



Unloading levé komory v kardiogenním šoku

MUNI
MED

 **CKTCH** Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie

Marek Lukeš

Kazuistika

- **muž, 75 let**

- > AS univ (ICHS, COM, ICHDKK), Hypertenze, COPD/Bronchitis fumat.

- > QoL velmi dobrá

- **nynější onemocnění**

- > GIT obtíže, progredující dyspnoe, stenokardie

- > 2 dny v okresní nemocnici -> LBBB + deprese ST laterálně, ↑ TnT + BNP, EF LK 15%

- > LCO sy. s progresí do kardiogenního šoku

- > 1 den v krajské nemocnici -> SKG (uzávěr ACD, subtotální okluze dist.kmene ACS)

Kazuistika

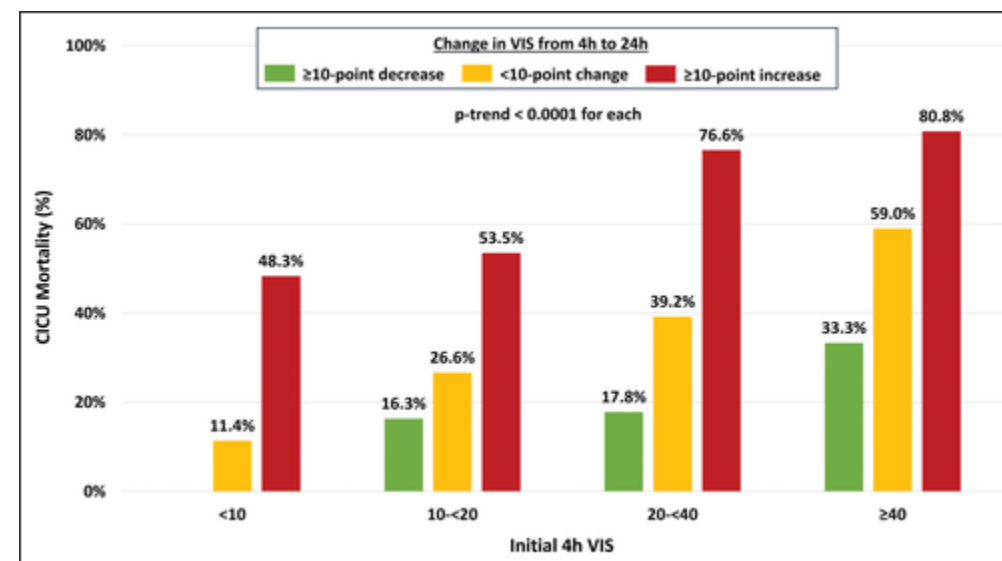
■ status praesens při překladu

- > GCS 15
- > tachypnoe s RR 20/min. (normosaturace, adekvátní resp. kompenzace MAC)
- > SA reg., s.r. s TF 120/min., CRT 5s, laktát 3.5; EF LK 10-15%, TAPSE 15
- > AKI (oligurie, Urea 34, Kreat. 248)

■ terapie

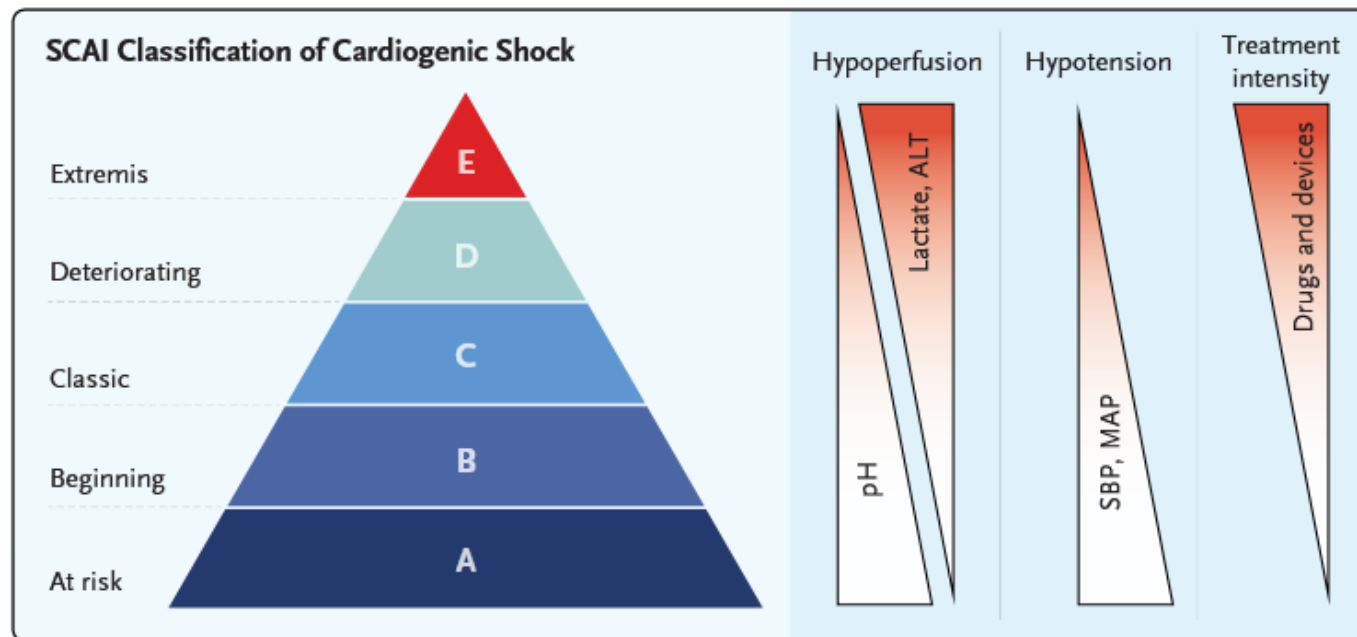
- > noradrenalin 15ml/h (= 0.25mcg/kg/min)
- > dobutamin 5ml/h (= 4.5mcg/kg/min)

= **VIS skóre 29.5**

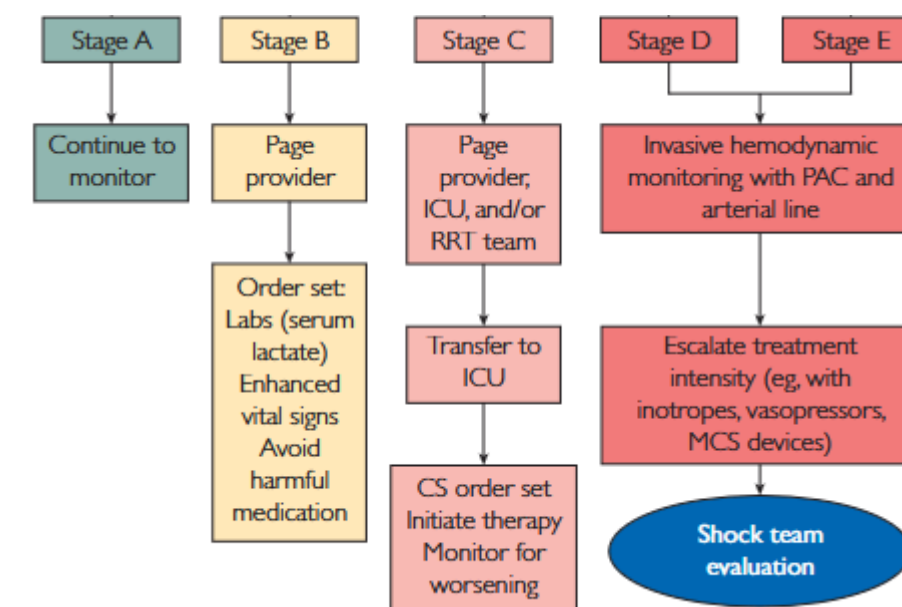


Diagnóza a rozvaha

■ kardiogenní šok na podkladě NSTEMI v terénu MVD



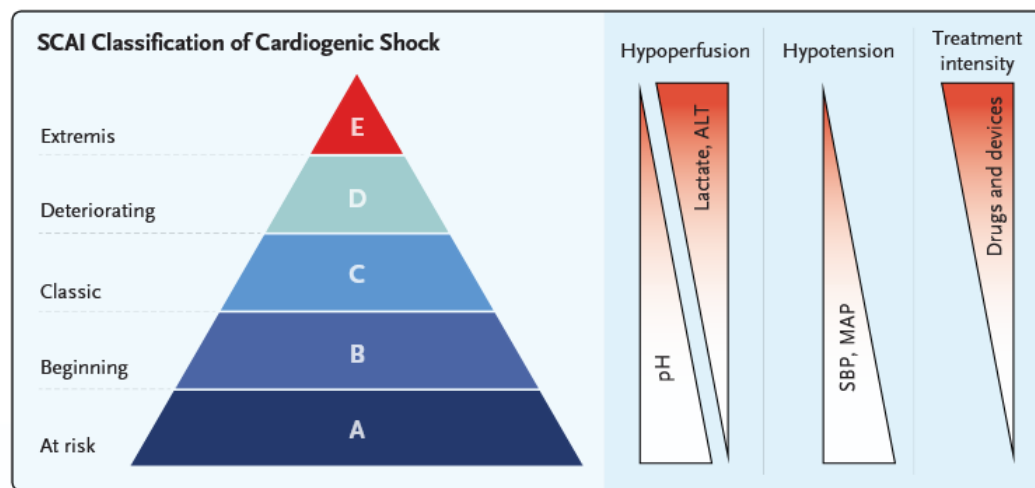
N ENGL J MED 394;1 NEJM.ORG JANUARY 1, 2026



MAYO CLINIC PROCEEDINGS

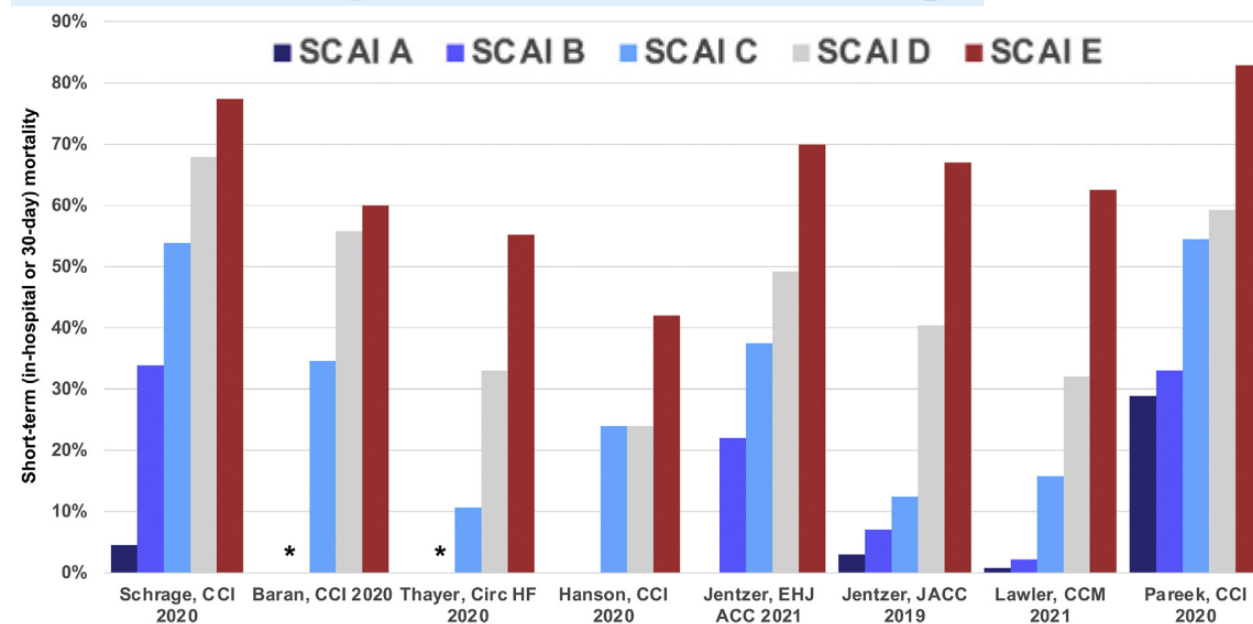
Diagnóza a rozvaha

■ kardiogenní šok na podkladě NSTEMI v terénu MVD



N ENGL J MED 394;1 NEJM.ORG JANUARY 1, 2026

Short-Term Mortality as a Function of SCAI SHOCK Stages



JACC VOL. 79, NO. 9, 2022

Diagnóza a rozvaha

- kardiogenní šok na podkladě NSTEMI v terénu MVD
- terapeutické možnosti reperfuze:
 - a) chirurgická revaskularizace
 - b) protected high-risk PCI s podporou preventivně zavedené tMCS
(= *culprit lesion only percutaneous intervention*)

Diagnóza a rozvaha

- kardiogenní šok na podkladě NSTEMI v terénu MVD
- terapeutické možnosti reperfuze:
 - a) chirurgická revaskularizace
 - b) protected high-risk PCI s podporou preventivně zavedené tMCS**
(= *culprit lesion only percutaneous intervention*)

2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes

European Heart Journal (2023) 44, 3720–3826
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad191>

- obtížné srovnání PCI a CABG pro nedostatek RCTs / jasné evidence
- PCI je obvykle preferovanou metodou u STEMI i high risk NSTEMI-ACS
-> CABG u pac. s neproveditelnou PCI a/nebo mechanickou komplikací
- striktně individualizovaný plán a postup na základě multidisciplinární rozvahy

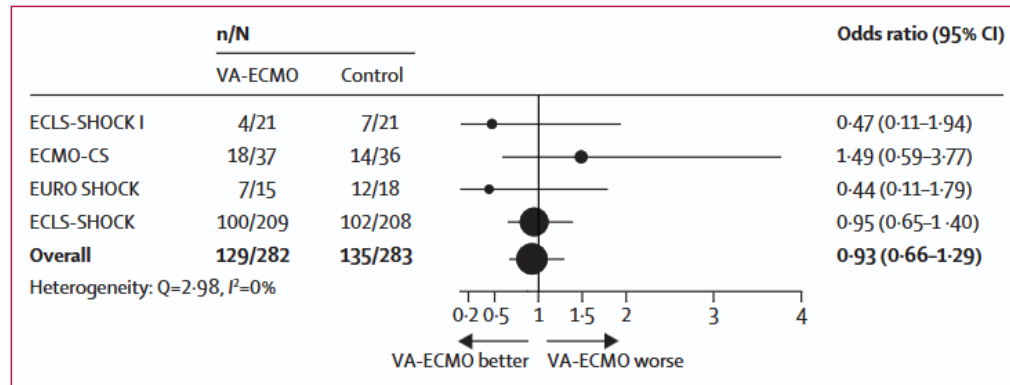
Recommendations	Class ^a	Level ^b
Immediate coronary angiography and PCI of the IRA (if indicated) is recommended in patients with CS complicating ACS. ^{394,396,404}	I	B

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Emergency CABG is recommended for ACS-related CS if PCI of the IRA is not feasible/unsuccessful. ^{394,395}	I	B

Volba mechanické srdeční podpory (tMCS)

■ VA ECLS (periferní, F-F)

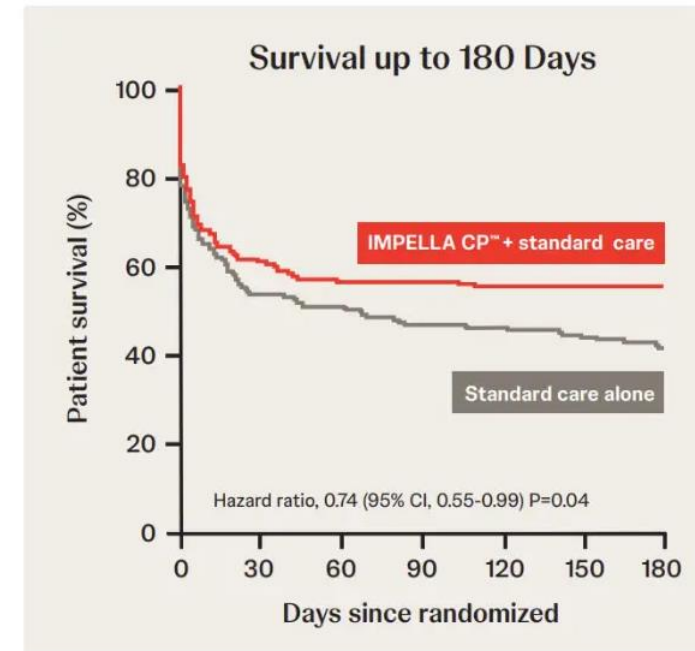
Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in patients with infarct-related cardiogenic shock: an individual patient data meta-analysis of randomised trials *Lancet* 2023; 402: 1338-46



	Total (n=567)	VA-ECMO (n=284)	Control (n=283)	Effect size (95% CI)
Primary outcome				
All-cause death at day 30	264/565 (47%)	129/282 (46%)	135/283 (48%)	OR 0.93 (0.66-1.29)

■ mAFP (Impella CP / 5.5)

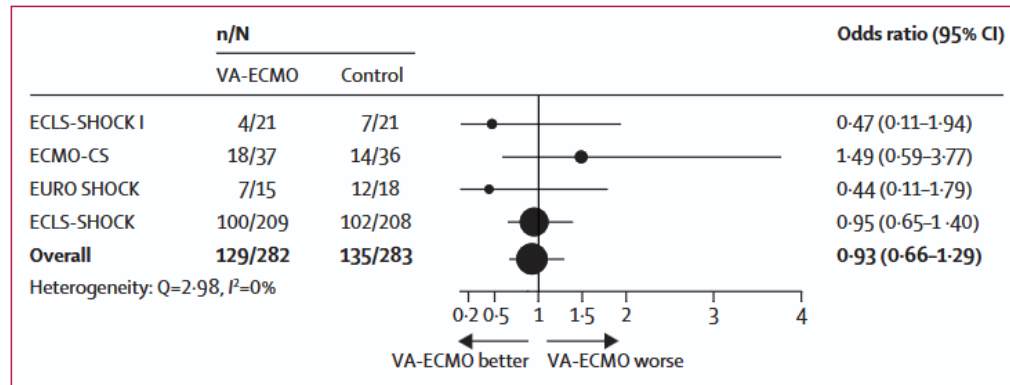
Microaxial Flow Pump or Standard Care in Infarct-Related Cardiogenic Shock
DanGer Shock *N Engl J Med* 2024;390:1382-93.



Volba mechanické srdeční podpory (tMCS)

■ VA ECLS (periferní, F-F)

Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in patients with infarct-related cardiogenic shock: an individual patient data meta-analysis of randomised trials *Lancet* 2023; 402: 1338–46

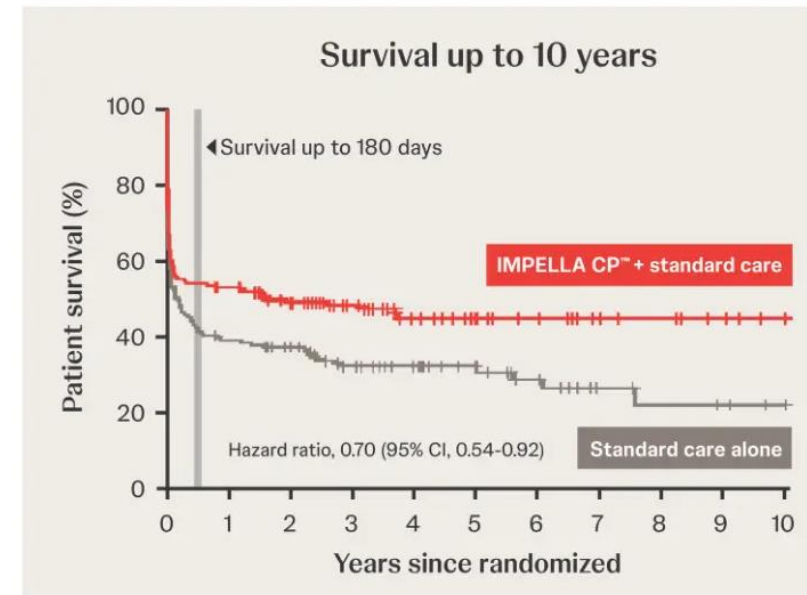


	Total (n=567)	VA-ECMO (n=284)	Control (n=283)	Effect size (95% CI)
Primary outcome				
All-cause death at day 30	264/565 (47%)	129/282 (46%)	135/283 (48%)	OR 0.93 (0.66–1.29)

■ mAFP (Impella CP / 5.5)

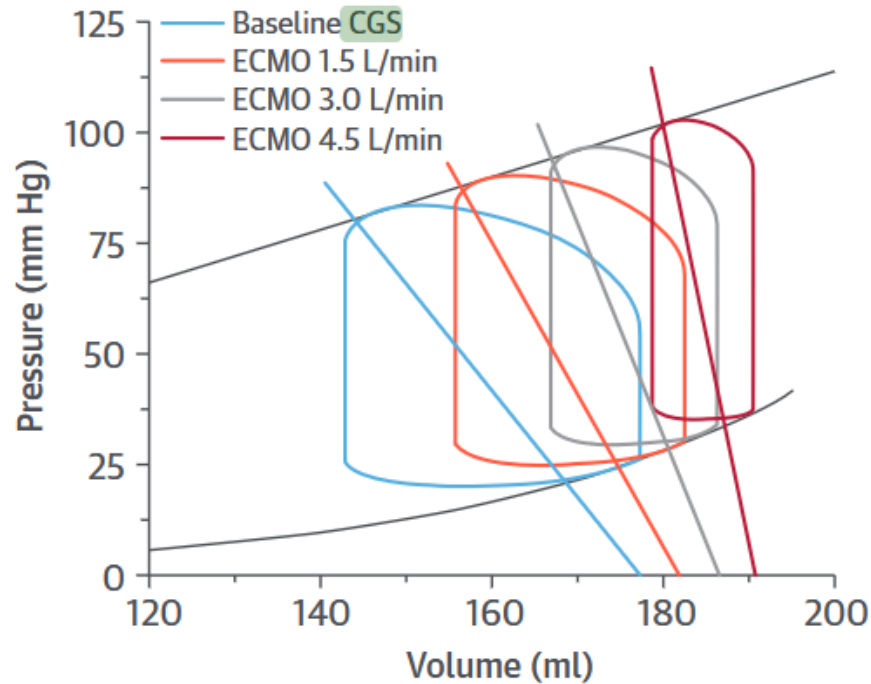
Long-Term Outcomes of the DanGer Shock Trial

N ENGL J MED 393;10 NEJM.ORG SEPTEMBER 11, 2025

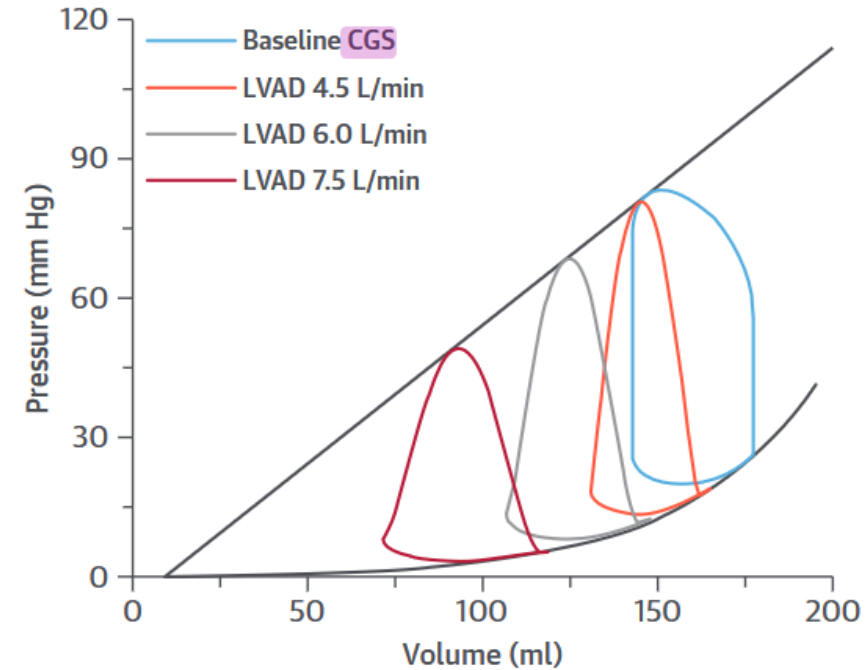


Volba mechanické srdeční podpory (tMCS)

■ Ventricular effect of VA ECLS



■ Ventricular effect of mAFP



JACC VOL. 66, NO. 23, 2015
DECEMBER 15, 2015:2663-74

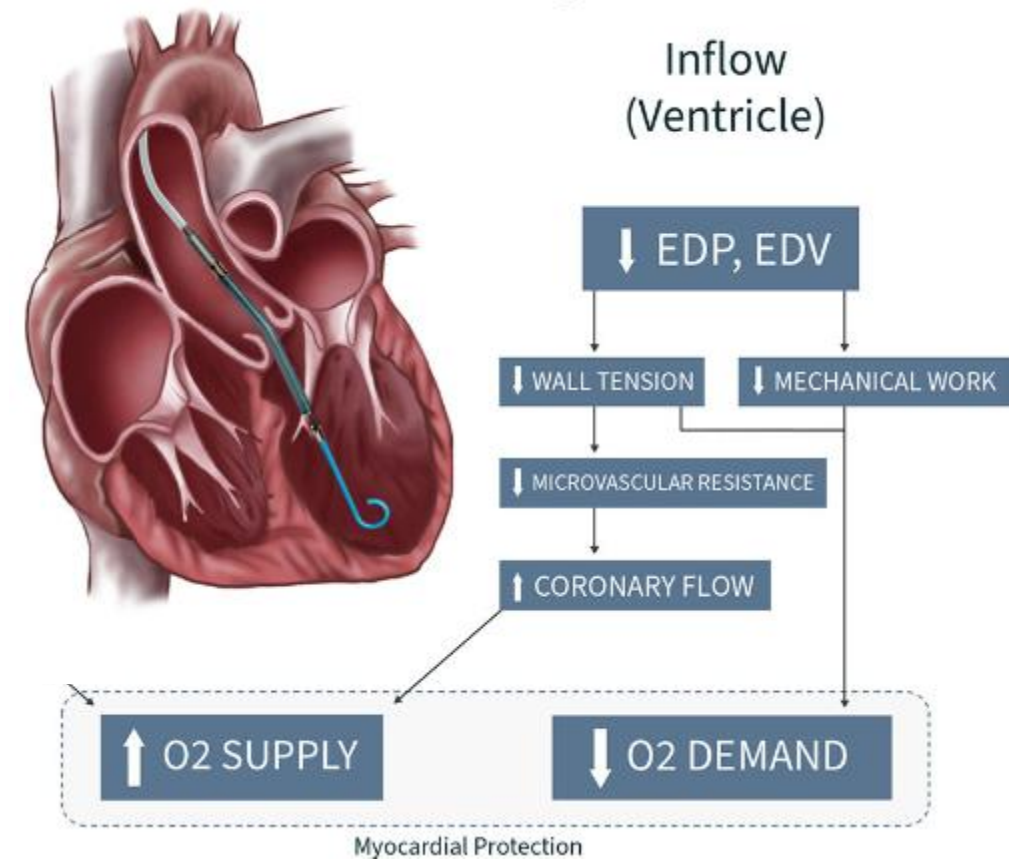
Volba mechanické srdeční podpory (tMCS)

■ Effects of VA ECLS

LVEDP	↑
PCWP	↑ ↔
CVP	↓
MVO ₂	↑

■ Effects of mAFP

LVEDP	↓
PCWP	↓
CVP	↓ ↔
MVO ₂	↓

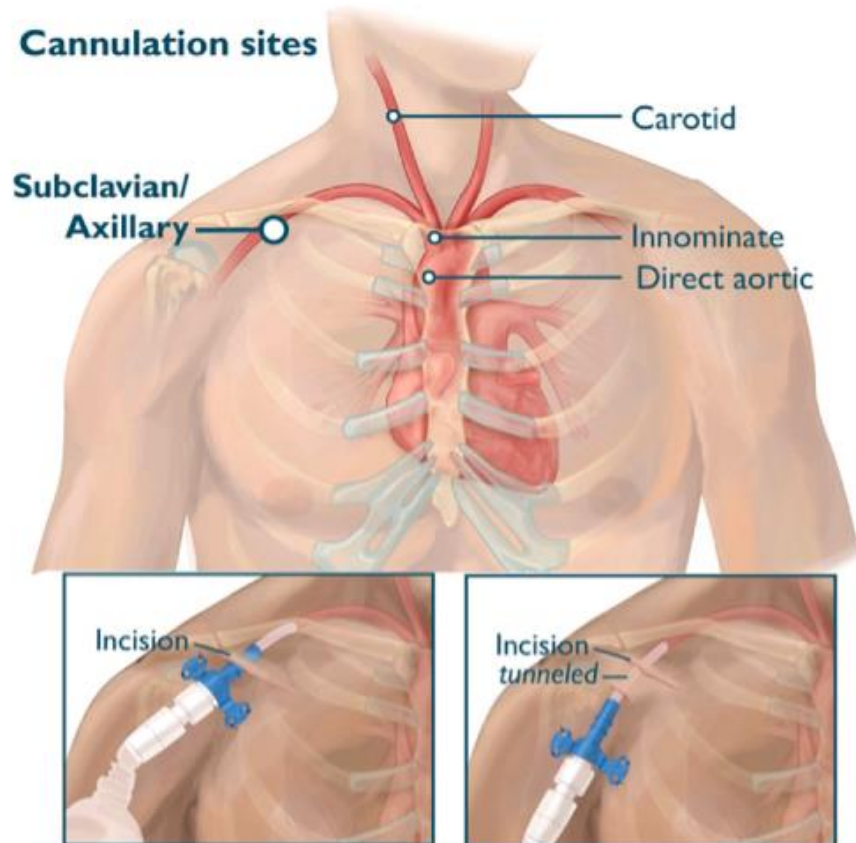


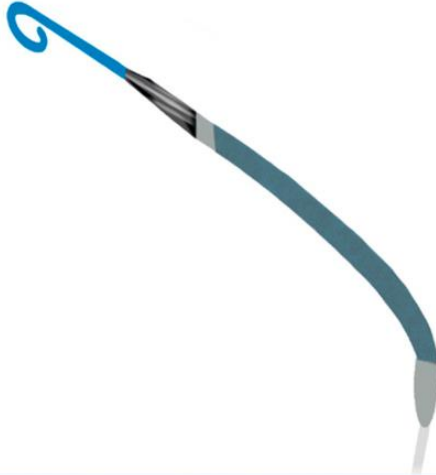
JACC VOL. 66, NO. 23, 2015
DECEMBER 15, 2015:2663-74

Průběh intervence

- **Chirurgická implantace Impella 5.5 cestou a.axillaris l.dx**
 - > sklerotické postižení AFC bilat.
 - > maximální podpora (P9, 5L/min.), totální unload LK
- **SKG / PCI**
 - > zprůchodnění kmene ACS + RIA, suboptimální efekt na RC
 - > retrográdní plnění ACD až k proximálnímu uzávěru

Impella 5.5



Impella CP	Impella 5.5	Impella RP
		
Left-sided support • LV → Ao • Inserted percutaneously via femoral artery (or less commonly, axillary artery) • Introducer diameter: 14 Fr • Pump motor diameter: 14 Fr • Maximum flow: 3.7 L/min • Pigtail with teardrop inlet • SmartAssist-enabled	Left-sided support • LV → Ao • Inserted surgically via axillary cutdown or directly into the ascending aorta • Introducer diameter: 23 Fr • Pump motor diameter: 19 Fr • Maximum flow: 5.5 L/min • No pigtail • Rigid cannula with optical sensor	Right-sided support • RA → PA • Inserted percutaneously via femoral vein • Introducer diameter: 23 Fr • Pump motor diameter: 22 Fr • Maximum flow: 4.4 L/min • Used for RHF • No true pigtail; curved tip for RV-PA navigation

Časný průběh na JIP

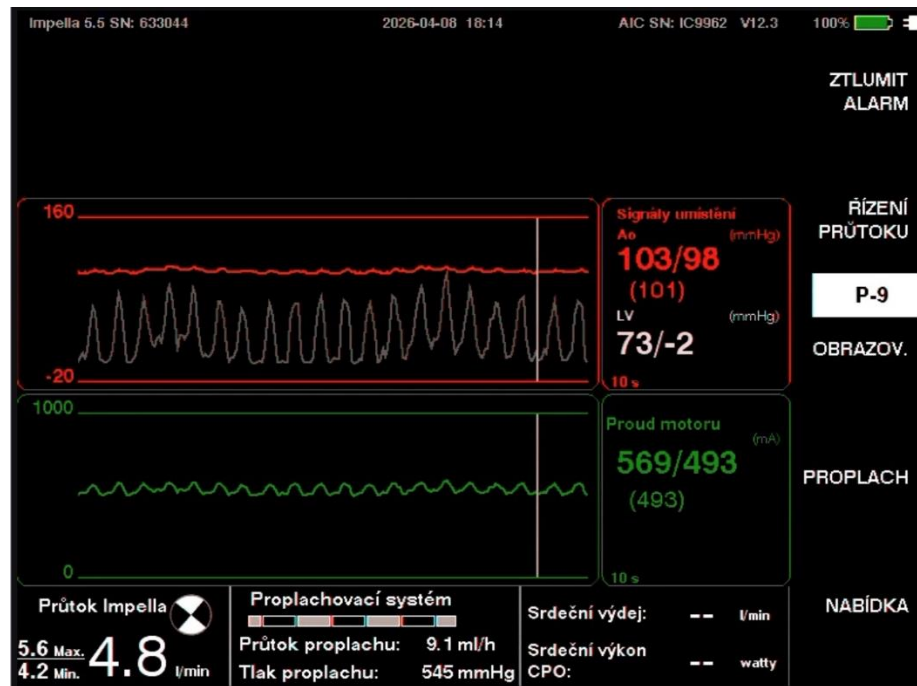
- **Impella 5.5, P9 s krevním průtokem 4.5 -5.0 L/min.**
 - > redukce dávky vasopresorů
 - > normalizace laktátu, obnovení diurézy
- **inotropní podpora ponechána z důvodu hraniční dysfunkce PK**
- **antikoagulace (UFH) + antiagregace (kangrelor)**

Další průběh hospitalizace

- **odloženě 1x off pump CABG do povodí RC (ad RMS)**
- **2x OTI pro resp. insuff. (infekt, porucha toalety DC, slabost)**
- **protrahovaná mechanická podpora oběhu Impella 5.5**
 - > tzv. koncept PROPELLA (prolonged impella)
 - > doba zavedení až 3 týdny
 - > bridge to recovery, bridge to LVAD/OTS, bridge to decision (vč. paliace)

Další průběh hospitalizace

- postupné zotavování systolické funkce LK (EF LK 35%, SV cca 60ml)
- weaning z mAFP za multimodální monitorace hemodynamiky (TTE / PAC)



Další průběh hospitalizace

- postupné zotavování systolické funkce LK (EF LK 35%, SV cca 60ml)
- weaning z mAFP za multimodální monitorace hemodynamiky (TTE / PAC)



Další průběh hospitalizace

- **nekomplikovaná explantace mAFP 16.den hospitalizace**
(+ definitivní ukončení inotropní podpory)
- **překlad na interní JIP krajské nemocnice 20.den hospitalizace**

Unloading

= základní předpoklad zotavení levé komory

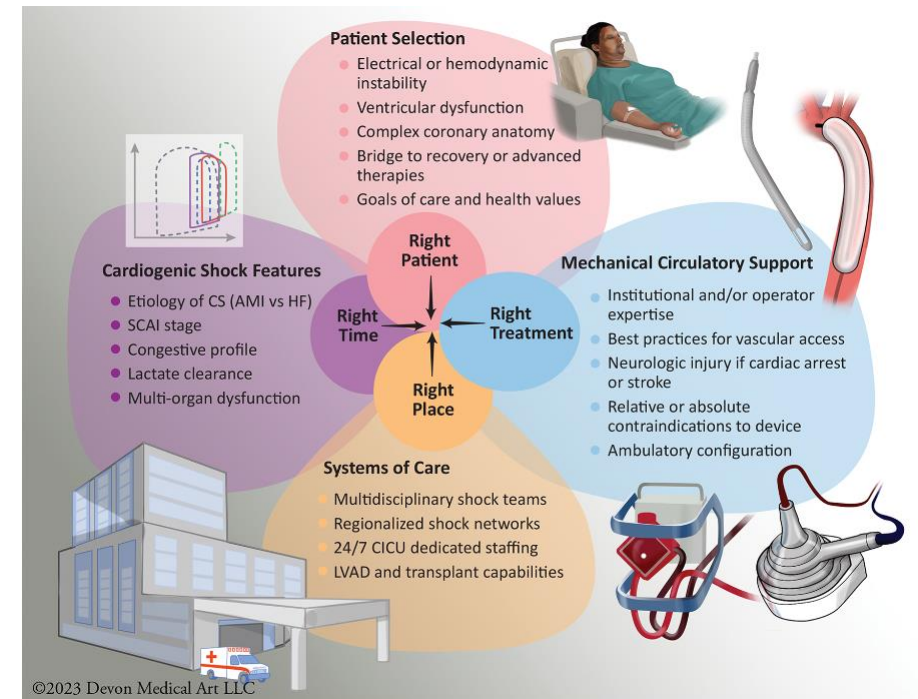
- snížení LVEDP (= transmurálního tlaku = napětí ve stěně myokardu)
- snížení spotřeby kyslíku v myokardu (MVO_2)
- aktivace antiapoptotických drah
- omezení rozsahu infarktového ložiska

ESC Heart Failure 2024; **11**: 615–618
DOI: 10.1002/ehf2.14717

Impella 5.5

= efektivní nástroj prolongovaného unloadingu selhávající levé komory

- příznivý vliv na zotavení myokardu
- příznivý vliv na mortalitu nemocných
- prostor pro spolupráci regionálních nemocnic se specializovanými centry
-> tzv. hub and spoke system



Frontiers in Cardiovascular Medicine 13 March 2024

Děkuji za pozornost

marek.lukes@cktch.cz

