

## Monitoring – und wohin jetzt? Neue Ziele im kardiogene Schock: Die Deutsch-Österreichische Leitlinien

Dr. Georg Delle Karth  
Abteilung für Kardiologie  
AKH- Medizinische Universität Wien  
georg.delle-karth@meduniwien.ac.at



---

---

---

---

---

---

---

---

## Epidemiologische Daten



---

---

---

---

---

---

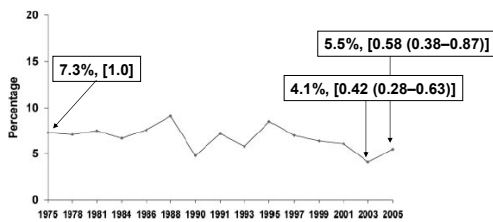
---

---

### Thirty-Year Trends (1975 to 2005) in the Magnitude of Management of, and Hospital Death Rates Associated with Cardiogenic Shock in Patients with Acute Myocardial Infarction

13663 patients hospitalized with MI

Incidence rates



Goldberg et. al: *Circulation*.2009;119:1211-1219

---

---

---

---

---

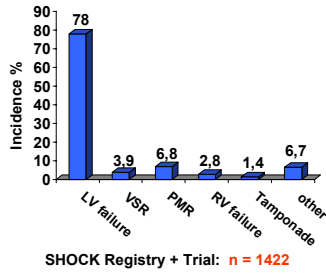
---

---

---



**Kardiogener Schock  
- im Rahmen eines ACS: Ursachen**



SHOCK Registry + Trial: n = 1422



New Engl J Med 1999;341:625-34

---

---

---

---

---

---

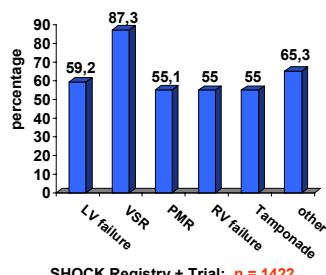
---

---

---

---

**Kardiogener Schock im Rahmen eines ACS  
Letalität nach Ätiologie**



SHOCK Registry + Trial: n = 1422



New Engl J Med 1999;341:625-34

---

---

---

---

---

---

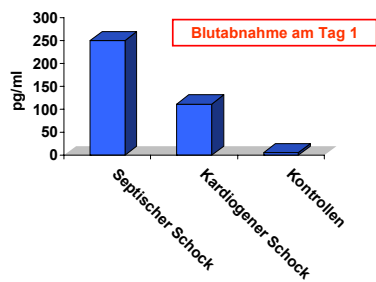
---

---

---

---

**Multiple organ failure in patients with cardiogenic shock is associated  
with high plasma levels of interleukin-6.**



Geppert et al. Crit Care Med. 2002;30:1987-94.




---

---

---

---

---

---

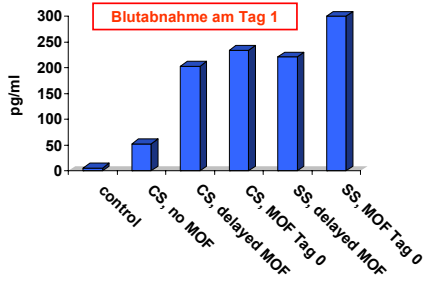
---

---

---

---

Multiple organ failure in patients with cardiogenic shock is associated with high plasma levels of interleukin-6.



Geppert et al. Crit Care Med. 2002;30:1987-94.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Kardiogener Schock Häufige Ursachen

- Myokardinfarkt
  - ausgedehnter Infarkt, Pumpversagen
    - » LV MM Verlust >40%
  - Rechtsventrikelfarkt
- Myokardinfarkt, mechanische Kompl.
  - akute Mitralinsuffizienz (Papillarmuskelabriß)
  - ischämischer VSD (Septumruptur)
  - Ruptur der freien Wand
- Klappenvitien (Aortenstenose)
- Myocarditis
- Herzinsuffizienz.....




---

---

---

---

---

---

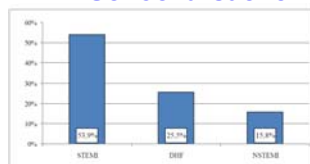
---

---

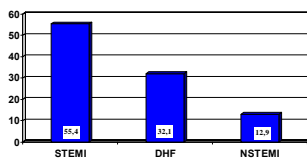
---

---

### Schockursachen



Nieminen et. al: EuroHeart Failure Survey II; European Heart Journal, 2006




---

---

---

---

---

---

---

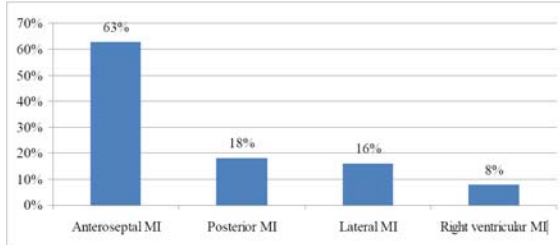
---

---

---

## STEMI - Lokalisation

61% Shock trial




---

---

---

---

---

---

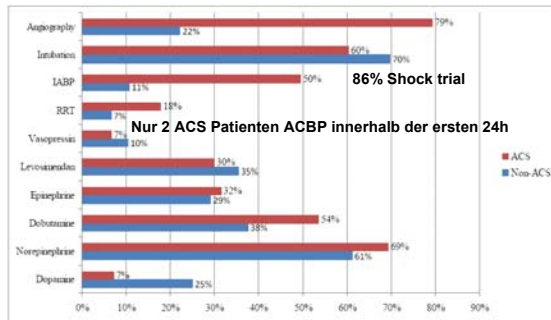
---

---

---

---

## Prozeduren & vasokative Therapie/ 24h ACS vs Non-ACS Patienten




---

---

---

---

---

---

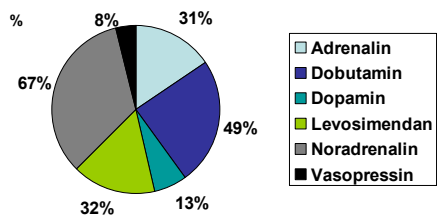
---

---

---

---

## Inotrope Therapie/24h




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**„Rasches Handeln“  
Stabilisieren ohne die Reperfusionstherapie  
zu verzögern**



---

---

---

---

---

---

---

---

**Die Behandlungsziele beim Infarktbedingter kardiogenen Schock (iKS)**

- Frühestmögliche koronare Reperfusion (Wiedereröffnung des verschlossenen Infarktgefäßes)
- Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung einer adäquaten Perfusion und Oxygenierung der vitalen Organe;
- Prävention und Begrenzung eines Multiorgandysfunktions-Syndroms (MODS) und Multiorganversagens
- Frühzeitige Versorgung mechanischer Infarkt komplikationen



---

---

---

---

---

---

---

---

**Reperfusionstherapie** Beim iKS soll eine möglichst frühzeitige Koronarangiographie mit Revaskularisation des verschlossenen/stenosierte infarktbezogenen Koronargefäßes erfolgen, unabhängig vom Zeitpunkt des auslösenden Infarktes. **III (1+)**

Bei initialem Schockgeschehen im Rahmen des Infarktes soll vom ersten Arztkontakt bis zur PCI ein Zeitintervall von 2 Stunden nicht überschritten werden. **III (3/4)**

Zur Revaskularisation sollte das intrakoronare Stenting bevorzugt werden. **II (3/4)**

Beim Patienten mit koronarer Mehrgefäßerkrankung kann im Einzelfall eine Mehrgefäß-PCI anstelle der Eingefäß-PCI des infarktbezogenen Koronargefäßes durchgeführt werden. **⇒ (3/4)**

Auch bei Patienten >75 Jahre sollte nach individueller Abwägung eine frühzeitige Revaskularisation durchgeführt werden. **I (3/4)**



---

---

---

---

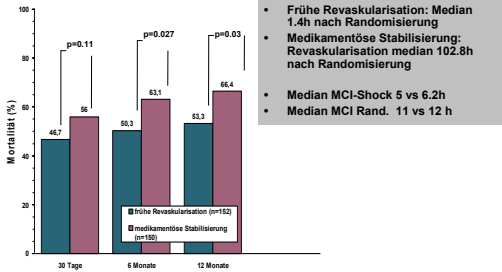
---

---

---

---

**Infarktbedingter kardiogener Schock: Möglichst rasche Revaskularisation**



- Frühe Revaskularisation: Median 1.4h nach Randomisierung
- Medikamentöse Stabilisierung: Revaskularisation median 102.8h nach Randomisierung
- Median MCI-Shock 5 vs 6.2h
- Median MCI Rand. 11 vs 12 h

New Engl J Med 1999;341:625-34

---

---

---

---

---

---

---

---

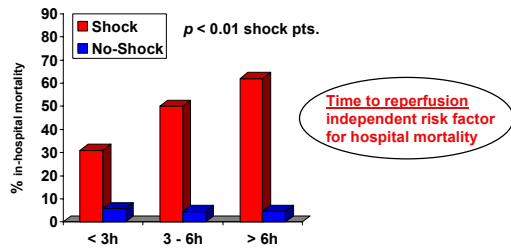
---

---

---

---

**Importance of time-to-reperfusion in patients with AMI with and without cardiogenic shock treated with PCI Registry**



Am Heart J 2003 145(4) 708

---

---

---

---

---

---

---

---

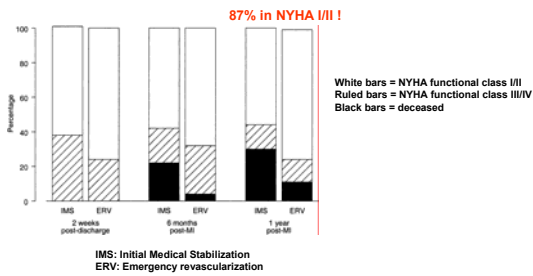
---

---

---

---

**Functional Status and Quality of Life After Emergency Revascularization for Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction**



Sleeper et al. J Am Coll Cardiol. 2005;46:274-6.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Initialtherapie

Auf Grund der hohen Sterblichkeit des kardiogenen Schocks sollen die diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen unverzüglich und simultan durchgeführt werden.

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↑↑	C



---

---

---

---

---

---

---

---

## Initialtherapie

Durch vorsichtige Volumengabe von 500 ml, falls noch kein erweitertes hämodynamisches Monitoring vorliegt, bzw. durch Anheben des PAOP mittels Flüssigkeit auf 15 - 18 mm Hg sollte ein ggfs. bestehender Volumenmangel ausgeschlossen werden.

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↑	C



---

---

---

---

---

---

---

---

## Initialtherapie

Anschließend sollte die Therapie mit Dobutamin erfolgen, mit einer Blutdruck-/Klinik-orientierten Steigerung der Dosis im Bereich von 2,5-10 µg/kg/min.

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↑	C

Falls mit Dobutamin keine ausreichenden Perfusionsdrücke erzielt werden können, sollte zusätzlich Noradrenalin infundiert werden.

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↑	C



---

---

---

---

---

---

---

---

Die **initiale Katecholamintherapie** sollte mit **Dobutamin** und/oder **Noradrenalin** erfolgen. (3/4) (Ziel: MAP 65-75, s. auch medikamentöse Kreislaufunterstützung).

**Dopamin** soll nicht eingesetzt werden. (3/4)

Ist eine ausreichende respiratorische Stabilität des Patienten für die Durchführung der Koronarangiographie nicht gegeben, sollte die **Intubation** mit nachfolgender **kontrollierter Beatmung** („lungen-schonend“) durchgeführt werden. (3/4)

Die initialen Versuche einer medikamentösen hämodynamischen und einer respiratorischen Stabilisierung dürfen die Koronarangiographie und Revaskularisation nicht unverhältnismäßig lange verzögern!




---

---

---

---

---

---

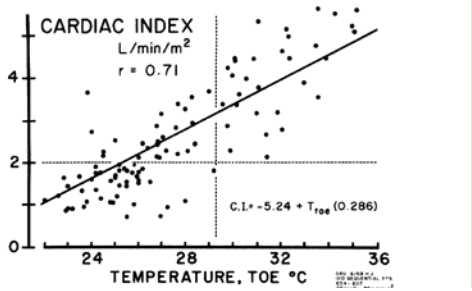
---

---

---

---

### Great Toe Temperature and Cardiac Index



Joly HR, Weil MH. *Circulation*. 1969;39:131-8

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Hämodynamisches Monitoring

Bei Persistenz der Schocksymptomatik nach erfolgreicher Revaskularisation **soll** ein erweitertes hämodynamisches Monitoring etabliert und die kreislaufunterstützende Pharmakotherapie entsprechend der klinischen Evaluation und den erhobenen Parametern reevaluiert und angepasst werden

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↑↑	C




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**Erweitertes hämodynamisches Monitoring** Bei Persistenz der Schocksymptomatik nach Revaskularisation soll ein erweitertes hämodynamisches Monitoring (HZV-Messung) etabliert und die kreislaufunterstützende Pharmakotherapie entsprechend den erhobenen Parametern reevaluiert und angepasst werden. **1, (3/4)** Die meiste Erfahrung besteht mit dem Pulmonalarterien-katheter-Monitoring, ein prognostischer Nutzen konnte diesbezüglich aber bisher nicht gezeigt werden. **Alternativ** kann zur Hämodynamiksteuerung auch die SvO2/ScVo2 herangezogen werden. (Ziel SvO2 > 65%)

---

---

---

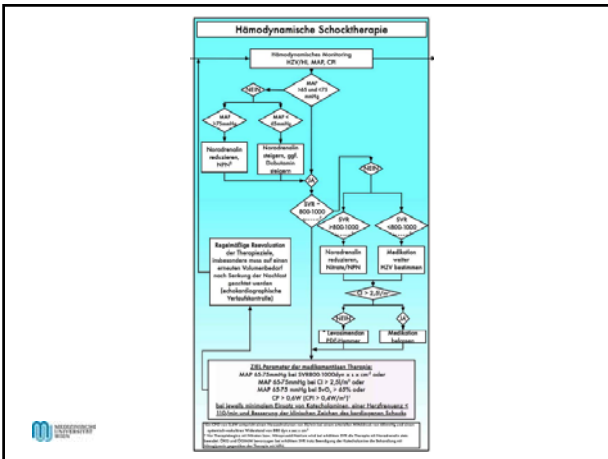
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

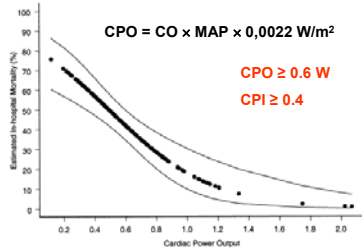
---

---

---



**Cardiac power is the strongest hemodynamic correlate of mortality in cardiogenic shock**



Fincke R, et al. *Journal of the American College of Cardiology*; 2004, 44: 340-348

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Inotrop-Vasoaktive Substanzen**

Dopamin soll zur Therapie des kardiogenen Schocks nicht angewendet werden.

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↓↓	C

Adrenalin kann bei therapierefraktärer Hypotension zum Einsatz kommen, wenn unter Dobutamin und Noradrenalin keine ausreichende hämodynamische Stabilisierung zu erreichen ist.

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↔	C

....unter invasivem hämodynamischen Monitoring können zur Nachlastsenkung und damit kardialen Entlastung Vasodilatoren - bevorzugt Nitroglycerin oder Nitroprussidnatrium - eingesetzt werden.....

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↔	C




---

---

---

---

---

---

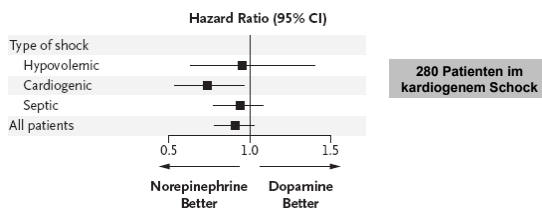
---

---

---

---

**Dopamin**



DeBacker D et al. , *N Engl J Med* 2010;362:779-89.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Dopamin

Variable	Dopamine (N=858)	Norepinephrine (N=821)	P Value
<b>Adverse events</b>			
Arrhythmias — no. (%)	207 (24.1)	102 (12.4)	<0.001
Atrial fibrillation	176 (20.5)	90 (11.0)	
Ventricular tachycardia	21 (2.4)	8 (1.0)	
Ventricular fibrillation	10 (1.2)	4 (0.5)	
Myocardial infarction — no. (%)	19 (2.2)	25 (3.0)	0.29



DeBacker D et al., N Engl J Med 2010;362:779-89.

---

---

---

---

---

---

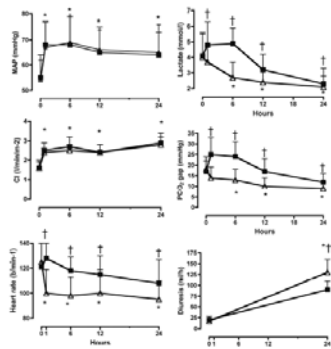
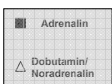
---

---

---

---

## Dobutamin/Noradrenalin vs Adrenalin



Levy B et al. Crit CareMed 2011; 39:450-455

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Inotrop-Vasoaktive Substanzen

Im infarktbedingten kardiogenen Schock **kann** Levosimendan bei nicht ausreichendem hämodynamischen Ansprechen auf Katecholamine versucht werden.

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↔	C

Im Katecholamin-refraktären KS sollte initial Levosimendan gegenüber PDE-III-Inhibitoren (Enoximon) **bevorzugt** werden

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↑	B

PDE-III-Inhibitoren wie Enoximon oder Milrinon **können** im infarktbedingten kardiogenen Schock bei unzureichendem Ansprechen auf Katecholamine versucht werden.

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
↔	C




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Problem

MAP = 65 mmHg  
 CI = 1.8 L/min/m<sup>2</sup>  
 SVR = 1400 dyn x cm x cm<sup>-5</sup>  
 HR = 112/min  
 PCW = 21 mmHg  
 Noradrenalin: 0.6 mcg/kg/min  
 Dobutamin: 10 mcg/kg/min  
 Lactat 2.1mmol/L




---

---

---

---

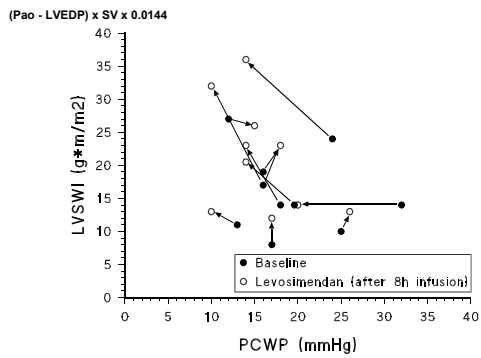
---

---

---

---

## Levosimendan in Cardiogenic Shock "Add-on"



Delle Karth, Acta Anaesthesiol Scand 2003;47:1251-1256

---

---

---

---

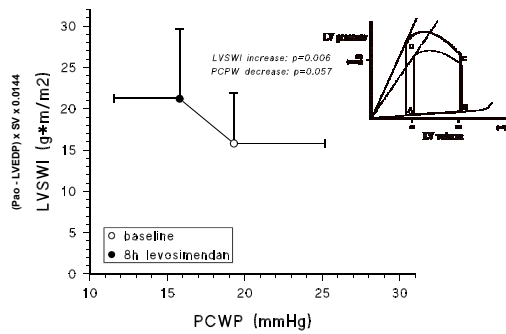
---

---

---

---

## Levosimendan in Cardiogenic Shock "Add-on"



Delle Karth, Acta Anaesthesiol Scand 2003;47:1251-1256

---

---

---

---

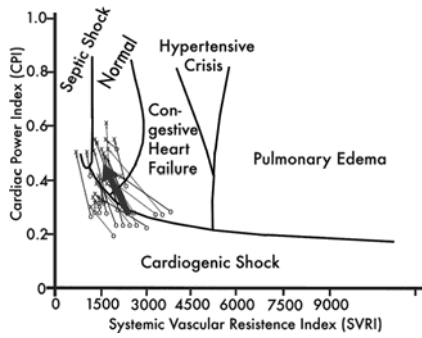
---

---

---

---

### Levosimendan in Cardiogenic Shock "Add-on"



Russ et al. *Critical Care Medicine*. 35; 2007:2732-2739

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Problem

MAP = 53 mmHg (83/39)  
 CI = 2.1 L/min/m<sup>2</sup>  
 SVR = 900 dyn x cm x cm<sup>-5</sup>  
 HR = 97/min  
 PCW = 19 mmHg  
 Noradrenalin: 1.2 mcg/kg/min  
 Dobutamin: 10 mcg/kg/min  
 Lactat 2.6mmol/L




---

---

---

---

---

---

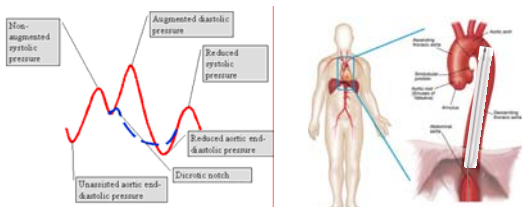
---

---

---

---

### IABP



- IAB counterpulsation is recommended for pts. when CS is not quickly reserved with pharmacological therapy
- ...stabilizing measure for angiography and prompt revascularisation [Class I, Level B](#)



*Circulation*. 2005;111:2013-4.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**IABP bei primärer PCI** Im iKS kann bei primärer PCI die IABP implantiert werden, die Datenlage ist allerdings unklar. (3/4)

**IABP bei systemischer Fibrinolyse-Therapie** Bei systemischer Fibrinolysetherapie (wenn keine sofortige PCI möglich) sollte zur hämodynamischen Stabilisation (auch zum Transport in ein Interventionszentrum) eine IABP implantiert werden. (3/4)

**IABP bei mechanischen Infarktcomplicationen** Beim Auftreten mechanischer Infarktcomplicationen (Ventrikelseptum-, Papillarmuskelruptur) sollte durch den Einsatz der IABP vor dem Transfer in die Herzchirurgie die hämodynamische Situation des Patienten verbessert werden. (3/4)




---

---

---

---

---

---

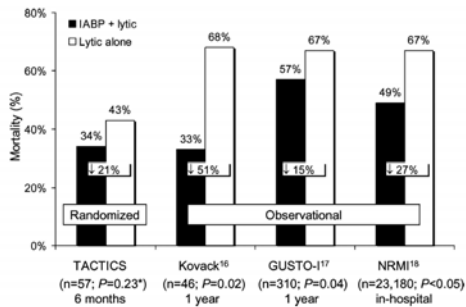
---

---

---

---

### IABP + Thrombolysis



Ohman EM et al. Journal of Thrombosis and Thrombolysis 19, 33-39, 2005.

---

---

---

---

---

---

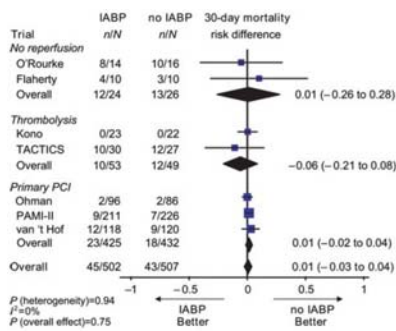
---

---

---

---

### IABP + PPCI (RCT)



Sjauw KD et al. European Heart Journal 2009 30: 459-468

---

---

---

---

---

---

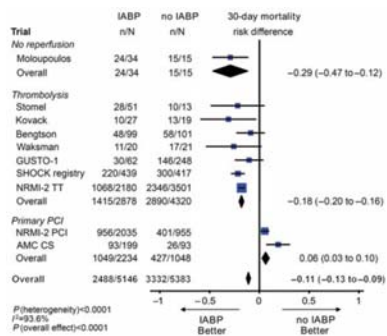
---

---

---

---

## IABP + PPCI (Kohortenstudien)



Sjaauw KD et al. *European Heart Journal* 2009 30: 459–468

## Zusammenfassung

- **Rasches Handeln: Reperfusionstherapie entscheidend**
- **Hämodynamische Zielkorridore sollen zielgerichtete kreislaufunterstützende Therapie gewährleisten**
  - Ecksteine: Dobutamin-Noradrenalin
  - Add-on: Levosimendan
- **IABP kann helfen. Evidenz bei PPCI?**

