

# Indikace k urgentnímu CABG



**Jiří Malý**  
**IKEM Praha**

# Historie CABG

---

- **1912 Alexis Carrel – Nobelova cena (m.j. technika cévního stehu)**
- 1959 Frank Mason Sones, Jr. – SKG
- 1962 Sabiston – první CABG (VSM)
- 1964 Kolesov – LIMA ad RIA
- 1967 Favaloro – publikoval první serii pacientů po CABG (VSM)
- **1977 – Andreas Gruentzig – PCI**

# Chirurgická léčba u AKS

---

## Chirurgické řešení pomocí CABG:

- *PCI s procedurální komplikací (failed)*
- *pacienti s NSTEMI*
- *pacienti se STEMI*
- *pacienti s mechanickou komplikací IM*
- *pacienti v kardiogenním šoku*

# Revaskularizace u NSTEMI

- *NSTEMI* je nejčastější manifestací ICHS
- dlouhodobá mortalita morbidita shodná se *STEMI*
- **indikace SKG s event interv:**
- pac s vysokým rizikem (SS, arytmie, HD nestabilita) do 2 hod
- při přítomnosti alespoň jednoho primárního RF SKG do 24 hodin
- ostatní do 72 hod

**Tabulka 8 – Kritéria vysokého rizika při indikaci k intervenční léčbě**

Primární kritéria
1. Podstatný vzestup nebo pokles troponinu
2. Dynamické změny úseku ST a vlny T (symptomatické nebo němé)
3. Skóre GRACE > 140
Sekundární kritéria
4. Diabetes mellitus
5. Renální insuficience (eGF < 60 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )
6. Snížená funkce LK (ejekční frakce LK < 40 %)
7. Časná poinfarktová angina
8. Nedávná PCI
9. Anamnéza CABG
10. Střední až vysoké rizikové skóre GRACE ( <a href="http://www.gracescore.org">http://www.gracescore.org</a> )

# Revaskularizace u NSTEMI

- kolem třetiny nemocných má 1 VD (**“culprit” PCI**)
- zbytek vícečetné postižení (multivessel disease)
- PCI vs CABG 80:20 (multivessel disease)
- nemáme k dispozici data ošetření pouze **“culprit” léze vs CABG**
- v případě inkompletní revaskularizace více nežádoucích příhod (*MACCE*)
- v případě PCI možné opakované interv směrem ke kompletní revaskularizaci (**“staged procedure”**)

# Doporučené postupy ESC/EACTS 2014 u NSTEMI

Petr Kala, Michael Želízko, Jan Pirk  
Cor et Vasa, 2015

## Rozhodnutí o typu revaskularizace v optimálním případě:

- 1) Heart team
- 2) Skorovací systémy (STS, SYNTAX)

Tabulka 9 – Doporučení pro invazivní vyšetření a revaskularizaci u non-STE AKS

Doporučení	Třída <sup>a</sup>	Úroveň <sup>b</sup>
Urgentní koronarografie (do 2 hodin) je doporučena u pacientů s velmi vysokým rizikem (s refrakterní anginou pectoris, srdečním selháním, kardiogenním šokem, život ohrožujícími komorovými arytmiemi nebo hemodynamickou nestabilitou).	I	C
Časně invazivní přístup (do 24 hodin) je doporučen u pacientů při přítomnosti alespoň jednoho primárního kritéria vysokého rizika (tabulka 8).	I	A
Invazivní přístup (do 72 hodin od přijetí) je doporučen u pacientů při přítomnosti alespoň jednoho kritéria vysokého rizika (tabulka 8) nebo při opakovaných obtížích.	I	A
U pacientů s nízkým rizikem bez opakovaných obtíží je před rozhodnutím o koronarografii doporučeno provedení neinvazivního vyšetření k průkazu zátěžové ischemie.	I	A
Rozhodnutí o revaskularizačním postupu ( <i>ad-hoc</i> PCI culprit léze/PCI více tepen/CABG) je doporučeno provést podle klinického stavu pacienta, jeho přidružených onemocnění a závažnosti ICHS (podle rozložení lézí a jejich angiografických charakteristik – např. SYNTAX skóre) v souladu s místním protokolem kardió-týmu.	I	C
U pacientů s AKS s významnými stenózami koronárních tepen je indikována implantace DES nové generace.	I	A

# Skórovací systémy

## *perioperační riziko*

Tabulka 1 – Skórovací systémy pro zhodnocení krátkodobého (nemocničního nebo 30denního) rizika

Skórovací systém	Hodnocená skupina (počet pacientů, uspořádání)	Období zařazování pacientů	Revaskularizační výkony	Počet proměnných		Cílový ukazatel	Doporučení		Validační studie	Výpočet
				Klinické	Anatomické		CABG	PCI		
Skóre STS	n = 774 881 Multicentrická	Leden 2006– prosinec 2006	100 % (i)CABG	40	2	Nemocniční nebo 30denní <sup>a</sup> mortalita a nemocniční morbidity <sup>b</sup>	I B		5–10	<a href="http://riskcalc.sts.org">http://riskcalc.sts.org</a>
EuroSCORE II	n = 16 828 Multicentrická	Květen 2010– červenec 2010	47 % (i)CABG	18	0	Nemocniční mortalita	IIa B	IIb C	> 10	<a href="http://www.euroscore.org/calc.html">www.euroscore.org/calc.html</a>
ACEF	n = 4 557 Monocentrická	2001–2003	–	3	0	Nemocniční nebo 30denní <sup>a</sup> mortalita	IIb C	IIb C	5–10	[Věk/ejekční frakce (%)] + 1 <sup>c</sup>
NCDR CathPCI	n = 181 775 Multicentrická	Leden 2004– březen 2006	100 % PCI	8	0	Nemocniční mortalita		IIb B	< 5	–
EuroSCORE	n = 19 030 Multicentrická	Září 1995– listopad 1995	64 % (i)CABG	17	0	Operační mortalita	III B	III C	> 50	<a href="http://www.euroscore.org/calcold.html">www.euroscore.org/calcold.html</a>

ACEF – „age, creatinine, ejection fraction“; (i)CABG – (izolovaný) aortokoronární bypass; NCDR – National Cardiovascular Data Registry; PCI – perkutánní koronární intervence; STS – Society of Thoracic Surgeons.

<sup>a</sup> Podle toho, ke které došlo naposledy.

<sup>b</sup> Cévní mozková příhoda, renální selhání, protražovaná ventilační podpora, hluboká infekce sternu, reoperace, délka pobytu < 6 nebo > 14 dní

<sup>c</sup> Pokud je kreatinin > 2 mg/dl.



# Skórovací systémy dlouhodobé riziko

Tabulka 2 – Skórovací systémy pro zhodnocení střednědobého a dlouhodobého (≥ 1 rok) rizika

Skórovací systém	Hodnocená skupina (počet pacientů, uspořádání)	Období zařazování pacientů	Revaskularizační výkony	Počet proměnných		Cílový ukazatel	Doporučení		Validační studie	Výpočet
				Klinické	Anatomické		CABG	PCI		
SYNTAX	Žádná, názor odborníků	Žádné	–	0	11 (3 obecné, 8 pro lézi)	MACCE	I B	I B	> 50	www.syntaxscore.com
SYNTAX II	n = 1 800 Multicentrická	Březen 2005 –duben 2007	50 % CABG, 50 % PCI	6	12	Čtyřletá mortalita	IIa B	IIa B	< 5	–
ASCERT CABG	n = 174 506 Multicentrická	Leden 2002– prosinec 2007	100 % (i)CABG	23	2	Mortalita > 2 roky	IIa B		< 5	–
ASCERT PCI	n = 206 081 Multicentrická	2004–2007	100 % PCI	17	2	Mortalita > 1 rok		IIa B	< 5	–
Logistické klinické SYNTAX skóre	n = 6 508 Multicentrická	Březen 2005– duben 2007	100 % PCI	3	11	Jednoleté MACE a mortalita		IIa B	< 5	–

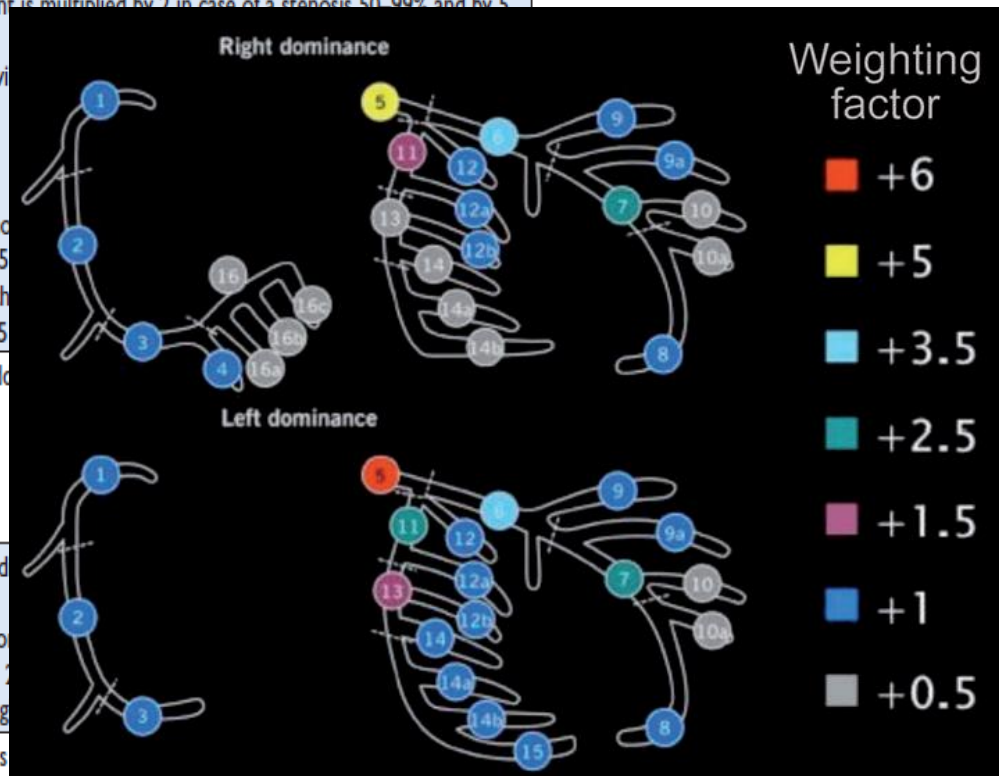
ASCERT – American College of Cardiology Foundation – Society of Thoracic Surgeons Database Collaboration on the comparative effectiveness of revascularization strategies; (i)CABG – (izolovaný) aortokoronární bypass; MACCE – závažné kardiální a cerebrovaskulární příhody; MACE – závažné kardiální příhody; PCI – perkutánní koronární intervence; SYNTAX – Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention with Taxus and Cardiac Surgery.



# SYNTAX score

- Skóre k odstupňování anatomické komplexity koronárního postižení u 3 VD a LM (0-22 nízké.....)
- Predikce dlouhodobého výsledku vzhledem k zvolené revask strategii (CABG vs PCI)
- Nezávislý prediktor kardiálních a CV nežádoucích příhod u PCI
- **SYNTAX Score II** – kombinace anatomických a klinických faktorů - přesnější oproti konvenčnímu SYNTAX Score

Steps	Variable assessed	Description
Step 1	Dominance	The weight of individual coronary segments varies according to coronary artery dominance (right or left). Co-dominance does not exist as an option in the SYNTAX score.
Step 2	Coronary segment	The diseased coronary segment directly affects the score as each coronary segment is assigned a weight, depending on its location, ranging from 0.5 (i.e. posterolateral branch) to 6 (i.e. left main in case of left dominance).
Step 3	Diameter stenosis	The score of each diseased coronary segment is multiplied by 2 in case of a stenosis 50-99% and by 5 in case of total occlusion. In case of total occlusion, additional points will be added: - Age >3 months or unknown +1 - Blunt stump +1 - Bridging +1 - First segment visible distally +1 per no - Side branch at the occlusion +1 if <1.5 +1 if both +0 if ≥1.5
Step 4	Trifurcation lesion	The presence of a trifurcation lesion adds additional points: - 1 segment +3 - 2 segments +4 - 3 segments +5 - 4 segments +6
Step 5	Bifurcation lesion	The presence of a bifurcation lesion adds additional points according to the Medina classification: <sup>29</sup> - Medina 1,0,0 or 0,1,0 or 1,1,0: add 1 additional point - Medina 1,1,1 or 0,0,1 or 1,0,1 or 0,1,1: add 2 additional points Additionally, the presence of a bifurcation angio
Step 6	Aorto-ostial lesion	The presence of aorto-ostial lesion segments
Step 7	Severe tortuosity	The presence of severe tortuosity proximal of the diseased segment adds 2 additional points.
Step 8	Lesion length	Lesion length >20 mm adds 1 additional point.
Step 9	Calcification	The presence of heavy calcification adds 2 additional points.
Step 10	Thrombus	The presence of thrombus adds 1 additional point.
Step 11	Diffuse disease/small vessels	The presence of diffusely diseased and narrowed segments distal to the lesion (i.e. when at least 75% of the length of the segment distal to the lesion has a vessel diameter of <2 mm) adds 1 point per segment number.



# CABG u NSTEMI

Rozhodnutí o revaskularizačním postupu (*ad-hoc* PCI culprit léze/PCI více tepen/CABG) je doporučeno provést podle klinického stavu pacienta, jeho přidružených onemocnění a závažnosti ICHS (podle rozložení lézí a jejich angiografických charakteristik – např. SYNTAX skóre) v souladu s místním protokolem kardio-týmu.

I

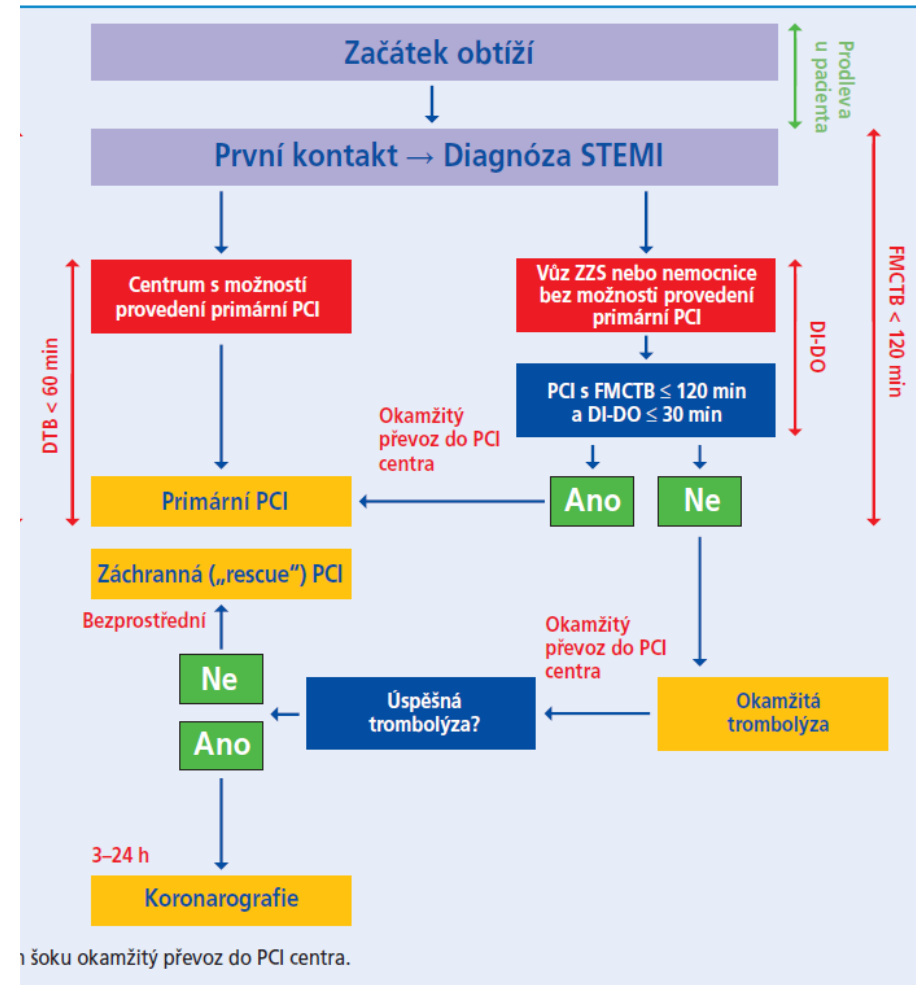
C

- Ad hoc PCI, následně vhodné počkat s chir revask minimálně 48-72hod
- Pacienti se stenózou kmene ACS nebo s nemocí 3 tepen by měli podstoupit CABG za hospitalizace
- **Urgentní CABG při arytmiích, opakování ischemie, hemodynamické nestabilitě**

# Revaskularizace u STEMI (PCI)

**Tabulka 10 – Primární PCI pro reperfuzi myokardu u STEMI: indikace a logistika**

Doporučení	Třída <sup>a</sup>	Úroveň <sup>b</sup>
<b>Indikace</b>		
Reperfuční léčba je indikována u všech nemocných přicházejících < 12 hodin od začátku obtíží s přetrvávajícími elevacemi úseku ST nebo (předpokladně) novým LBBB.	I	A
Primární PCI je preferovanou reperfuční léčbou před trombolýzou, pokud je provedena zkušeným týmem a včas.	I	A
U nemocných přicházejících > 12 hodin od začátku obtíží je primární PCI indikována v přítomnosti přetrvávající ischemie, život ohrožujících arytmií nebo pokud byly bolesti a EKG změny přerušované.	I	C
Primární PCI je indikována u pacientů s těžkým akutním srdečním selháním nebo kardiogenním šokem v důsledku STEMI nezávisle na časovém zpoždění od začátku symptomů.	I	B
Primární PCI je třeba zvážit i u pacientů přicházejících pozdě (12–48 hodin od začátku obtíží).	Ila	B



ce reperfuční léčby u STEMI  
 íjetí do odeslání (door-in-door-out time); DTB – čas od přijetí do nafouknutí balonku (door-to-balloon time); FMCTB – čas od prvního kontaktu do nafouknutí balonku (first-medical-contact-to-balloon time); PCI – perkutánní koronární intervence; ST – infarkt myokardu s elevacemi úseku ST; ZZS – Zdravotnická záchranná služba.

# Revaskularizace u STEMI (CABG)

V případě okamžitého transportu na KCH sál může být indikací k chir. zákroku:

- Koronární nález nevhodný k PCI + průchodná infarktová tepna
- Kardiogenní šok, pokud koronární nález není možno ošetřit PCI
- Mechanické komplikace IM

U pacientů s pokračující ischemií, u kterých není možno provést PCI infarktové tepny, by měl být zvážen CABG.

Ila

C

# Revaskularizace u STEMI (CABG)

**V případě delší doby transportu na KCH sál zůstává indikace k chir. zákroku otazná**

## **Nejisté benefity:**

- u neúspěšné PCI,
- při okluzi nevhodné k PCI,
- při refrakterních symptomech po PCI

**Zvážit konzervativní postup minimálně 3-7 dní**

# Kardiogenní šok

## *revaskularizace*

- v 75% případů je příčinou KS AIM
- **incidence KS zůstává konstantní kolem 8% všech případů AIM.**
- selhání LK je důvodem KS v 80% případů
- ***akutní mitrální regurgitace v 5-7%***
- ***defekt interventrikulárního septa v 1-2%***
- ***ruptura volné stěny LK v 1%***
- **vždy indikována SKG (při relativní hemodyn stabilitě)**



# Kardiogenní šok

## *defekt mezikomorového septa*

- výskyt defektu mezikomorového septa pod 2%
- před érou reperfuční terapie až kolem 4-5%
- nejčastěji 1. nebo 3.- 5. den po AIM
- mortalita 30 - 40%
- nové strategie léčby pomocí ECMO – odložit nutnost akutního řešení při hemodynamické nestabilitě

# Kardiogenní šok defekt mezikomorového septa

## Intraoperative Device Closure of Postinfarction Ventricular Septal Defects

Michael S. Lee, MD,\* Rebecca Kozitza, BA,\*  
Daniel Mudrick, MD, MPH, Matthew Williams, MD,  
Andrew J. Lodge, MD, J. Kevin Harrison, MD, and  
Donald D. Glower, MD\*

Departments of Medicine and Surgery, Duke University  
Medical Center, Durham, North Carolina

Postinfarction ventricular septal defects (VSDs) are associated with high mortality and typically these are treated urgently with surgery for exclusion patch repair. Percutaneous closure of postinfarction VSDs using occlusion devices is feasible in some patients, but in some cases device deployment may not be possible due to VSD anatomy or valvular apparatus interference. We report the novel technique of deploying Amplatzer VSD devices in the operating room under direct vision through a right atriotomy with and without aortotomy in 2 patients with large inferobasal VSDs after myocardial infarction.

(Ann Thorac Surg 2010;89:e48-50)

© 2010 by The Society of Thoracic Surgeons

Postinfarction ventricular septal defects (VSDs), especially when complicated by cardiogenic shock, remain

was  $5.4 \pm 5.1$  days, and the mean delay from VSD diagnosis to treatment was  $4.0 \pm 4.0$  days. A moderate to large residual VSD was present in 10% of patients after correction. Early overall mortality was 33%. Residual VSD, time from myocardial infarction to VSD diagnosis, and time from VSD diagnosis to treatment were the strongest predictor of mortality. Twelve patients were treated with a percutaneous occluder device, and the hospital or 30-day mortality in this group was 42%.

**Conclusion.** Small or medium VSDs can be treated definitively with a ventricular septal occluder or initially to stabilize patients and allow myocardial fibrosis, thus facilitating delayed subsequent surgical correction.

(Ann Thorac Surg 2009;87:687-93)

© 2009 by The Society of Thoracic Surgeons

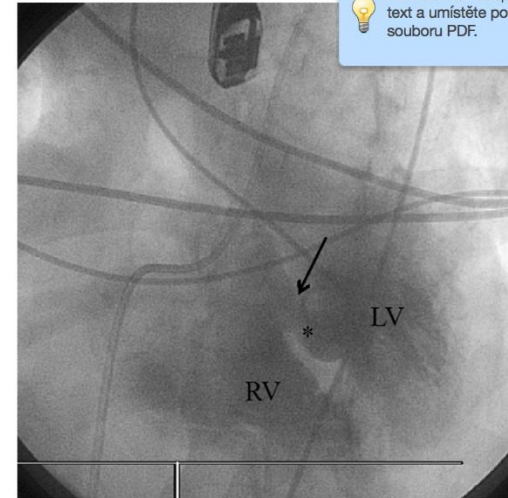


Fig 1. Left ventriculogram of patient 1. Left anterior oblique view, cranial projection. Note the tangential geometry of the ventricular septal defect (VSD) relative to the plane of the septum, and the right ventricle (RV) exit site beneath the septal leaflet of the tricuspid valve (arrow). (\* = ventricular septal defect; arrow = tricuspid valve septal leaflet; LV = left ventricle.)

Klikněte na Podepsat  
text a umístíte podpis  
souboru PDF.



### ADULT CARDIAC SURGERY:

The *Annals of Thoracic Surgery* CME Program is located online at <http://cme.ctsnetjournal.com>. To take the CME activity related to this article, you must have either an STS member or individual non-member subscription to the journal.

## Postinfarction Ventricular Septal Defects: To a New Treatment Algorithm?

Simon Maltais, MD, MS, Reda Ibrahim, MD, Arsène-Joseph Basmadjian, MD, Michel Carrier, MD, Denis Bouchard, MD, Raymond Cartier, MD, Philippe Demers, MD, Martin Ladouceur, MS, Michel Pellerin, MD, and Louis P. Perrault, MD, PhD

Cardiac Surgery and Cardiology Department, Montreal Heart Institute and Université de Montréal, and Biostatistics McGill University Health Centre, Montreal, Quebec, Canada

**Background.** We reviewed our experience at the Montreal Heart Institute with early surgical and percutaneous closure of postinfarction ventricular septal defects (VSD).

**Methods.** Between May 1995 and November 2007, 51 patients with postinfarction VSD were treated. Thirty-nine patients underwent operations, and 12 were treated with percutaneous closure of the VSD.

**Results.** Half of the patients were in systemic shock, and 88% were supported with an intraaortic balloon pump before the procedure. Before the procedure, 14% of patients underwent primary percutaneous transluminal coronary angioplasty. The mean left ventricular ejection fraction was  $0.44 \pm 0.11$ , and mean Qp/Qs was  $2.3 \pm 1$ . Time from acute myocardial infarction to VSD diagnosis

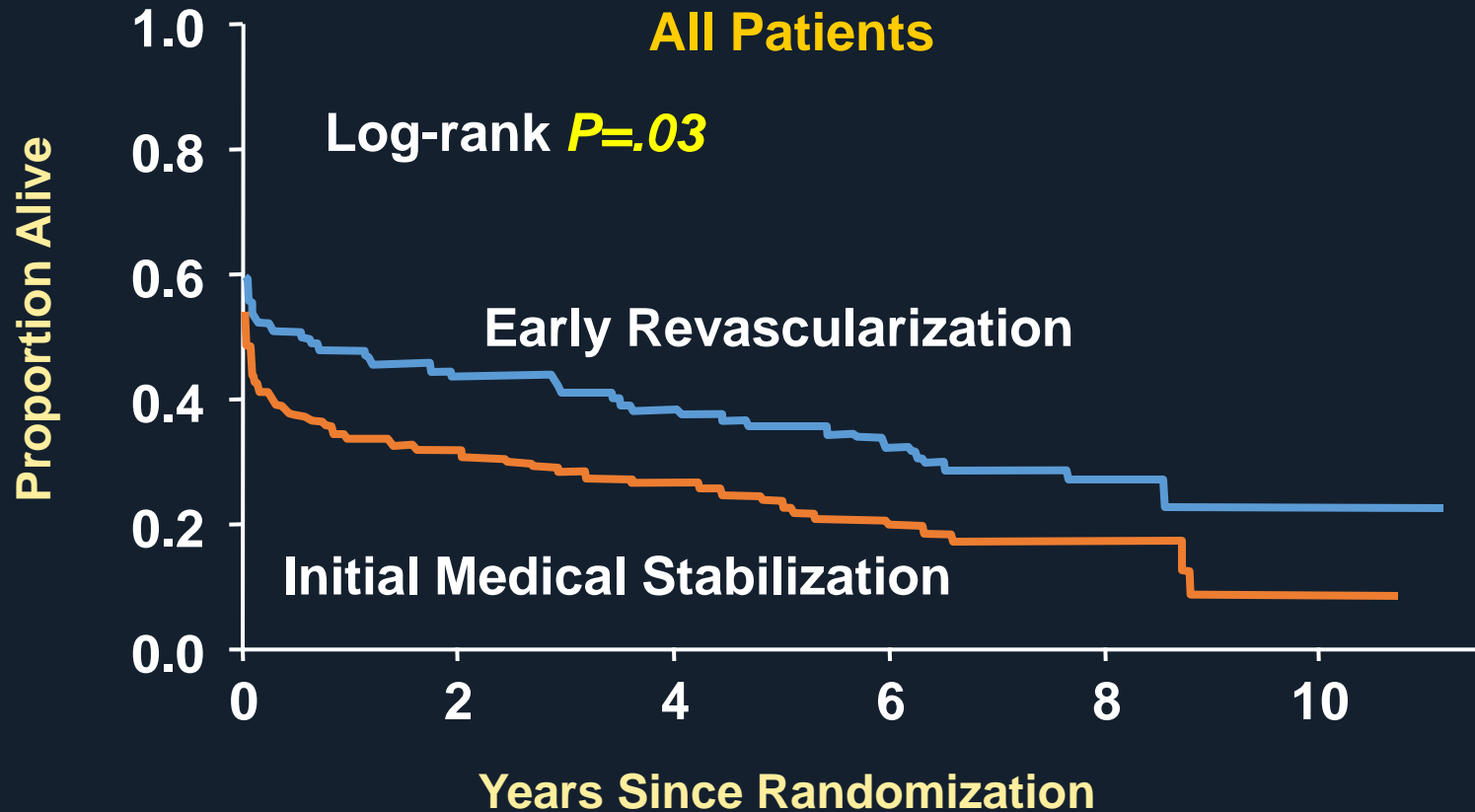
# Kardiogenní šok

## *revaskularizace*

- v 75% případů je příčinou KS AIM
- incidence kardiogenního šoku zůstává konstantní kolem 8% všech případů AIM.
- selhání LK je důvodem KS v 80% případů
- *akutní mitrální regurgitace v 5-7%*
- *defekt interventrikulárního septa v 1-2%*
- *ruptura volné stěny LK v 1%*
- **vždy indikována SKG (při relativní hemodyn stabilitě)**

# SHOCK trial prokázal zásadní vliv akutní revask na přežívání pac v KS po AIM

SHOCK Trial --



No. at risk:

ERV	152	56	42	33	18	3
IMS	150	38	29	18	9	2

# Kardiogenní šok

**Preferovaná strategie: PCI infarktové tepny (culprit lesion)**

*The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE*

ORIGINAL ARTICLE

## PCI Strategies in Patients with Acute Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock

H. Thiele, I. Akin, M. Sandri, G. Fuernau, S. de Waha, R. Meyer-Saraei, P. Nordbeck, T. Geisler, U. Landmesser, C. Skurk, A. Fach, H. Lapp, J.J. Piek, M. Noc, T. Goslar, S.B. Felix, L.S. Maier, J. Stepinska, K. Oldroyd, P. Serpytis, G. Montalescot, O. Barthelemy, K. Huber, S. Windecker, S. Savonitto, P. Torremante, C. Vrints, S. Schneider, S. Desch, and U. Zeymer, for the CULPRIT-SHOCK Investigators\*

Oct 30, 2017, NEJM

# Patient in Acute Cardiogenic Shock

CGS Defined by:

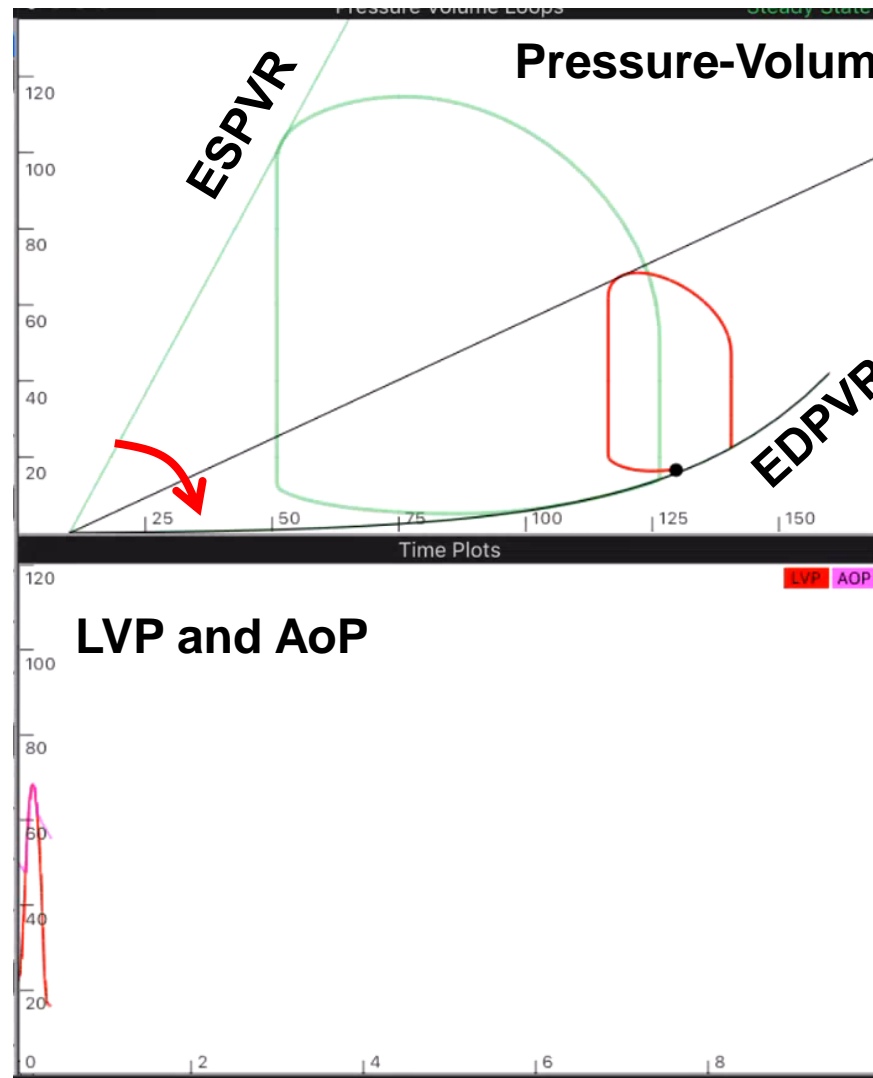
- ↓BP
- ↓SV and CO

Caused by:

- ↓Contractility

Associated with:

- ↑PCWP
- ↑CVP



# The New England Journal of Medicine

©Copyright, 1974, by the Massachusetts Medical Society

Volume 290

FEBRUARY 28, 1974

Number 9

## MEDICAL INTELLIGENCE



### CURRENT CONCEPTS

#### Cardiac Decompensation

ALBERTO RAMÍREZ, M.D., AND  
WALTER H. ABELMANN, M.D.

- Therapy:
  - Oxygen
  - Diuretics
  - Vasodilators
  - Inotropic Therapy



THE UNIVERSITY OF  
CHICAGO MEDICINE &  
BIOLOGICAL SCIENCES

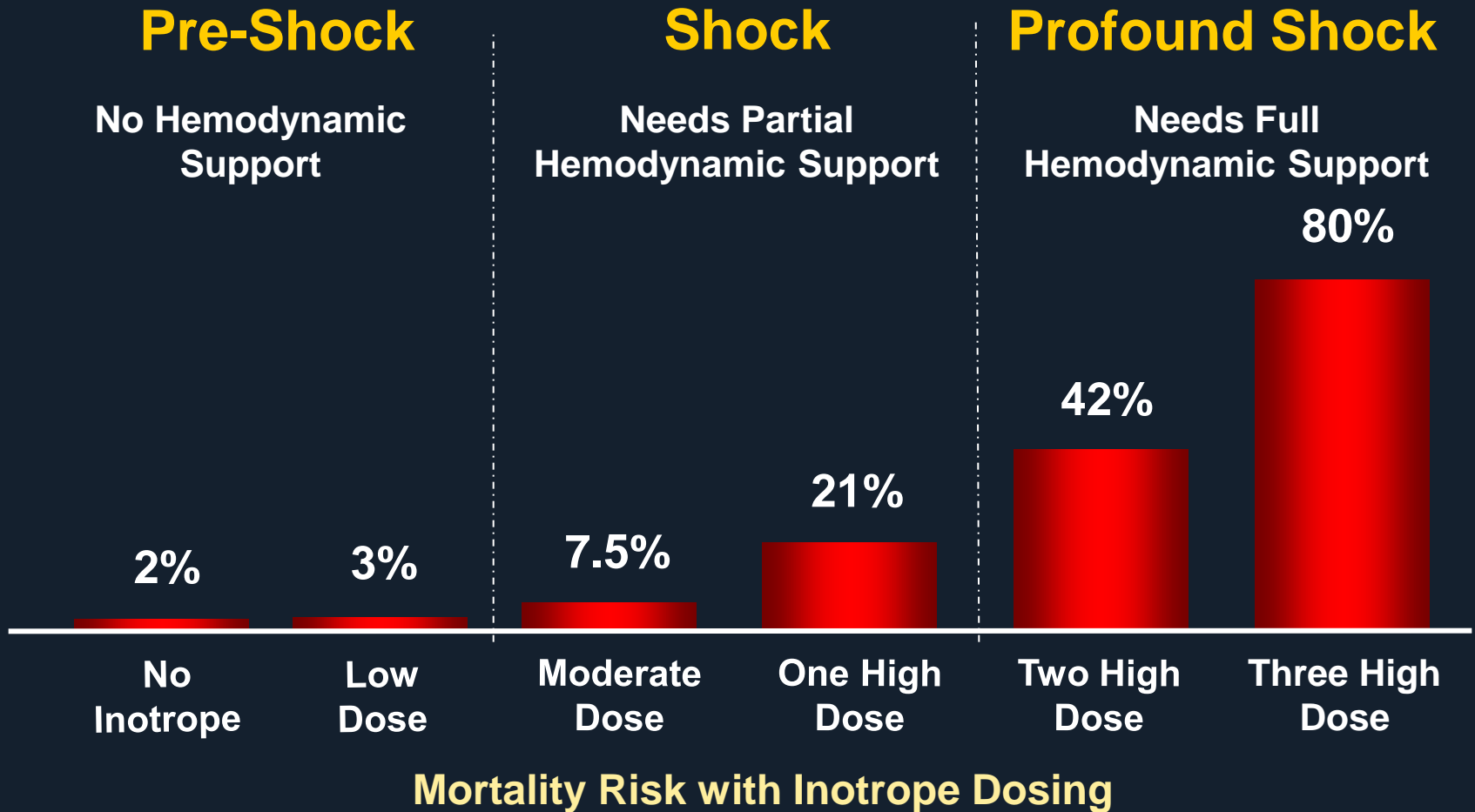
Heart and Vascular Center

Ramirez and Abelmann, NEJM, 1974.



# Cardiogenic Shock and Drug Therapy

Adapted from Samuels LE et al, *J Card Surg.* 1999;14(4):288-93



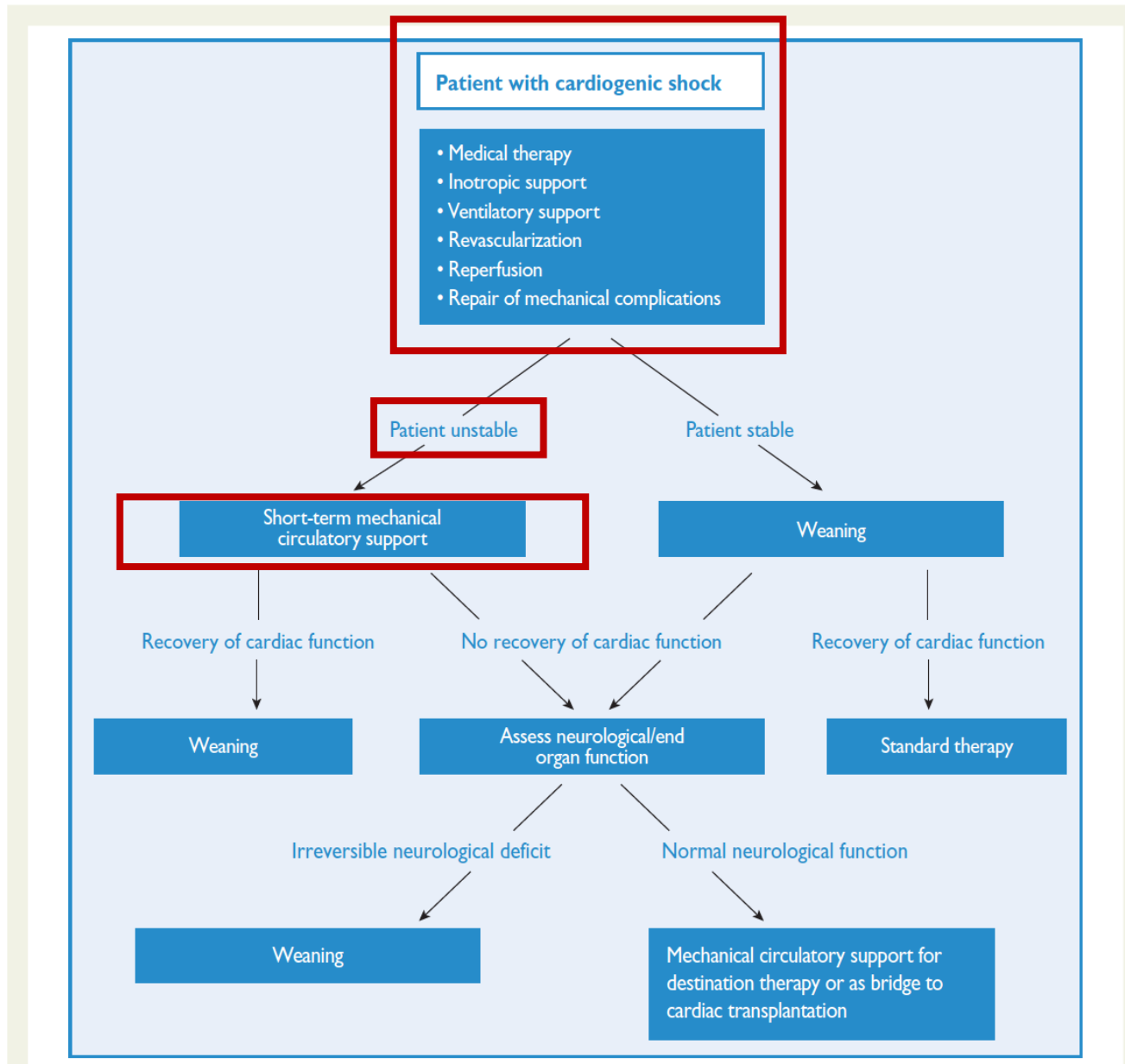
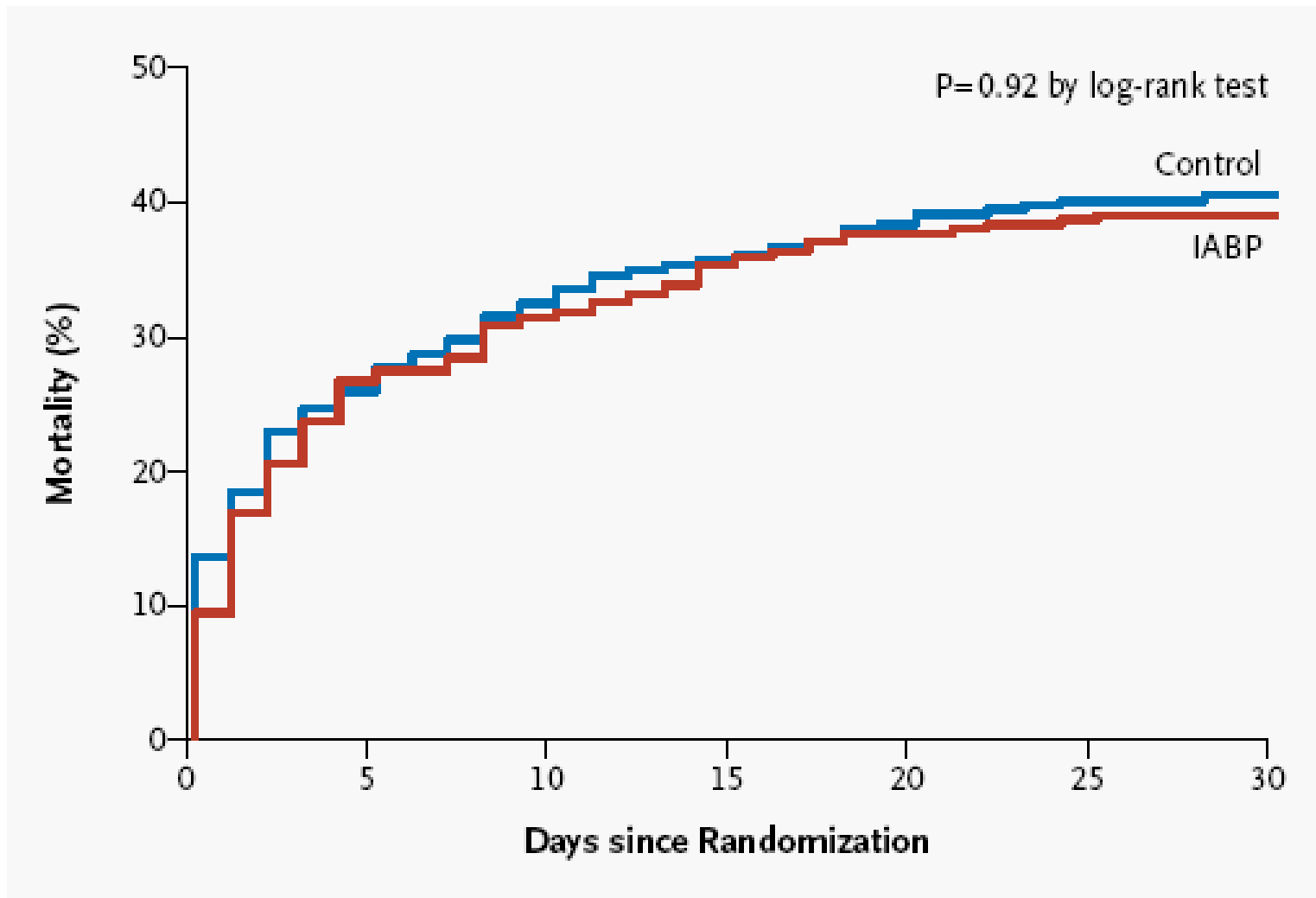


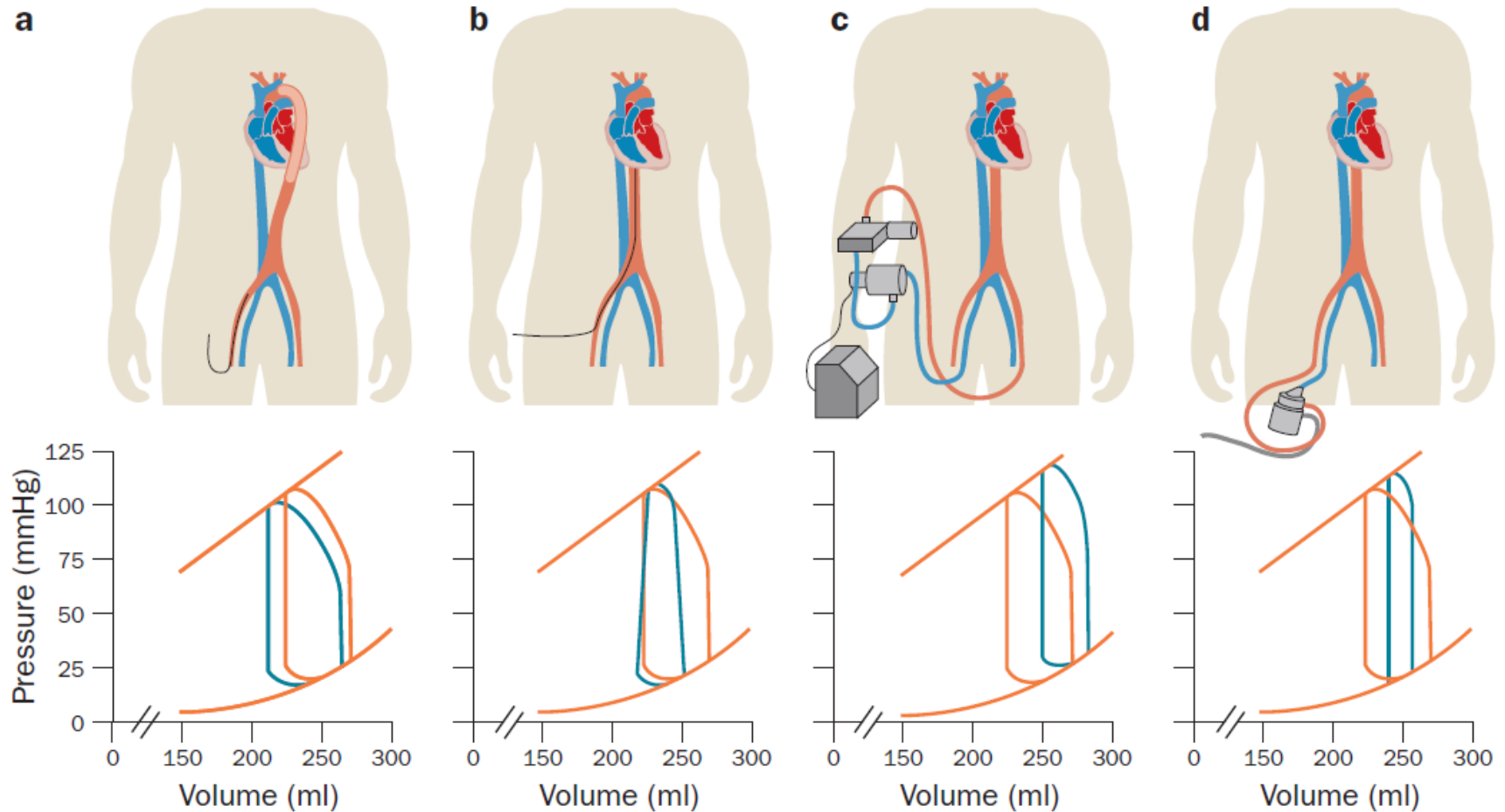
Figure 3 Treatment of patients with cardiogenic shock.

# SHOCK II Trial

(Thiele, NEJM 2012)



# Failure of Drug Therapy in CGS Prompts Further Development of Mechanical Circulatory Support (MCS)



# Acute MCS

Percutaneous MCS

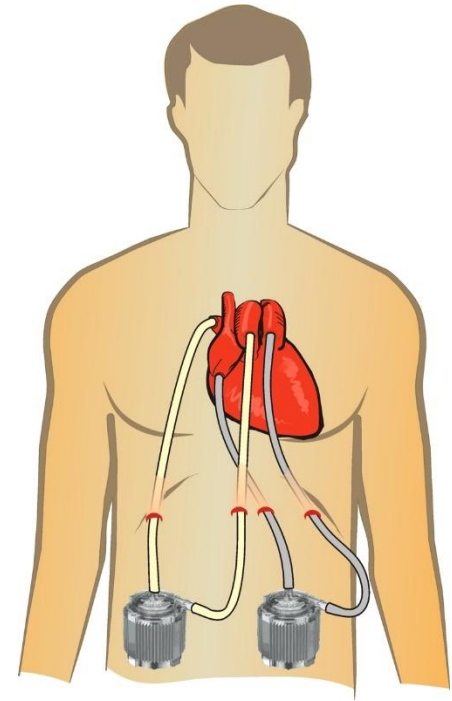
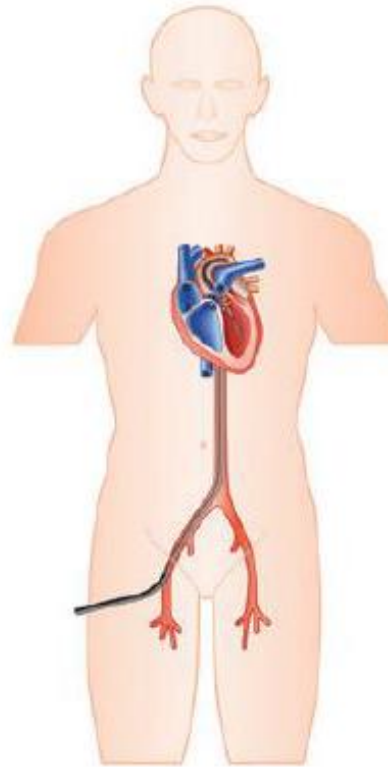
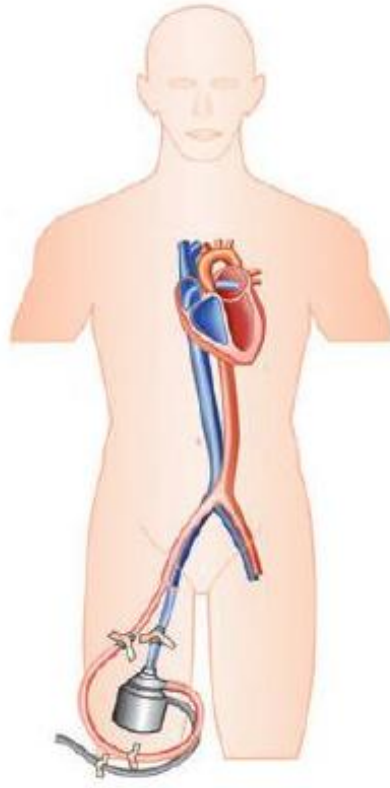
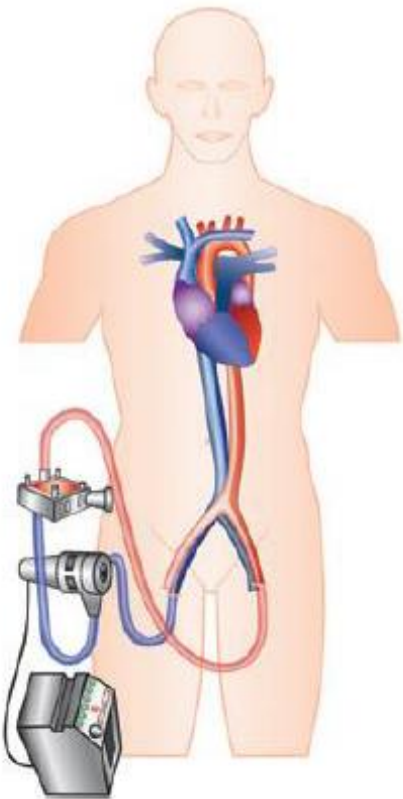
Surgical MCS

V-A ECMO

Tandem Heart

Impella 2.5 – CP / 5.0

CentriMag



- **Different MCS options have different effects on hemodynamics and energetics**



**What device what patient ?**

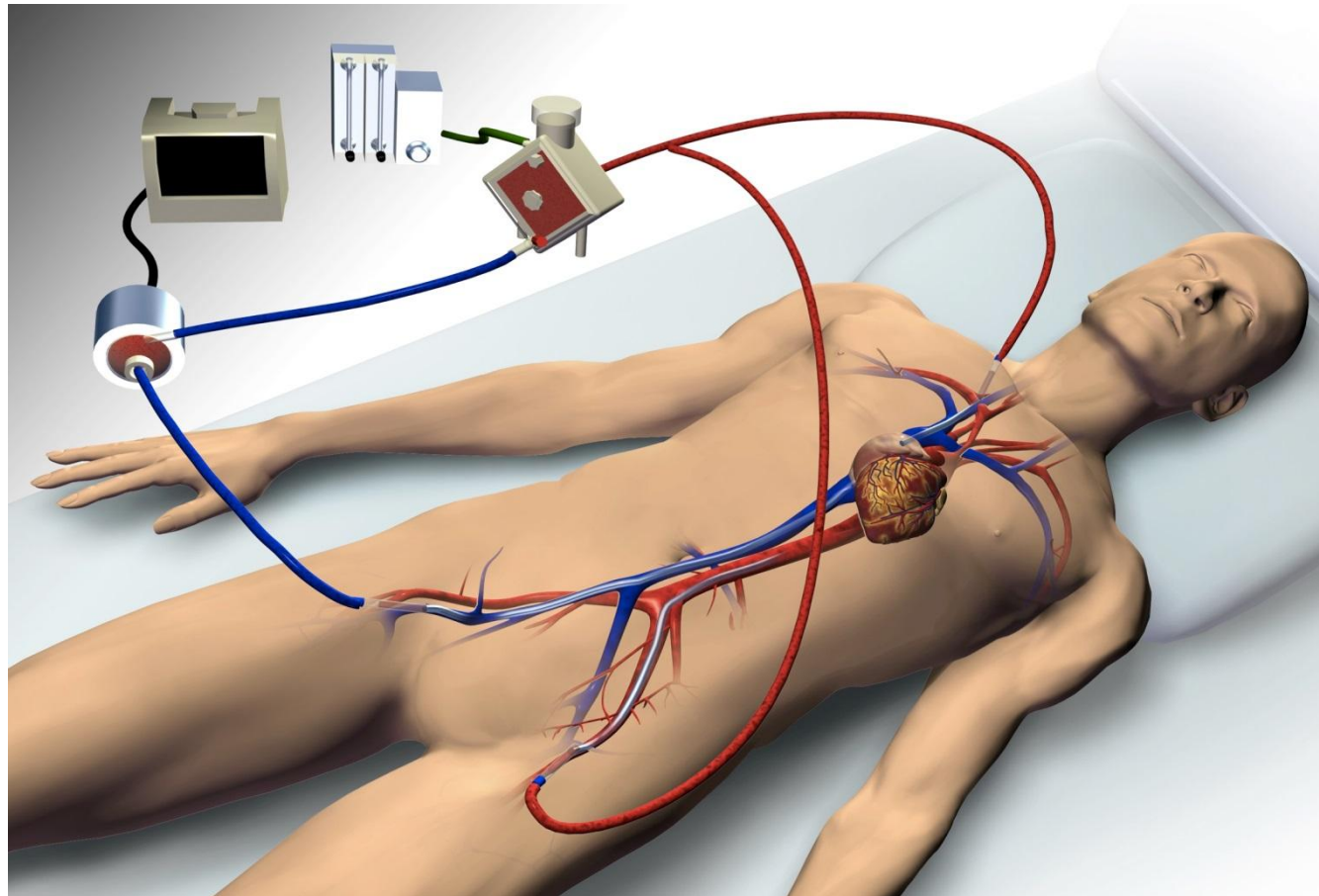
# Shrnutí

**Chirurgická revaskularizace myokardu může být alternativou léčby AKS ve vybraných případech:**

- není indikována nebo selhala PCI
- při komplexním postižení koronárního řečiště (důležité správné načasování)
- při mechanických komplikacích AIM
- při hemodynamické nestabilitě je vždy nutné zvážit krátkodobou MSP



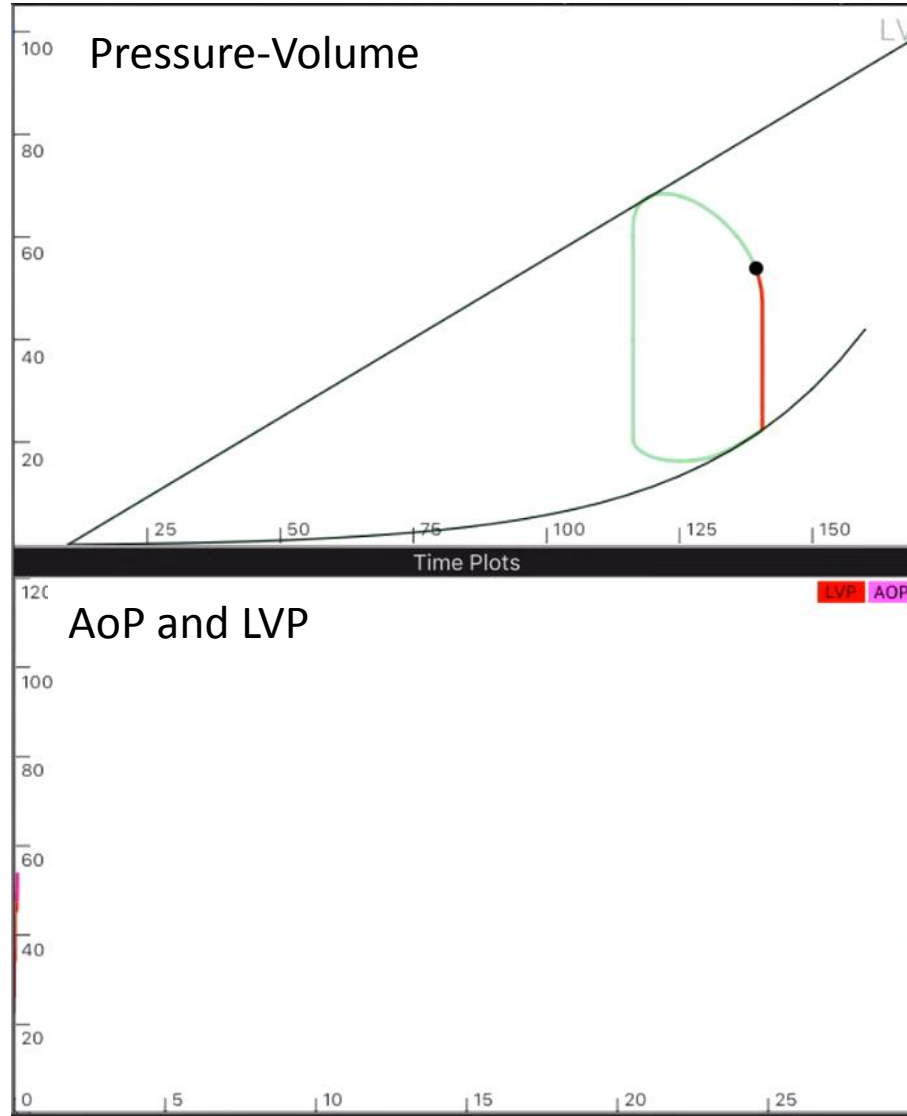
# V-A ECMO



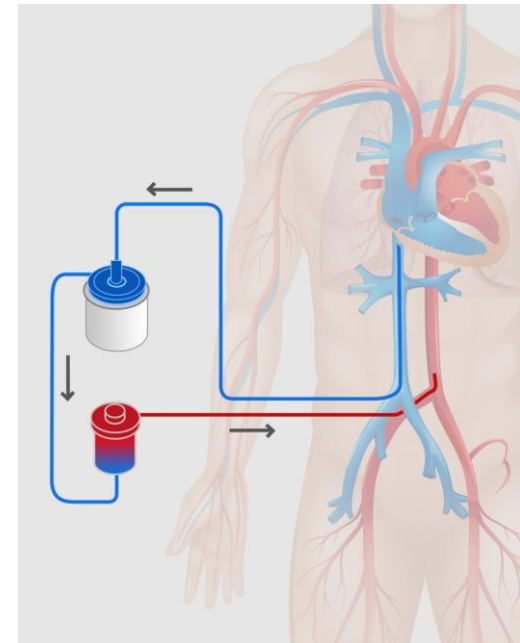
CAUTION -- Investigational device. Limited by Federal (or United States) law to investigational use.

# Impact of RA→Ao MCS (ECMO) on Hemodynamics and Energetics

↑ Afterload  
↑ Preload



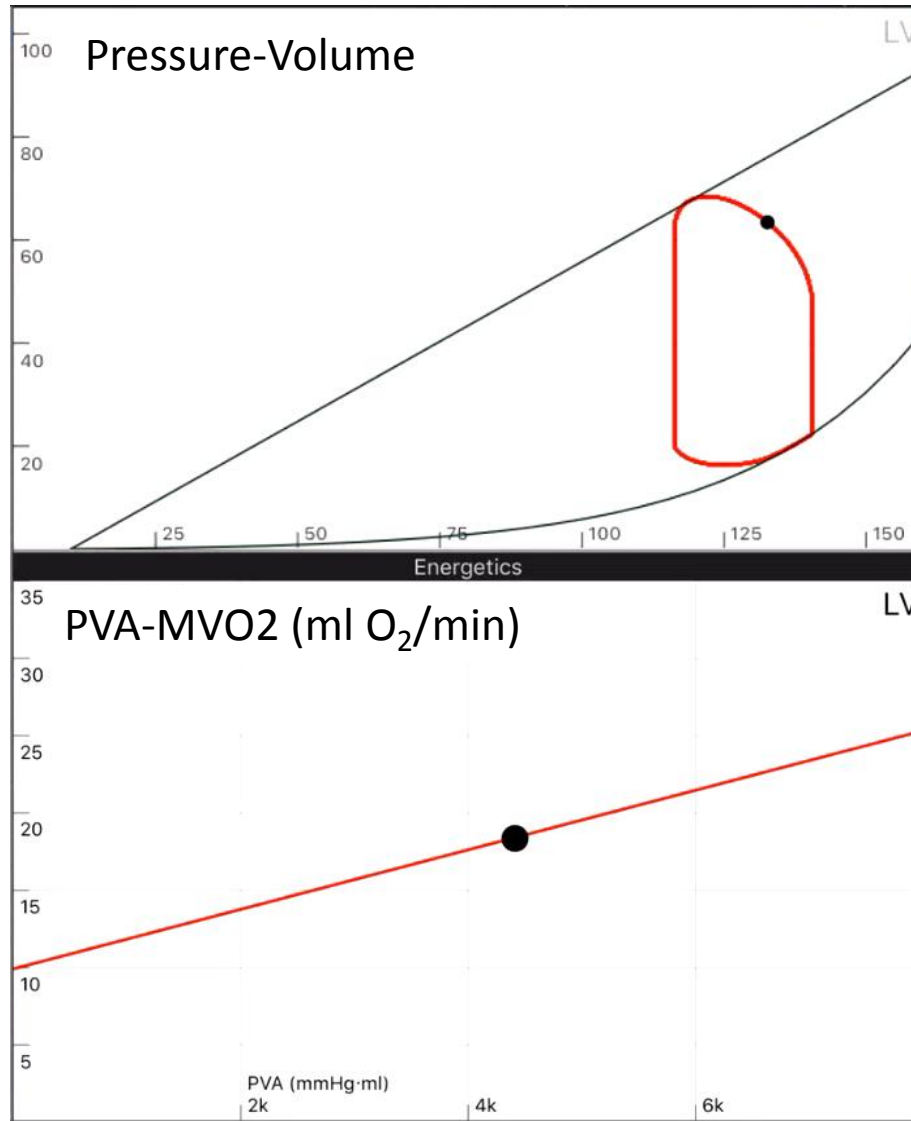
↑ AoP  
↑ LVP



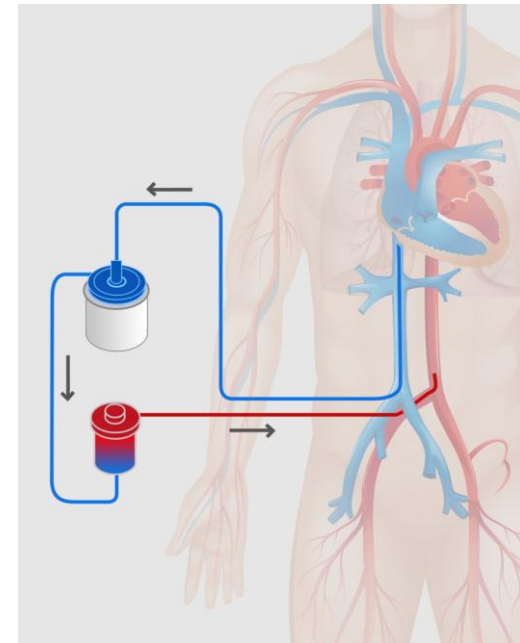
CAUTION -- Investigational device. Limited by Federal (or United States) law to investigational use.

# Impact of RA→Ao MCS (ECMO) on Hemodynamics and Energetics

↑ Afterload  
↑ Preload

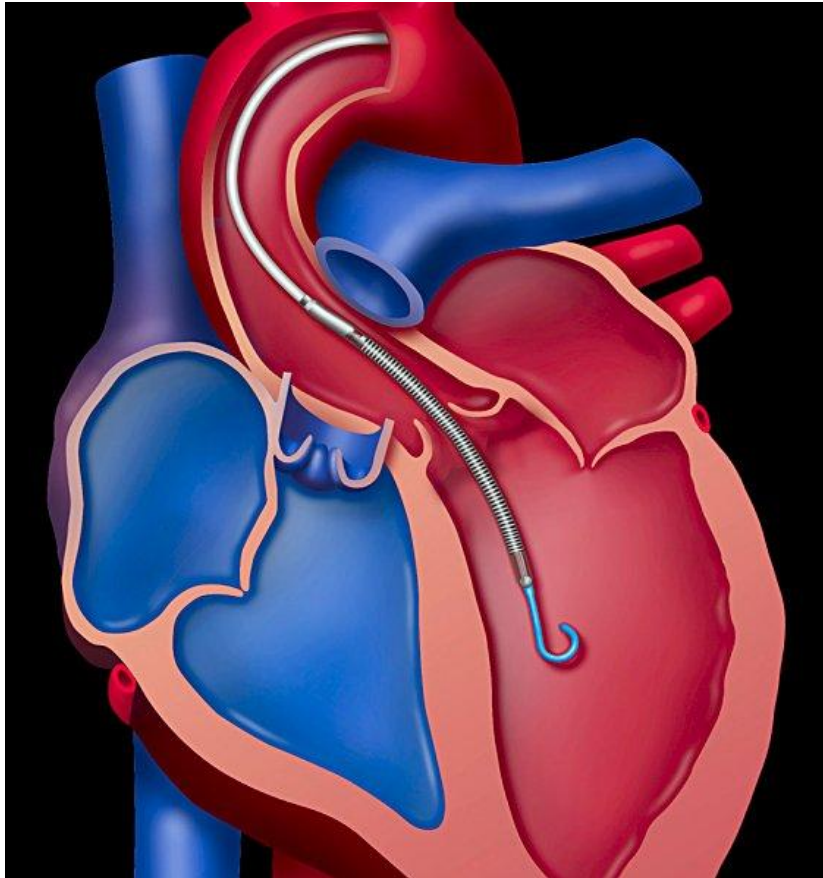


↑ PVA  
↑ MVO2



CAUTION -- Investigational device. Limited by Federal (or United States) law to investigational use.

# Transvalvulární pumpy



**Impella Family of Devices  
2.5/4.0/5.0/RP**

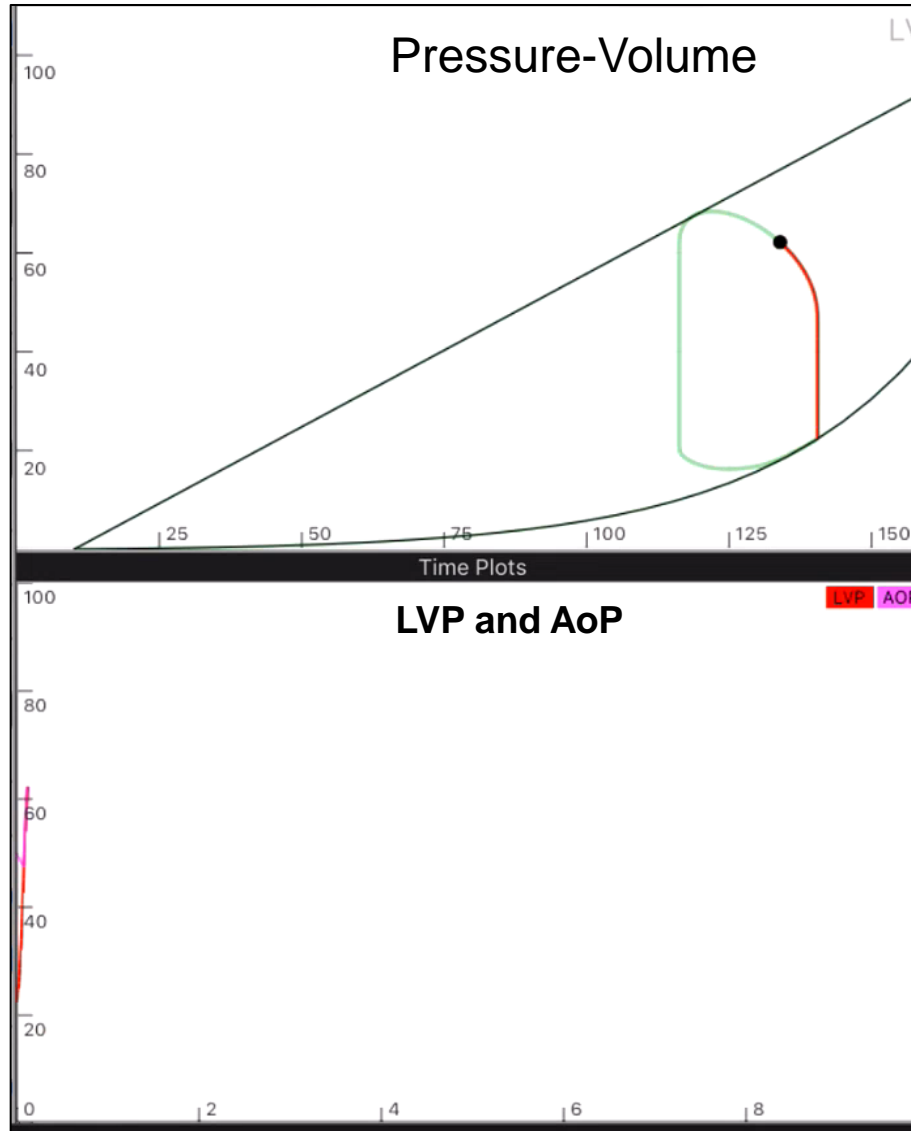
**Percutaneous Heart Pump (PHP)**



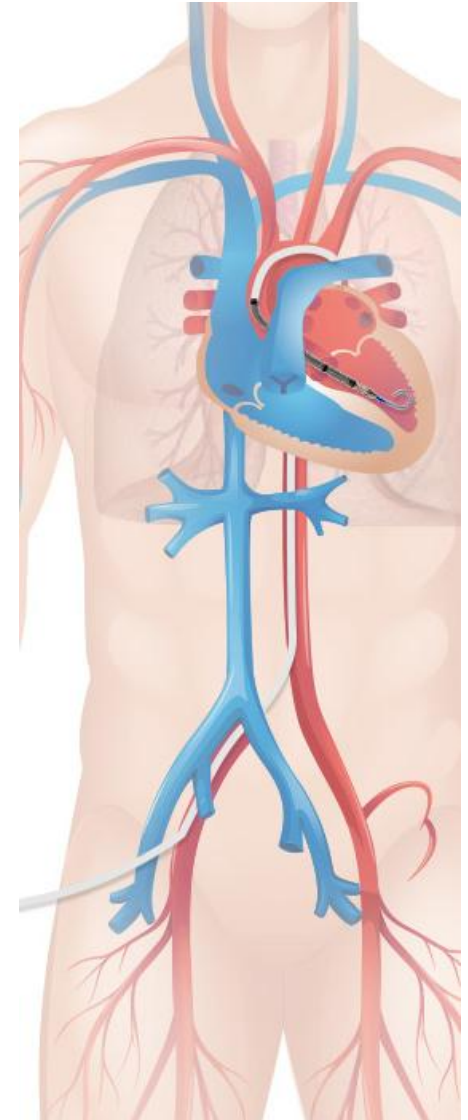
**Abbott HM PHP, (Experimental)**

# Impact of LV→Ao MCS on Hemodynamics and Energetics

↓ Peak LVP  
↓ Preload



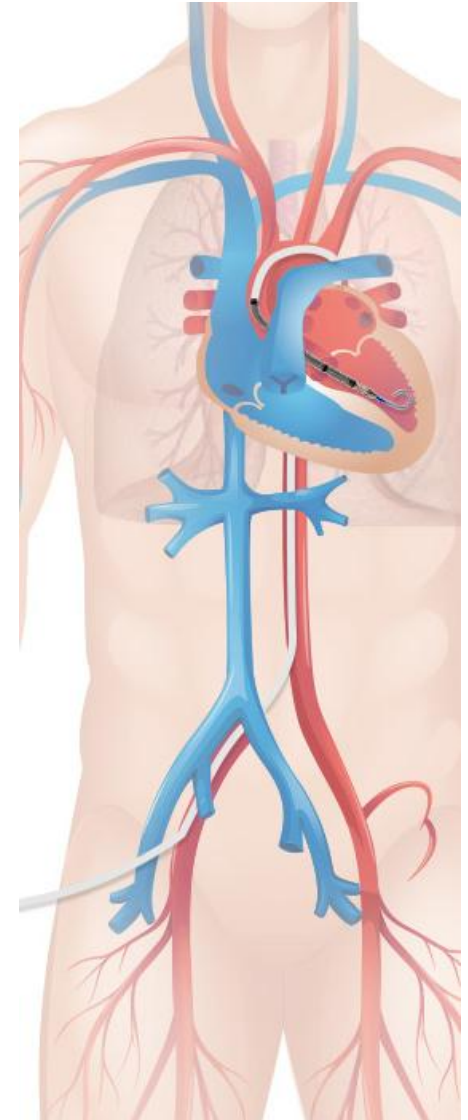
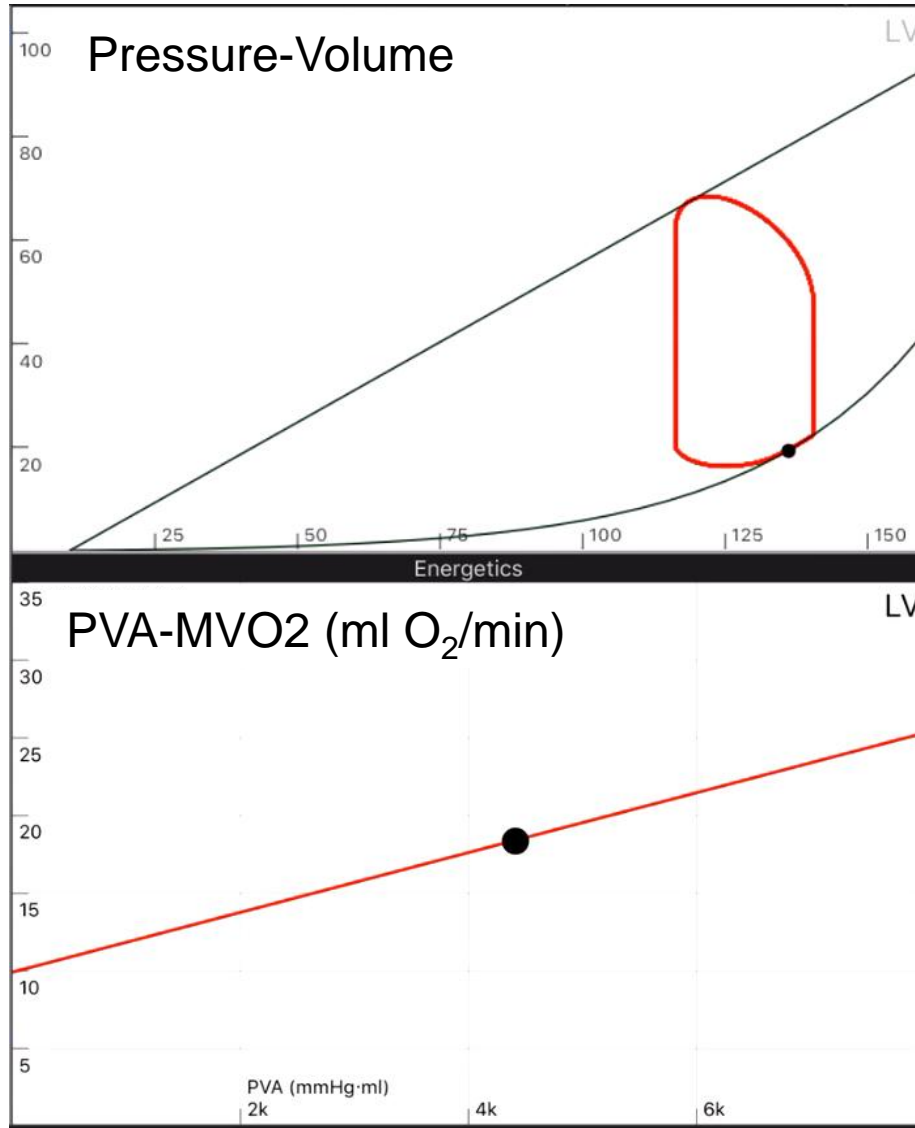
↑ AoP  
↓ LVP  
LV-Ao  
Uncoupling





# Impact of LV→Ao MCS on Hemodynamics and Energetics

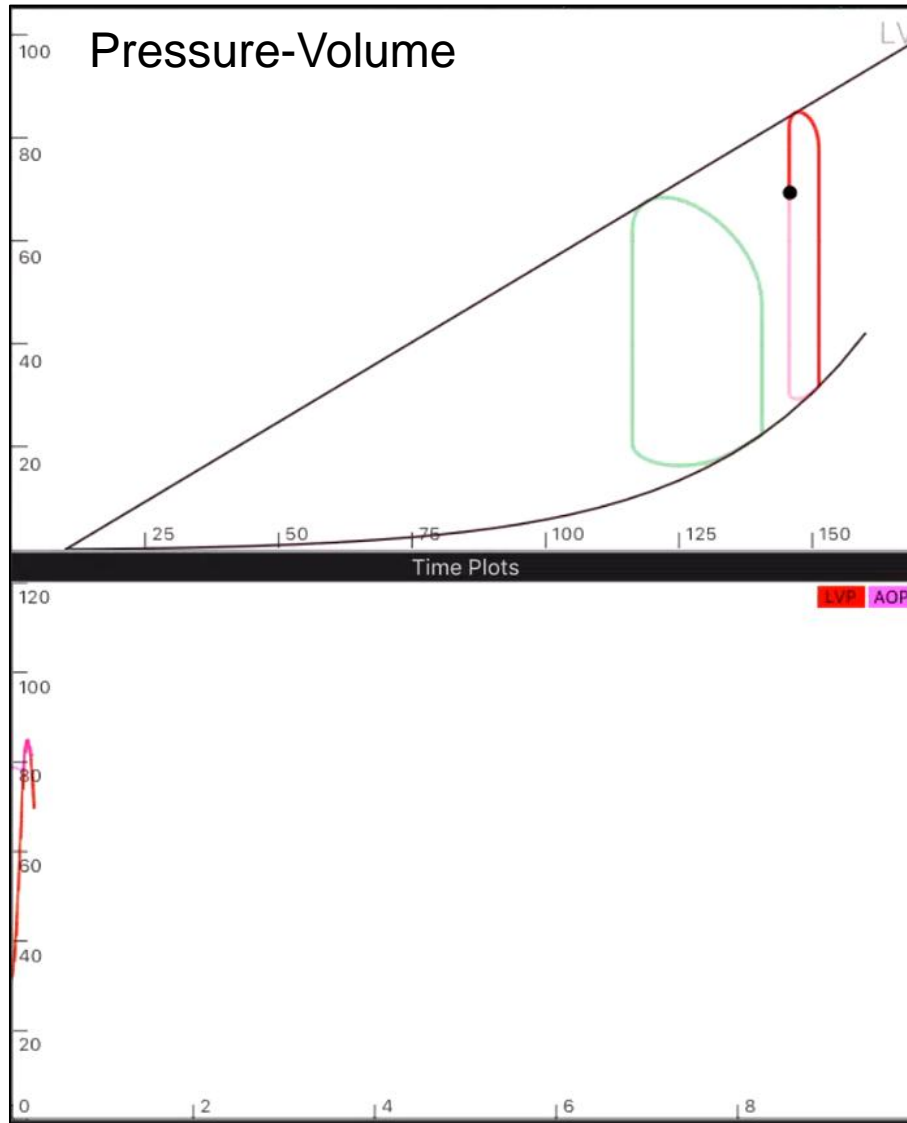
↓ Peak LVP  
↓ Preload



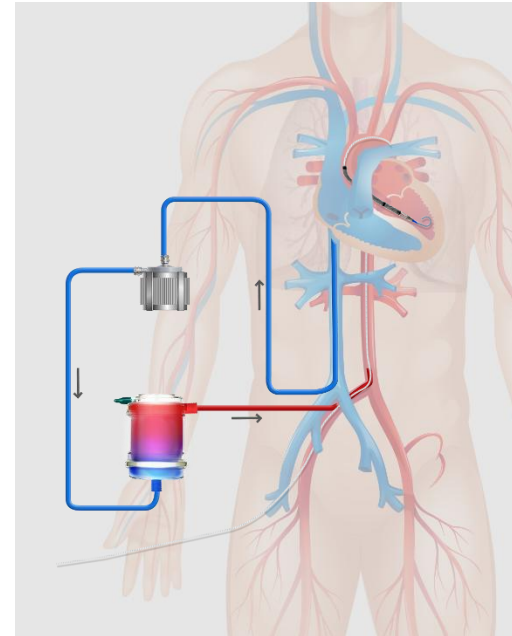
↓ PVA  
↓ MVO2

# RA → Ao MCS + LV → Ao MCS (ECPELLA)

↑ Afterload  
↑ Preload



AoP  
LVP



- **Different MCS options have different effects on hemodynamics and energetics**



**What device what patient ?**



# Shrnutí

**Chirurgická revaskularizace myokardu může být alternativou léčby AKS ve vybraných případech:**

- není indikována nebo selhala PCI
- při komplexním postižení koronárního řečiště (důležité správné načasování)
- při mechanických komplikacích AIM
- při hemodynamické nestabilitě je vždy nutné zvážit krátkodobou MSP