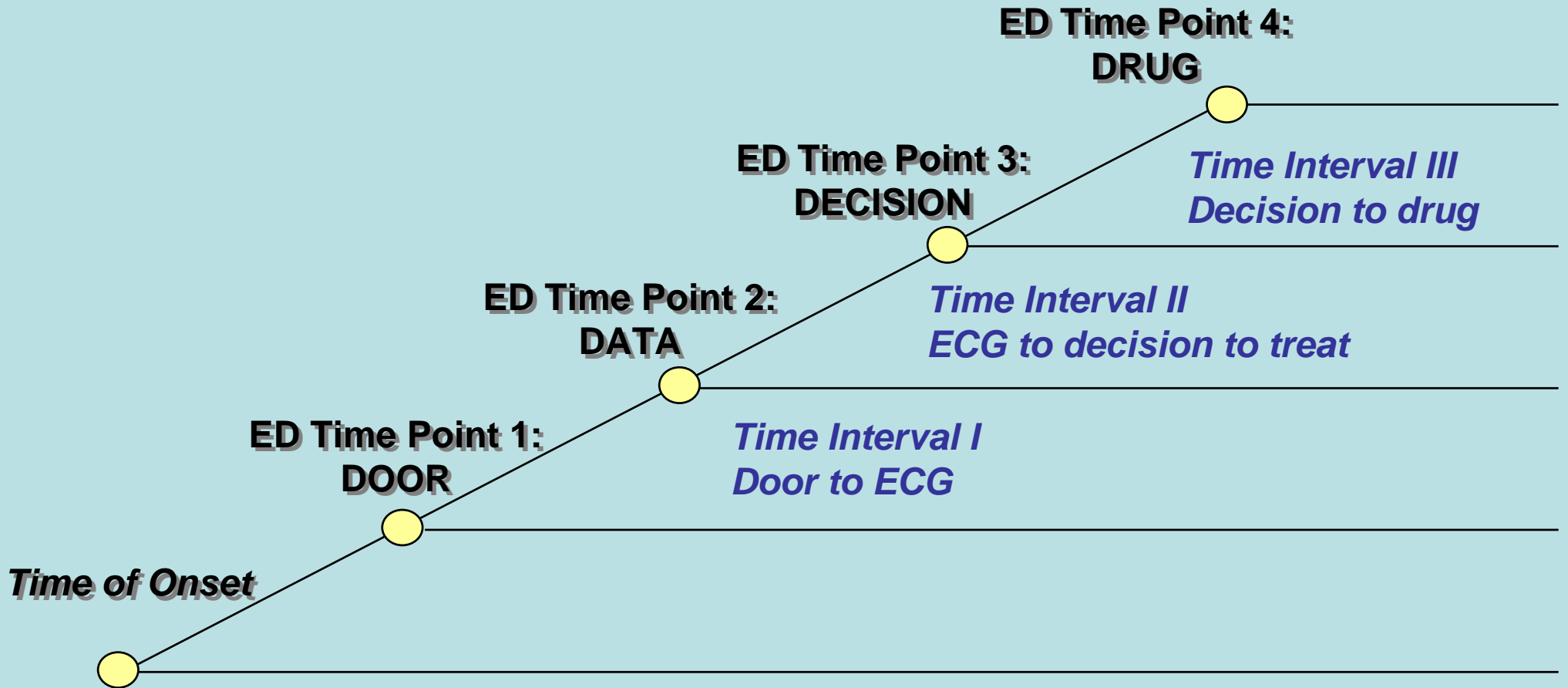
## Medikation

- Aspirin
- Heparin
- Thrombolyse
- Beta-Blocker
- Nitrat
- Morphin
  
- ACE-Inhibitor

## Allgemeine Therapie

- Monitorüberwachung
- i.v. Zugang
- ggf. O<sub>2</sub> -Nasensonde
  
- interventionelle oder operative Revask.

# The Four Ds





# Akutes Koronarsyndrom (ACS)

---

## Antiischämische Therapie bei ACS

### Klasse I-Empfehlungen

- Bettruhe mit kontinuierl. EKG-Monitoring
- $O_2$ ,  $SaO_2 > 90\%$  halten
- NTG i.v.
- $\beta$ -Blocker, oral oder i.v.
- Morphin i.v. bei Schmerz, Angst, pulmonaler Stauung
- ACE-Hemmer zur Kontrolle einer Hypertonie, bei LV-Dysfunktion, nach MI

# Gerinnungshemmer bei KHK

---

**Thrombozytenfunktionshemmer**

**ASS**

**Clopidogrel/Tyclopidin**

**Tirofiban**

**Integrilin**

**Abciximab**

**Heparine**

**unfraktioniertes Heparin**

**low MW-Heparin (Enoxaparin)**

**Marcumar**

# Medikamente bei Angina pectoris

---

## Nitrovasodilatoren

### Nitroglycerin

i.v. 0,2-0,4 mg                      oral 20-100 mg

Molsidomin 8 mg

Problem: Nitrattoleranz

## $\beta$ -Rezeptorenblocker

Sauerstoffverbrauch / Angebot

-keine ISA

## Ca-Antagonisten

# Lernziele Akutes Koronarsyndrom: (instabile Angina, Myokardinfarkt)

Risikofaktoren

Pathophysiologie

Symptomatik

Diagnostik

Komplikationen

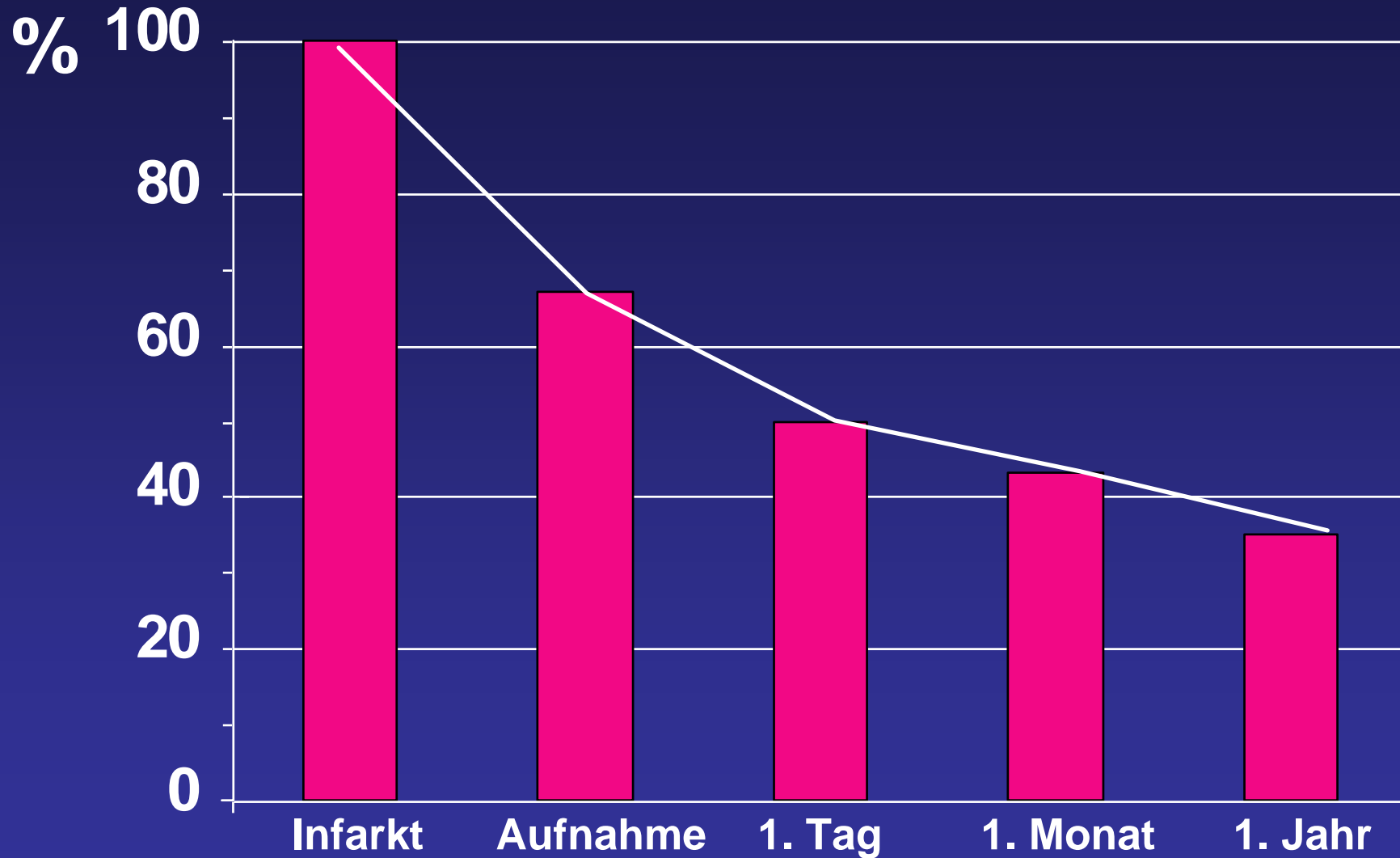
**Prognose**

Differentialdiagnose

Therapie

Rehabilitation

# Überleben nach Herzinfarkt



(MONICA Augsburg)

# LV Remodeling Following Myocardial Infarction

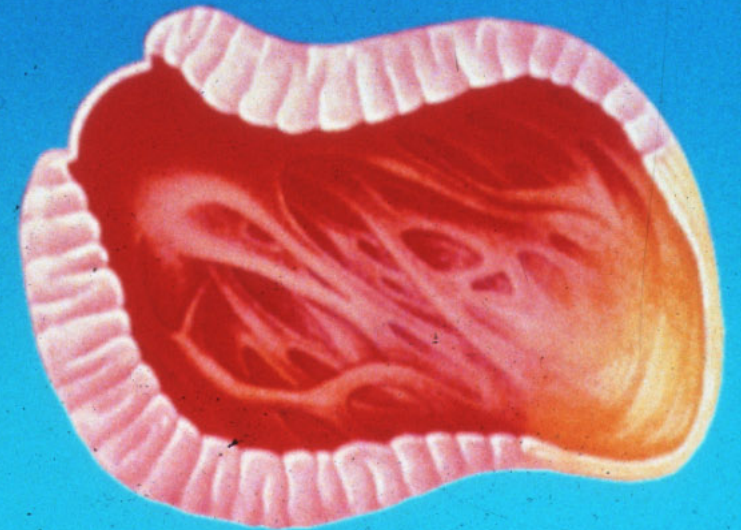
Acute Infarction  
(hours)



Infarct Expansion  
(hours to days)

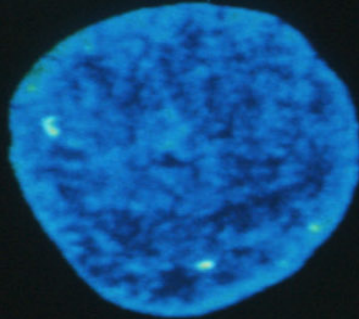


Global Remodeling  
(days to months)

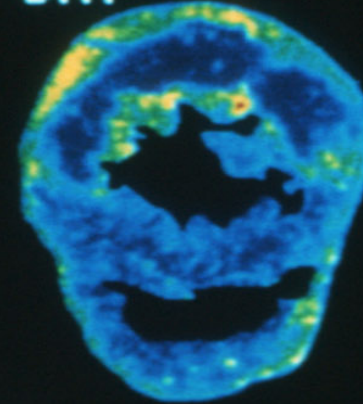


# ACE-Expression nach Herzinfarkt

SHAM



3 DAY

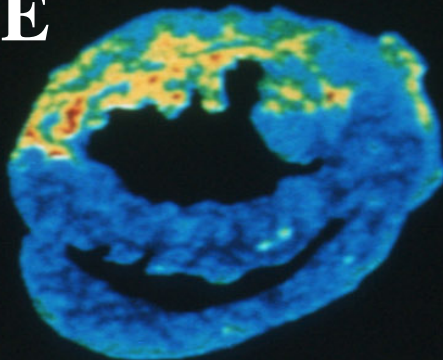


MYOCARDIAL INFARCTION

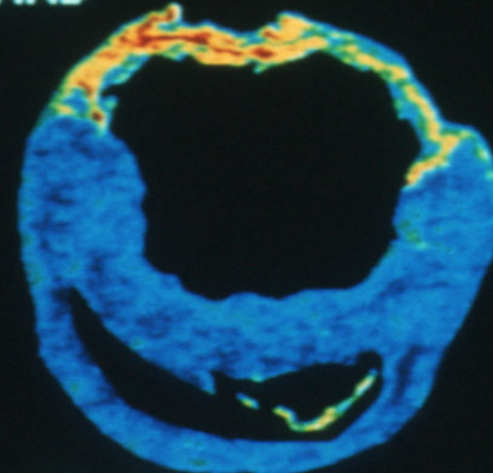
I 351A RADIOLIGAND

Narbe

ACE



14 DAY



28 DAY

(Jackson, 1991)

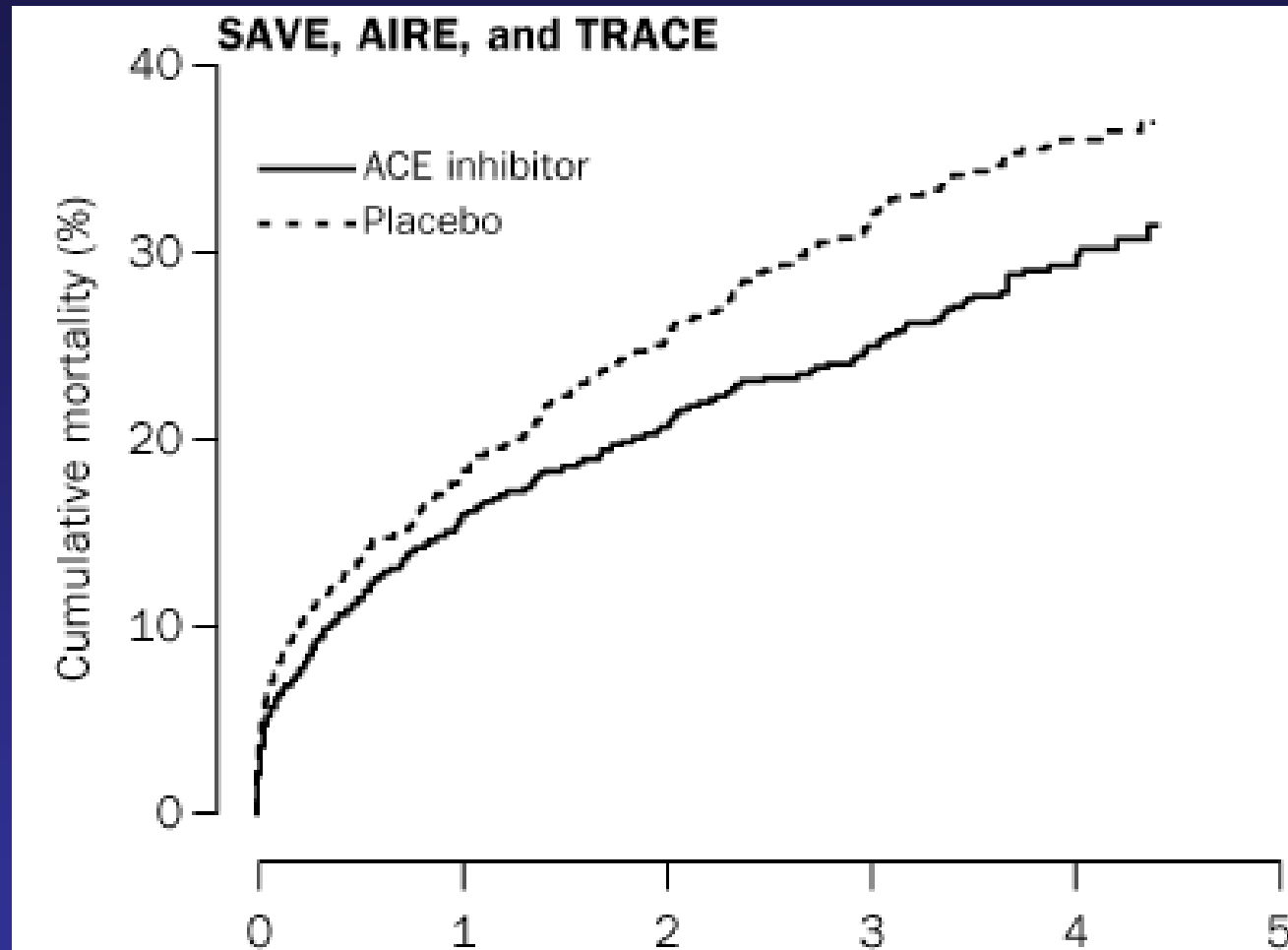
# ACEI SURVIVAL (post-Infarkt)

**Mortality,  
%**

n = 2231  
3 - 16 days post AMI  
EF < 40  
12.5 --- 150 mg / day

**SAVE**

*N Engl J Med 1992;327:669*



Number at risk

ACE-I	2995	2250	1617	892	223
Placebo	2971	2184	1521	853	138



# Strategie der Sekundärprävention

---

## Prophylaktische Medikation

Aspirin

Beta-Blocker (gesicherter Nutzen für die ersten zwei Jahre nach MI)

ACE-Inhibitor (gesicherter Nutzen falls CHF oder EF < 45% nach MI)

Aldosteron-Inhibitor (gesicherter Nutzen falls CHF oder EF < 35% nach MI)

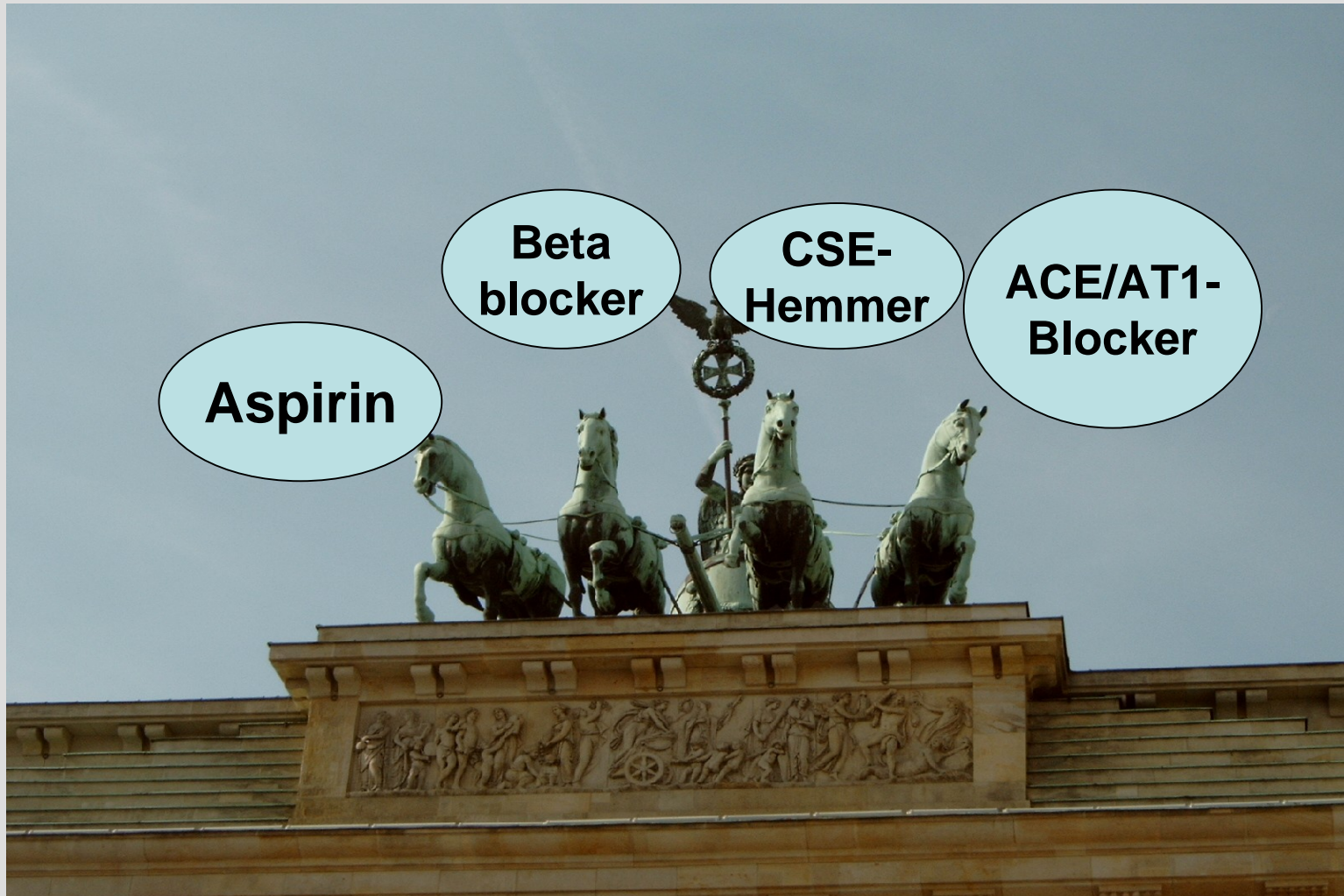
## RR-Medikation falls

RR > 140/90 mmHg trotz nicht medikamentöser Therapie

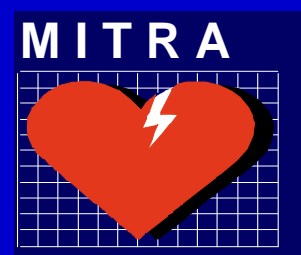
## Lipid-Medikation falls

LDL-Cholesterin > 115 mg/dL

Gesamtcholesterin > 190 mg/dL



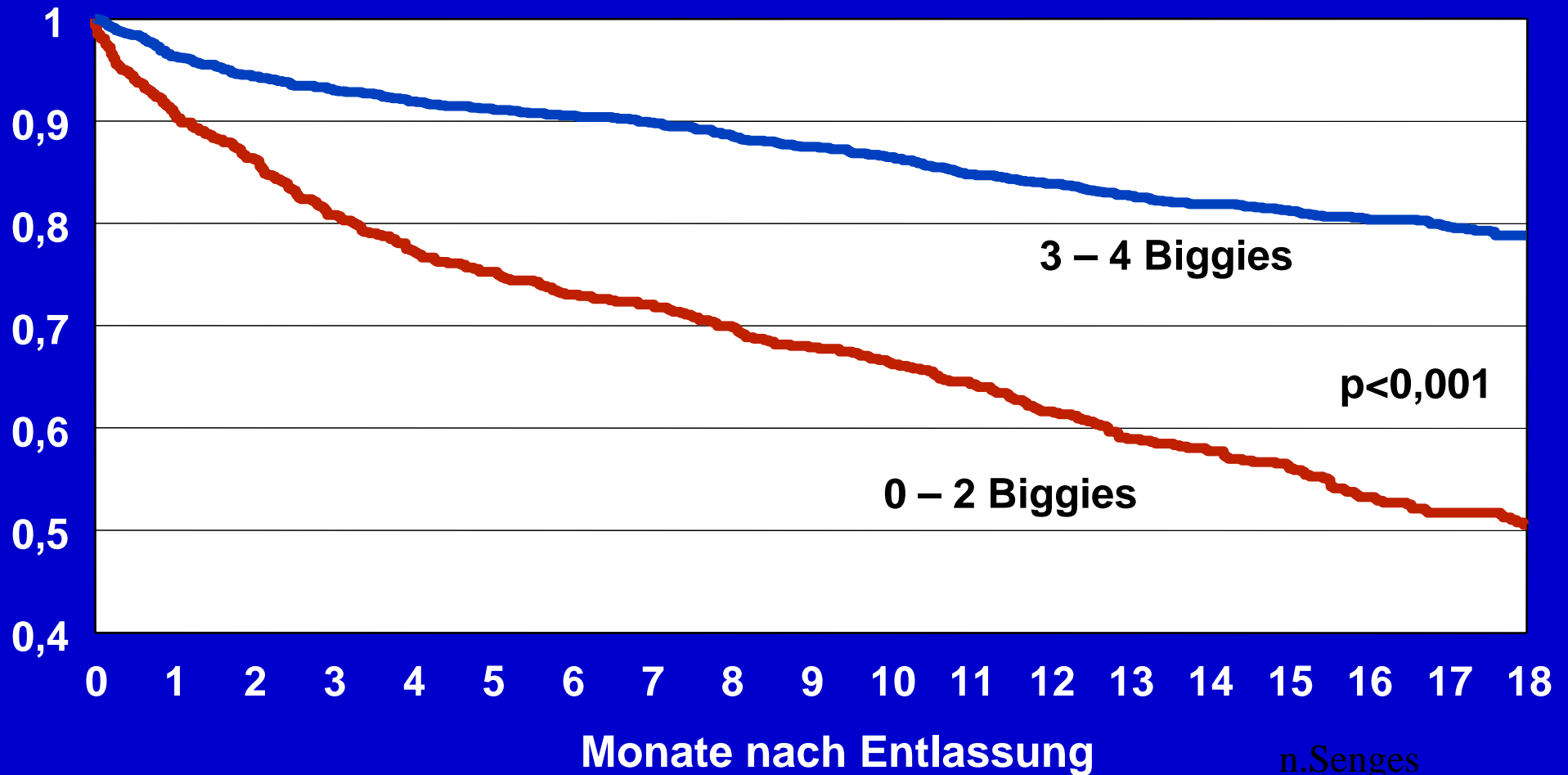
**Die „Biggies“**

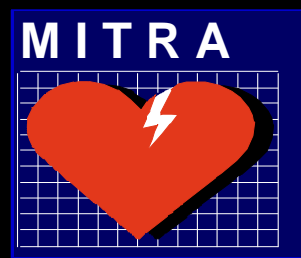


# Ereignisfreies Überleben nach AMI

*Abhängig von der Zahl der „4 Biggies“*

## Ereignisfrei von Mortalität, Reinfarkt, Apoplex

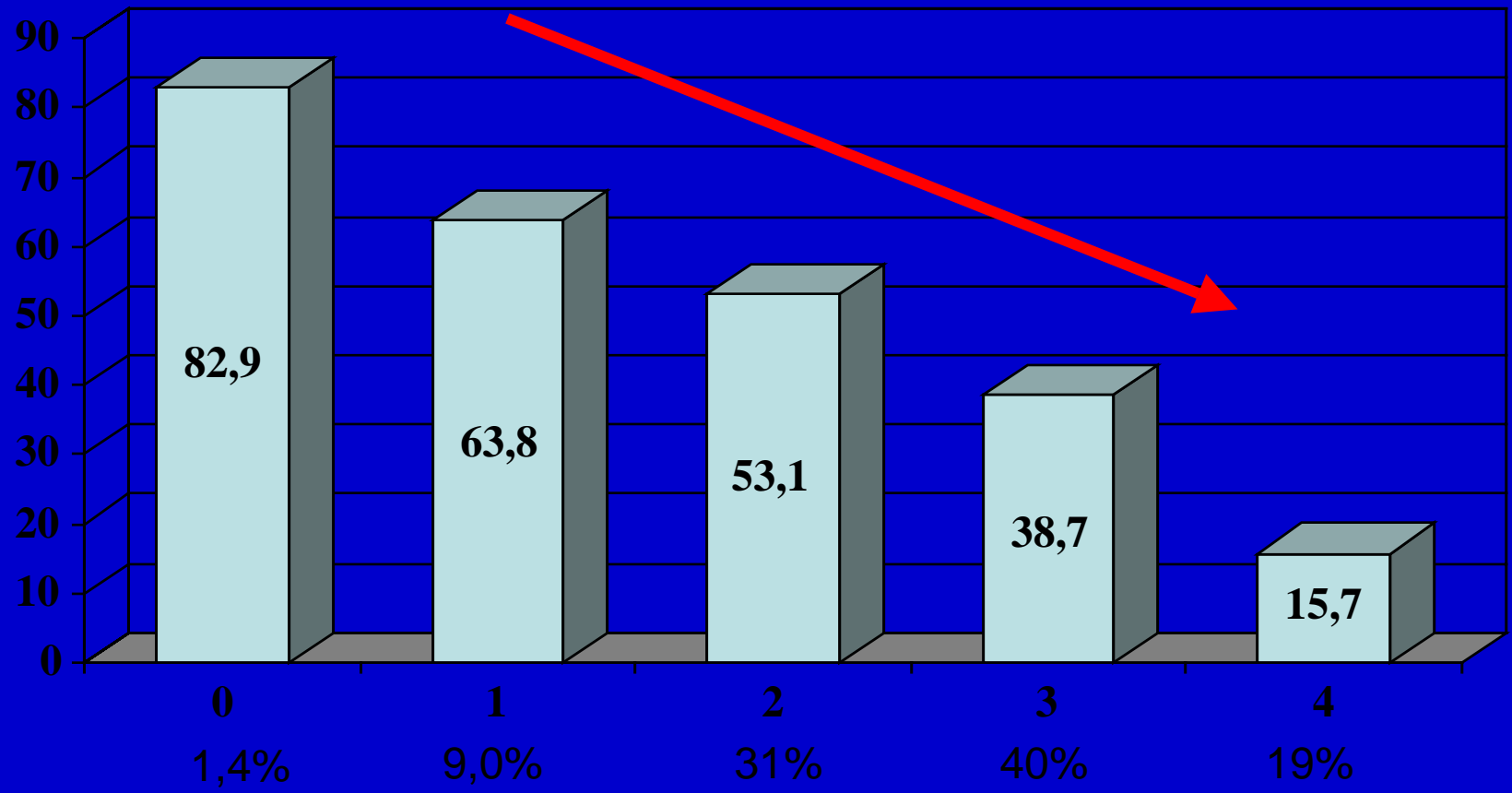




# Kombinierter Endpunkt in Abhängigkeit der Medikation

Tod / Re-Infarkt / Apoplex (n=5745)

1,5 Jahre Ereignisse %



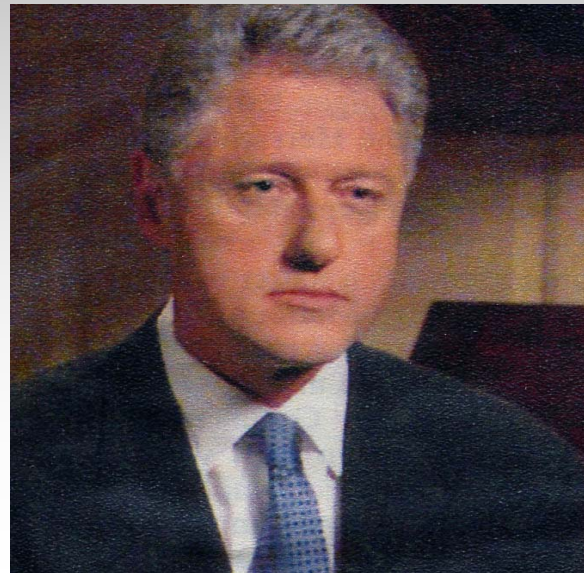
0 1 2 3 4  
1,4% 9,0% 31% 40% 19%

Therapie-Bausteine

n.Senges



T`cytenaggregation  
 Statin  
 ACE Hemmer  
 Betablocker



# Diese Mittel muss Bill Clinton jetzt täglich schlucken



▶▶▶ Plavix. Wirkstoff: Clopidogrel. Nahm Clinton vorbeugend schon vor der OP. Verhindert wie Aspirin, dass Blutplättchen zusammenklumpen. Wirkt aber stärker als Aspirin.  
**Nebenwirkung: keine bekannt**



▶▶▶ Statin. Wirkstoff Simvastatin oder Atrvastatin. Senkt den Cholesterinspiegel und verhindert, dass Herzkranzgefäße verfatzen.  
**Nebenwirkung: Muskelschädigungen**



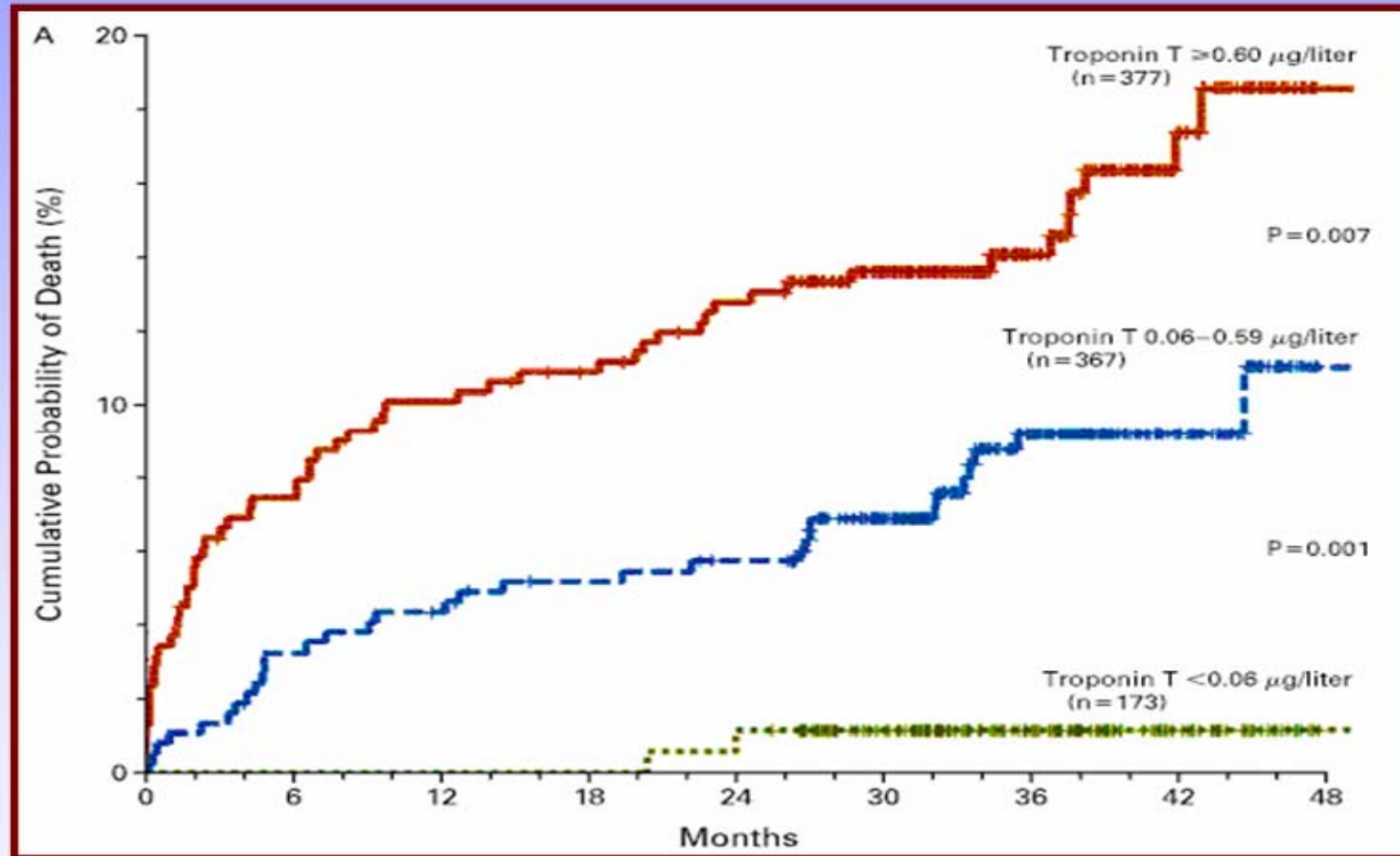
▶▶▶ ACE-Hemmer. Wirkstoff Enalapril oder Captopril. Professor Peter Markworth (59) der Hamburger Cardioclinik. Das Medikament senkt den Blutdruck und stabilisiert die Herzkranzgefäße.  
 Bei 5-10 mg...

**Die 4 „Biggies“**

...cetylsali...  
 ...beispiel in...  
 ...verhindert, dass...  
 ...Blutgerinnsel bilden und...  
 ...Arterien verstopfen...

# Akutes Koronarsyndrom (ACS)

## ACS: Troponin und Prognose



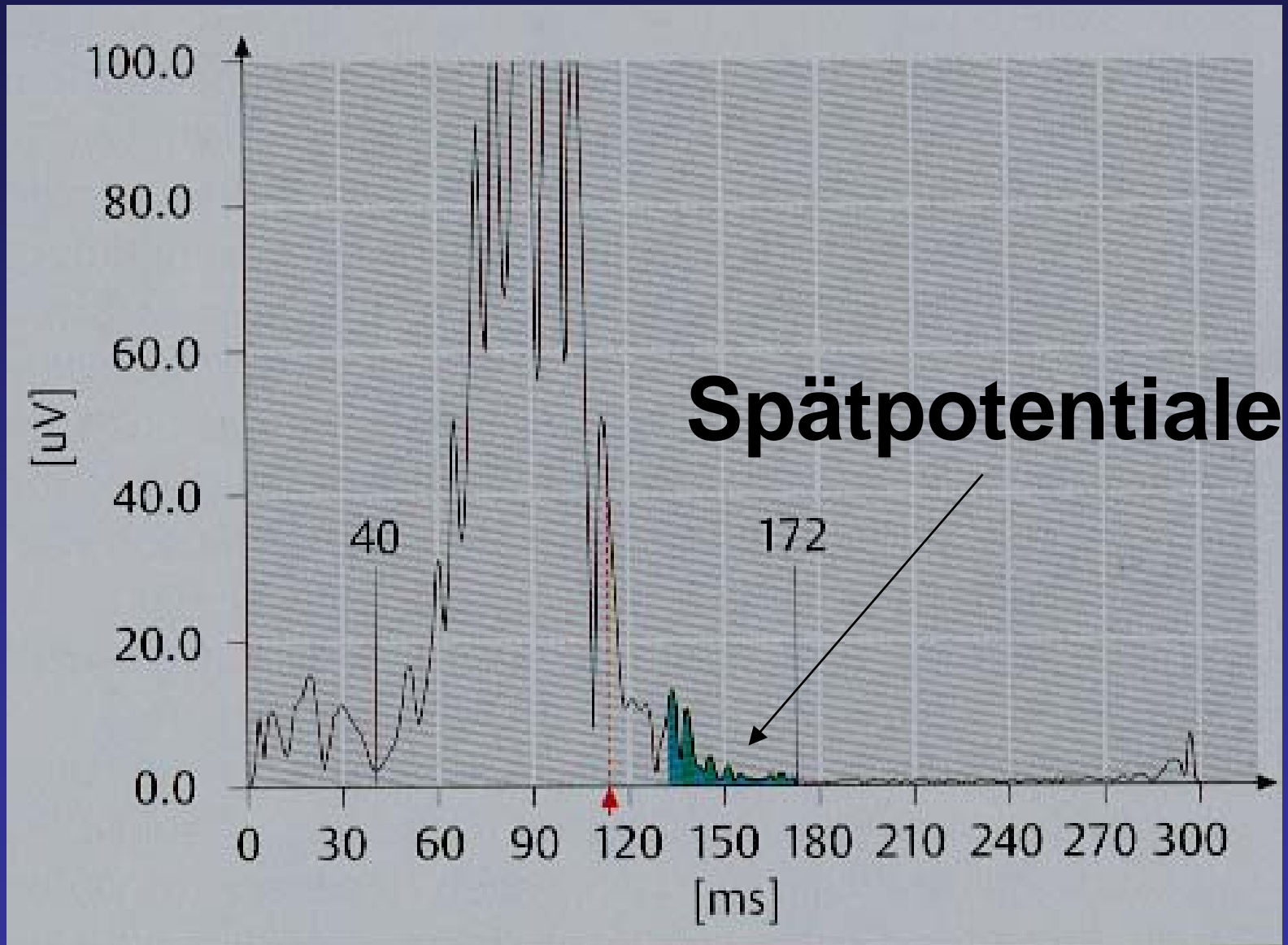
# Kosten der Sekundärprävention bei KHK

Medikament	Reduktion: Tod Herzinfarkte (%)	Metaanalyse	Kosten/Patient/ Jahr (DM)
$\beta$ -Blocker	20	Prog Cardio-vascular Dis 1985;27:335	310,- (100 mg Metoprolol/ Atenolol)
Aspirin	25	Br Med J 1988; 296:320	36,- (100 mg ASS)
HMG-CoA- Reduktase- Hemmer	24–31	Internist 1998;39:987	1197,- bis 2390,- (20–40mg Pravastatin Simvastatin)

Preise nach Roter Liste 2000

W. Kübler und J. Kreuzer Z Kardiol 1999;88:85-89

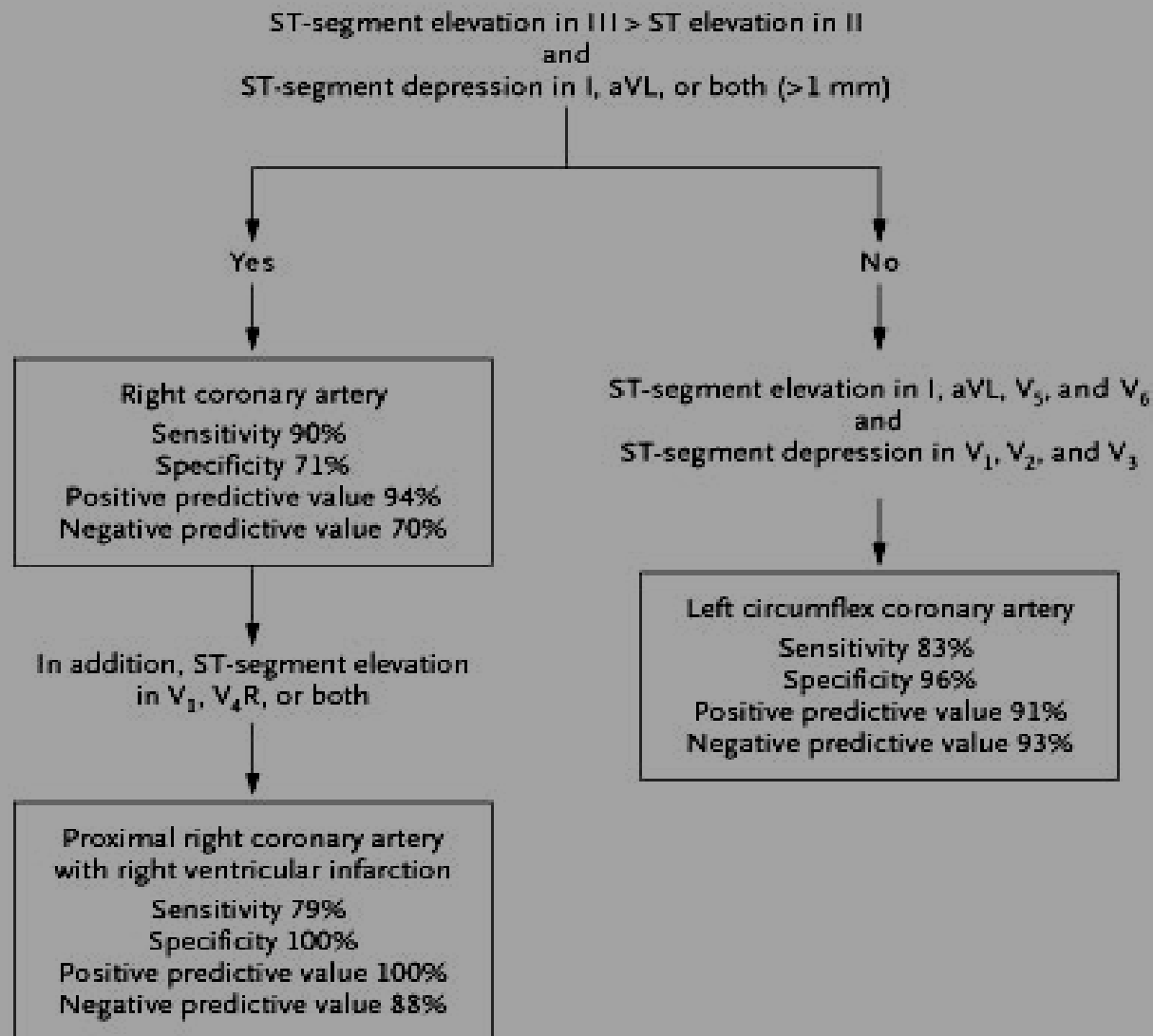
# Signal-gemitteltes EKG





# Infarkt-EKG (Hinterwand)

## Lokalisation des betroffenen Gefäßes



# Infarkt-EKG (Vorderwand)

## Lokalisation des betroffenen Gefäßes

