

Kdy mechanickou a kdy lékovou podporu srdce

Andreas Krüger

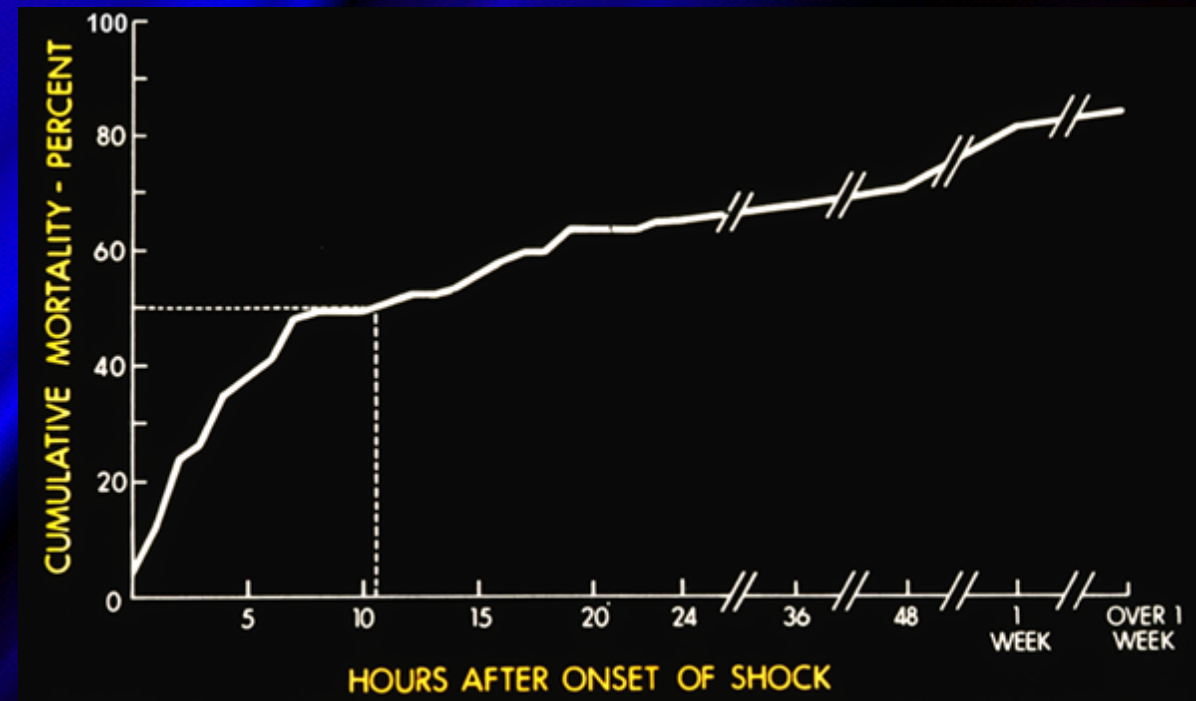
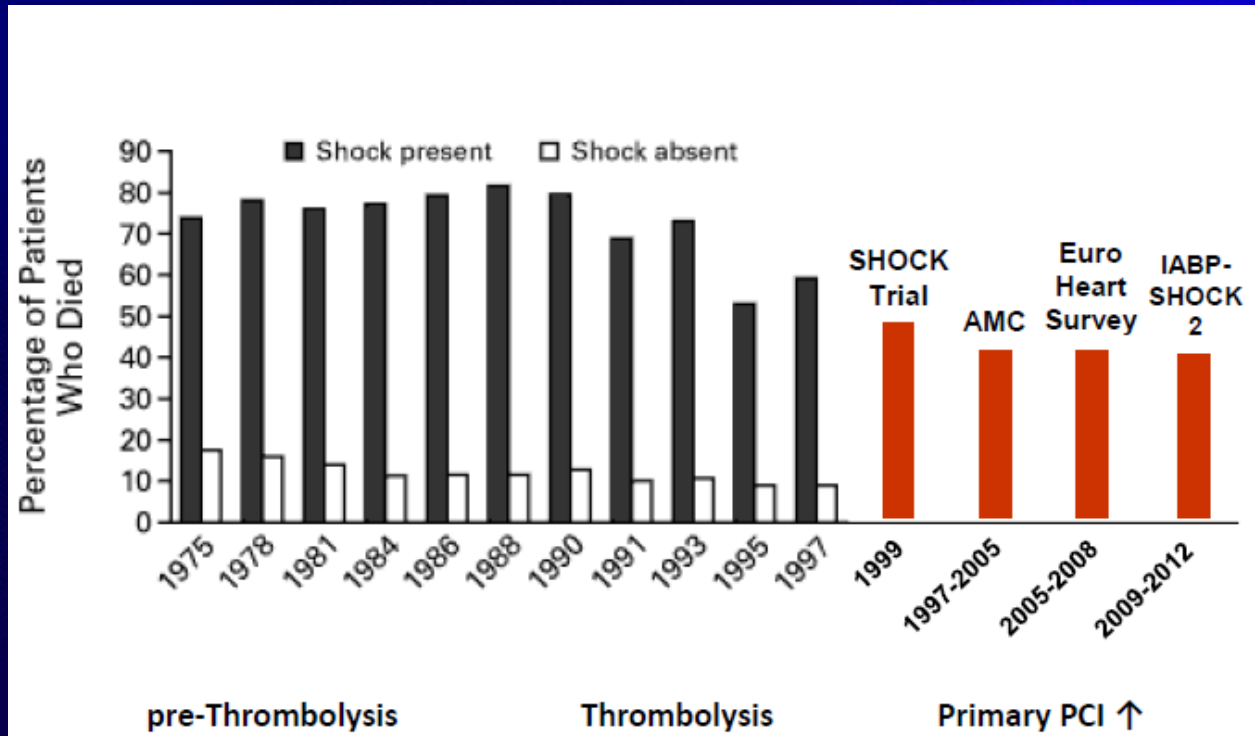
Kardiovaskulární centrum

Nemocnice Na Homolce, Praha



Kardiogenní šok

➤ 5-8 % STEMI, cca 2.5% non STEMI



SHOCK trial

Klinická kritéria:

STK <90 mmHg po dobu ≥ 30 min nebo podpora k dosažení STK ≥ 90 mmHg

+ známky orgánová hypoperfuze
hodinová diuresa <30 mL/hod

Hemodynamická kritéria:

CI ≤ 2.2 + PCWP ≥ 15 mmHg

IABP - SHOCK II

Klinická kritéria:

STK <90 mmHg po dobu ≥ 30 min nebo podpora katecholaminy k dosažení STK ≥ 90 mmHg

+ plicní kongesce

+ známky orgánové hypoperfuze

- alterace mentálního stavu
- hodinová diuresa <30 mL/hod
- chladná akra
- laktát >2.0 mmol/L)

ESC guidelines

STK <90 mmHg při adekvátní hydrataci a klinické nebo laboratorní známky hypoperfuze

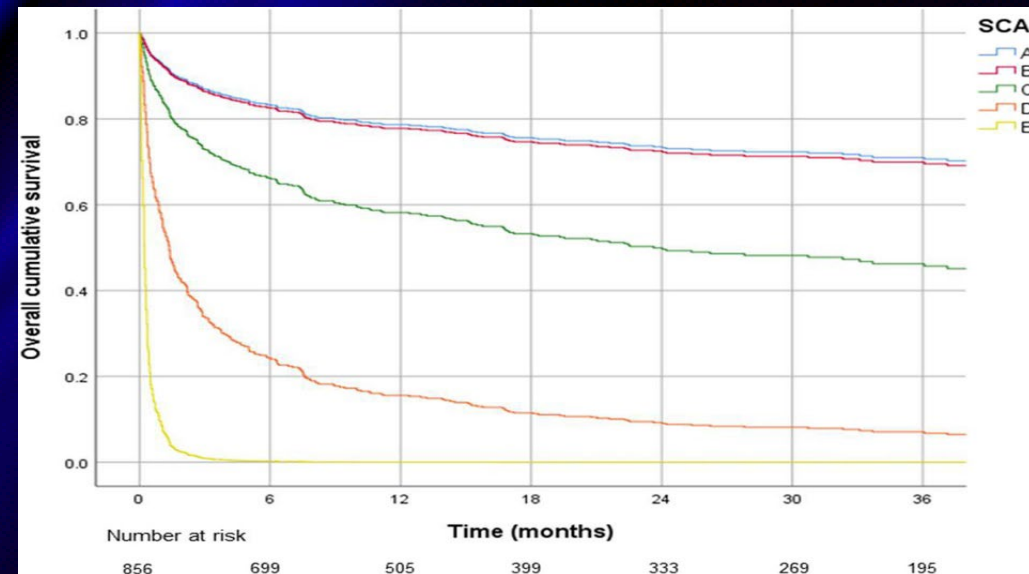
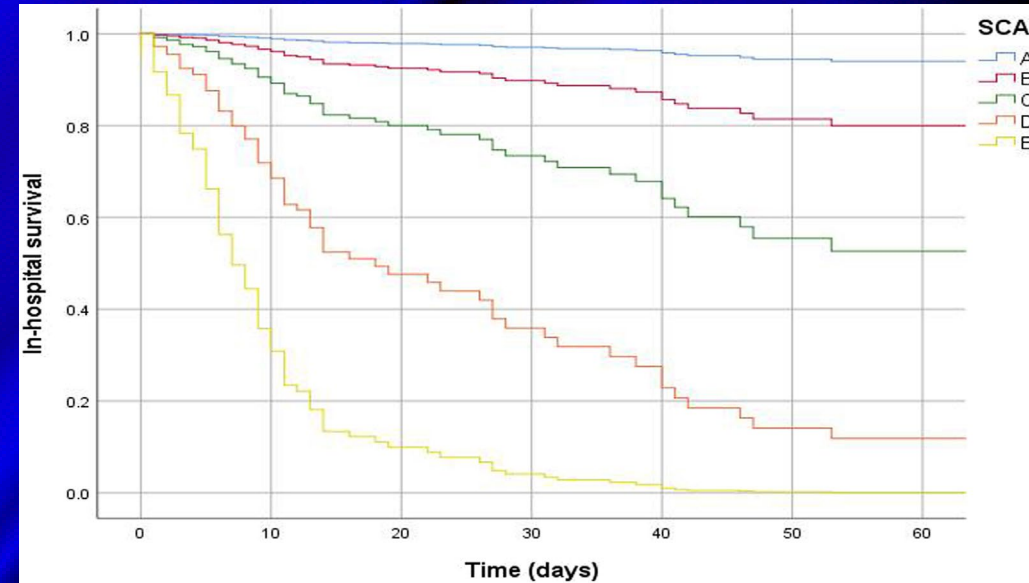
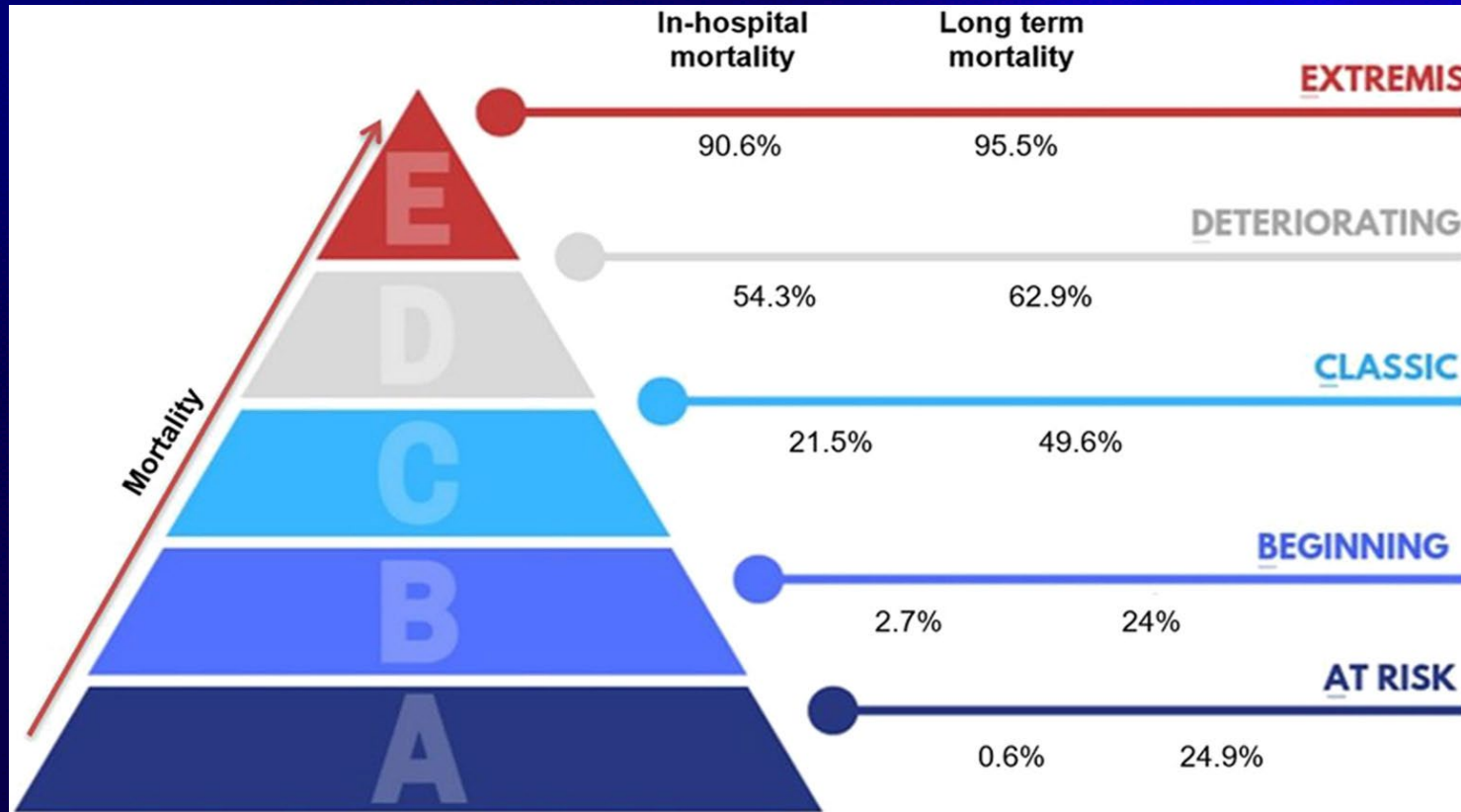
Klinické známky - chladná akra, oligourie, alterace mentálního stavu

Laboratorní známky – MAC, \uparrow laktát, \uparrow kreatinin

Kardiogenní šok - klasifikace dle SCAI



Kardiogenni šok - mortalita



Co vše vědět a jak léčit ...

? volémie

? srdeční výdej

? kontraktilita

? vaskulární rezistence

? plicní řečiště

➤ Tekutiny

➤ Diuretika x CVVH

➤ Inotropika

➤ Vazopresory



Mechanická podpora oběhu/srdce

Je CO nízký ?

Mám dát tekutiny ?

Jasně ztráty tekutin ?
Prvních 60-90' sepse ?

Tekutiny

ano

ne

Tekutinová výzva

Mini-tekutinová výzva

EEO testy
(End-expiratory occlusion test)

Recruitment manévry

PPV, SVV...

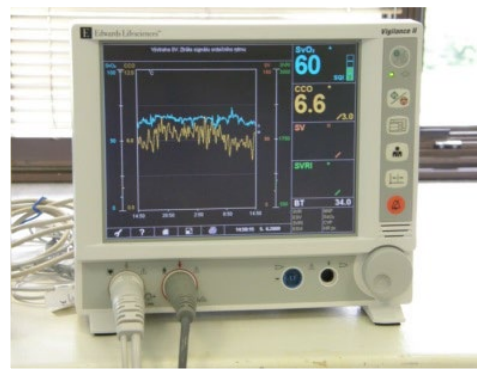
Δ VCI, VCS

PLR test
(Passive leg raise)

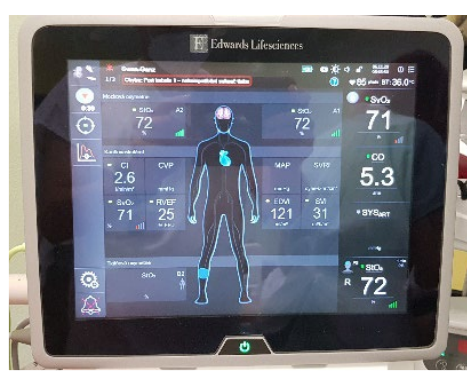
Δ CO



Vigileo



Vigilance



HemoSphere



EV 1000

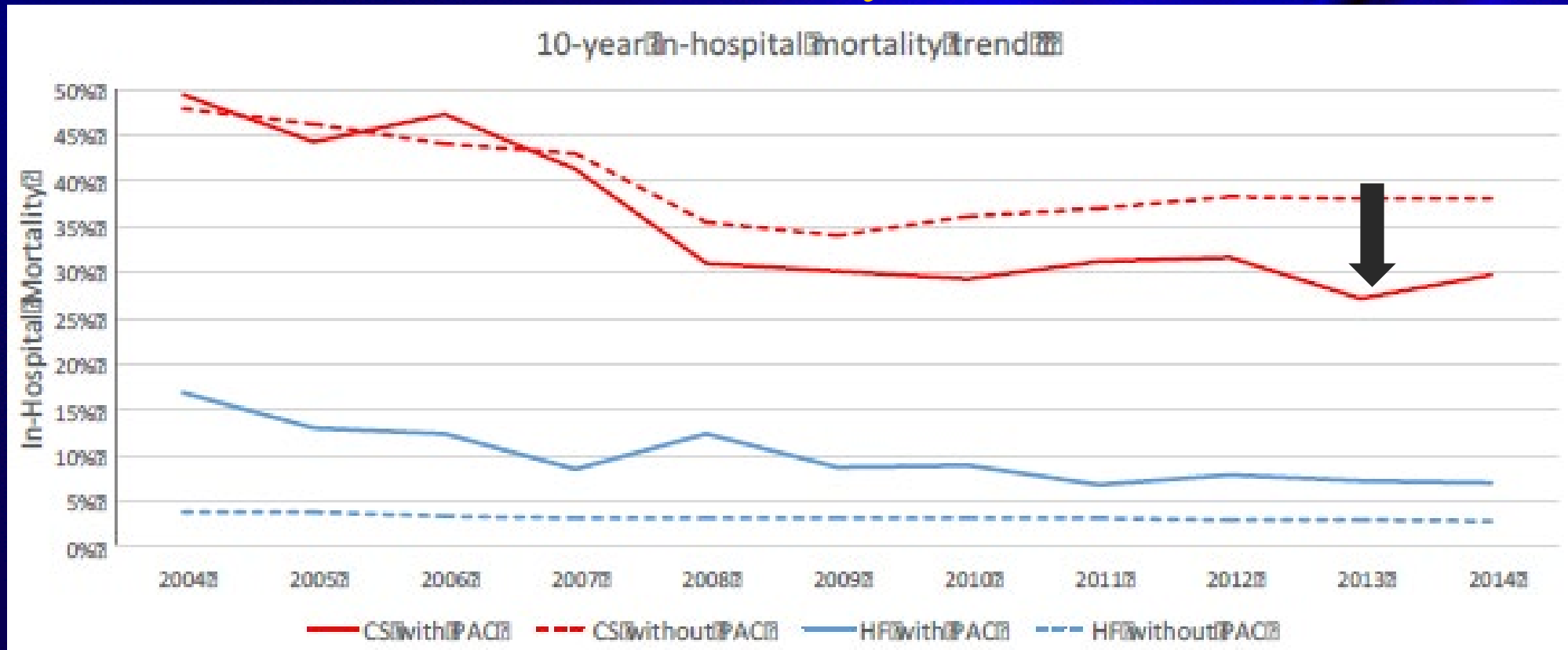
ECHO
 Δ VTI

Cévní Doppler
 Δ průtoku krve

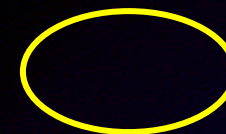
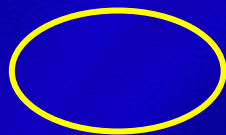
Pletysmografie
 Δ perfuzního indexu

Kapnografie
 Δ EtCO₂

Plicnicový katetr



— CS s PAC
- - - CS bez PAC
35.1% vs 39.2%

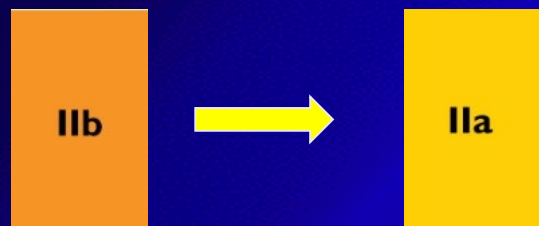


2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure

Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC)

With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC

Authors/Task Force Members: Theresa A. McDonagh* (Chairperson) (United Kingdom), Marco Metra * (Chairperson) (Italy), Marianna Adamo (Task Force Coordinator) (Italy), Roy S. Gardner (Task Force Coordinator) (United Kingdom), Andreas Baumbach (United Kingdom), Michael Böhm (Germany), Haran Burri (Switzerland), Javed Butler (United States of America), Jelena Čelutkienė (Lithuania), Ovidiu Chioncel (Romania), John G.F. Cleland (United Kingdom), Andrew J.S. Coats (United Kingdom), Maria G. Crespo-Leiro (Spain), Dimitrios Farmakis (Greece), Martine Gilard (France), Stephane Heymans



Doporučení	Třída doporučení	Úroveň důkazů
Krátkodobé mechanické oběhové podpory by měly být zváženy u pacientů s kardiogenním šokem jako BTR, BTD nebo BTB. Další indikace zahrnují léčbu příčiny kardiogenního šoku nebo dlouhodobou podporu či transplantaci srdce.	IIa	C
Balonková kontrapulsace může být zvážena u pacientů s kardiogenním šokem jako BTR, BTD nebo BTB včetně léčby příčiny kardiogenního šoku (tj. mechanické komplikace akutního infarktu myokardu) nebo dlouhodobé podpory či transplantace srdce.	IIb	C
Balonková kontrapulsace není rutinně doporučena u kardiogenního šoku po infarktu myokardu.	III	B

BTB – překlenut k rozhodnutí (b to cardiac recov

Inotropika

Inotropní látky mohou být pro zlepšení periferní perfuze a zachování orgánových funkcí zváženy u pacientů se systolickým krevním tlakem < 90 mm Hg a průkazem hypoperfuze, kteří neodpovídají na standardní léčbu, včetně tekutinové výzvy.

Z důvodů bezpečnosti nejsou inotropní látky doporučeny rutinně, musí být přítomna symptomatická hypotenze nebo průkaz hypoperfuze.

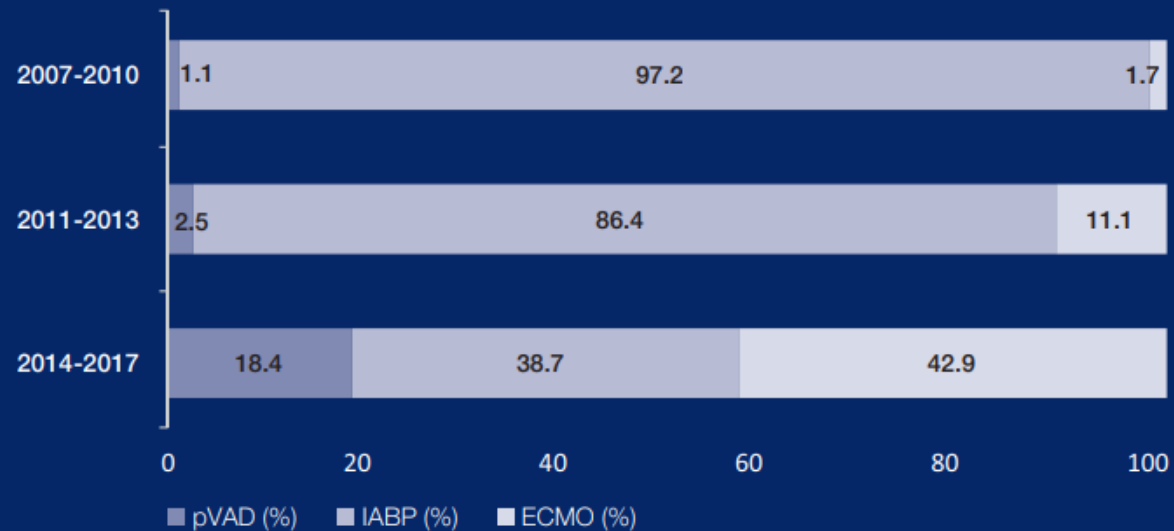
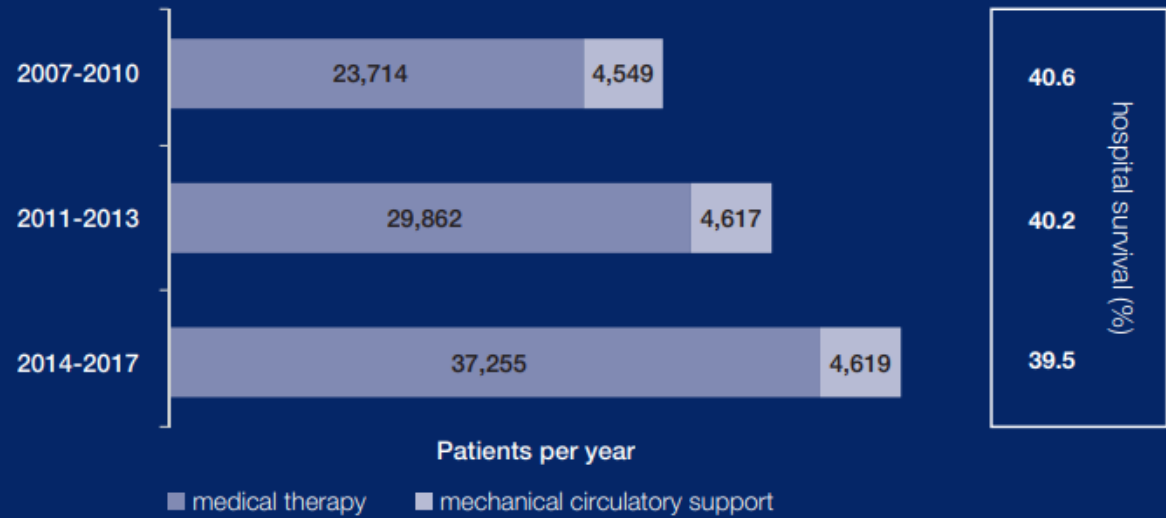
Vazopresory

Vazopresor, preferenčně noradrenalin, může být pro zvýšení krevního tlaku a perfuze vitálně důležitých orgánů zvážen u pacientů v kardiogenním šoku.

Inotropní látky mohou být pro zlepšení periferní perfuze a zachování orgánových funkcí zváženy u pacientů se systolickým krevním tlakem < 90 mm Hg a průkazem hypoperfuze, kteří neodpovídají na standardní léčbu, včetně tekutinové výzvy.	IIb	C
Z důvodů bezpečnosti nejsou inotropní látky doporučeny rutinně, musí být přítomna symptomatická hypotenze nebo průkaz hypoperfuze.	III	C
Vazopresor, preferenčně noradrenalin, může být pro zvýšení krevního tlaku a perfuze vitálně důležitých orgánů zvážen u pacientů v kardiogenním šoku.	IIb	B

Cardiogenic shock

German national registry 2007-2017



Optimální farmakoterapie

- Lék s rychlým účinkem, jednoduchou titrací dávky, stejným účinkem (bez tachyphylaxe), metabolismus nezávislý na ledvinách či játrech
- Farmakokinetika – zvyšuje kontraktilitu, zvyšuje střední arteriální tlak, zvyšuje srdeční výdej, nezvyšuje spotřebu O_2 myokardem, nezpůsobuje tachykardii, není proarytmogenní
- Potvrzený účinek ve velkých studiích
- Levný

- Vasopresory – ovlivňují perfuzi orgánů zvýšením SVR a středního arteriálního tlaku
- Inotropika – zvyšují CO zvýšením kontraktility myokardu a často srdeční frekvenci
- Inodilatátory – kombinovaný efekt (inotropie, arteriální vasodilatace)

Medication	Usual Infusion Dose	Receptor Binding				Hemodynamic Effects
		α_1	β_1	β_2	Dopamine	
Vasopressor/inotropes						
Dopamine	0.5–2 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	–	+	–	+++	↑CO
	5–10 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	+	+++	+	++	↑↑CO, ↑SVR
	10–20 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	+++	++	–	++	↑↑SVR, ↑CO
Norepinephrine	0.05–0.4 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	++++	++	+	–	↑↑SVR, ↑CO
Epinephrine	0.01–0.5 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	++++	++++	+++	–	↑↑CO, ↑↑SVR
Phenylephrine	0.1–10 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	+++	–	–	–	↑↑SVR
Vasopressin	0.02–0.04 U/min	Stimulates V_1 receptors in vascular smooth muscle				↑↑SVR, ↔PVR
Inodilators						
Dobutamine	2.5–20 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	+	++++	++	–	↑↑CO, ↓SVR, ↓PVR
Isoproterenol	2.0–20 $\mu\text{g}/\text{min}$	–	++++	+++	–	↑↑CO, ↓SVR, ↓PVR
Milrinone	0.125–0.75 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	PD-3 inhibitor				↑CO, ↓SVR, ↓PVR
Enoximone	2–10 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	PD-3 inhibitor				↑CO, ↓SVR, ↓PVR
Levosimendan	0.05–0.2 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	Myofilament Ca^{2+} sensitizer, PD-3 inhibitor				↑CO, ↓SVR, ↓PVR

CO indicates cardiac output; CS, cardiogenic shock; PD-3, phosphodiesterase-3; PVR, pulmonary vascular resistance; and SVR, systemic vascular resistance.

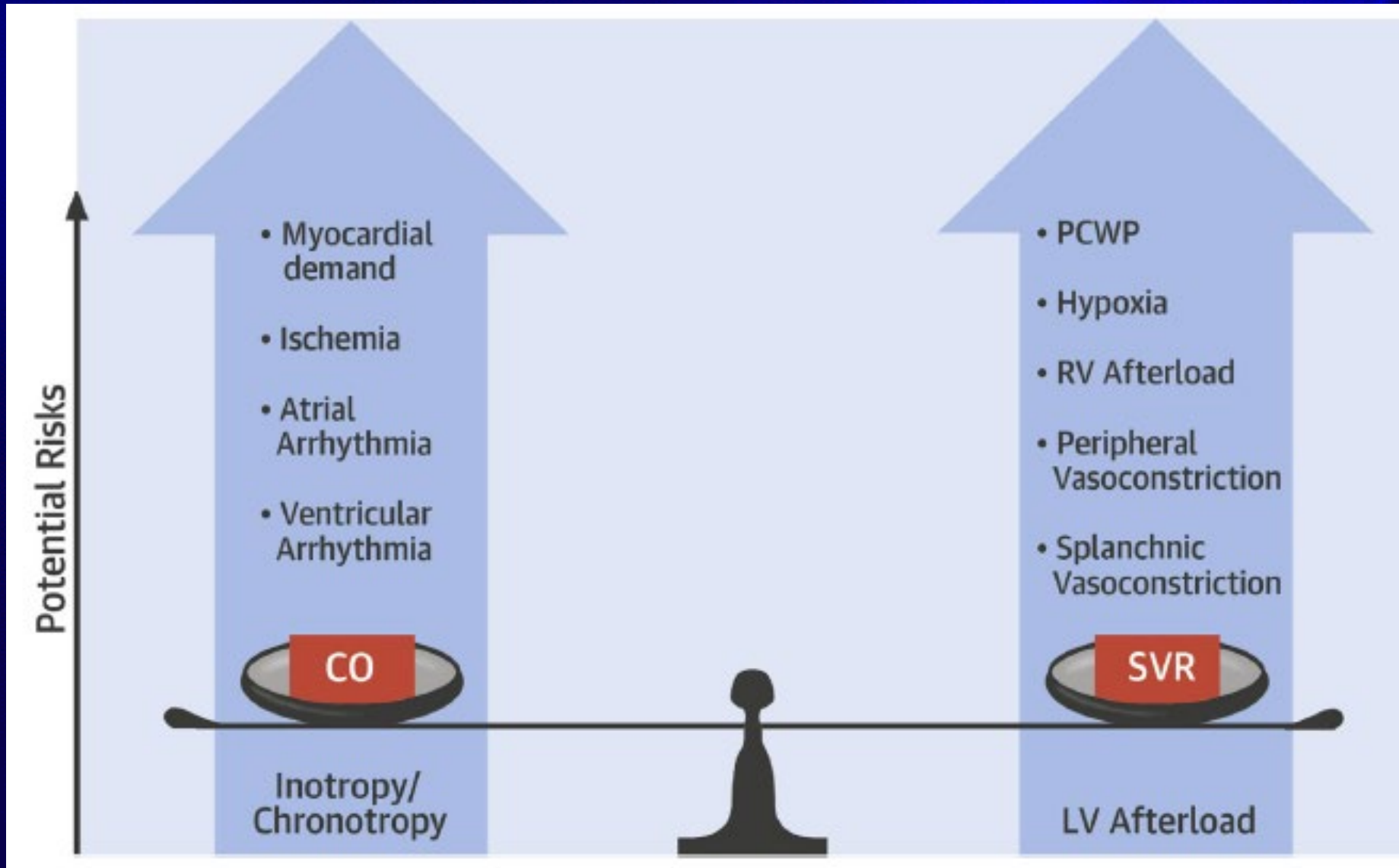
- β blokátory

Akutní srdeční selhání u nemocných s rychlou fibrilací síní

Landiolol v nízké dávce (1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min.}$) má příznivý efekt u nemocných s EF < 35%

Snižuje srdeční frekvenci o 11% bez efektu na krevní tlak a srdeční index

Kobayashi et al. Addition of a β 1-Blocker to Milrinone Treatment Improves Cardiac Function in Patients with Acute Heart Failure and Rapid Atrial Fibrillation. *Cardiology*. 2019



Vasoactive Inotropic Score as a Predictor of Mortality in Adult Patients With Cardiogenic Shock: Medical Therapy Versus ECMO



Soo Jin Na,^a Chi Ryang Chung,^a Yang Hyun Cho,^b Kyeongman Jeon,^{a,c} Gee Young Suh,^{a,c} Joong Hyun Ahn,^d Keumhee C. Carriere,^{d,e} Taek Kyu Park,^f Ga Yeon Lee,^f Joo Myung Lee,^f Young Bin Song,^f Joo-Yong Hahn,^f Jin-Ho Choi,^f Seung-Hyuk Choi,^f Hyeon-Cheol Gwon,^f and Jeong Hoon Yang^{a,f,*}

VIS SCORE

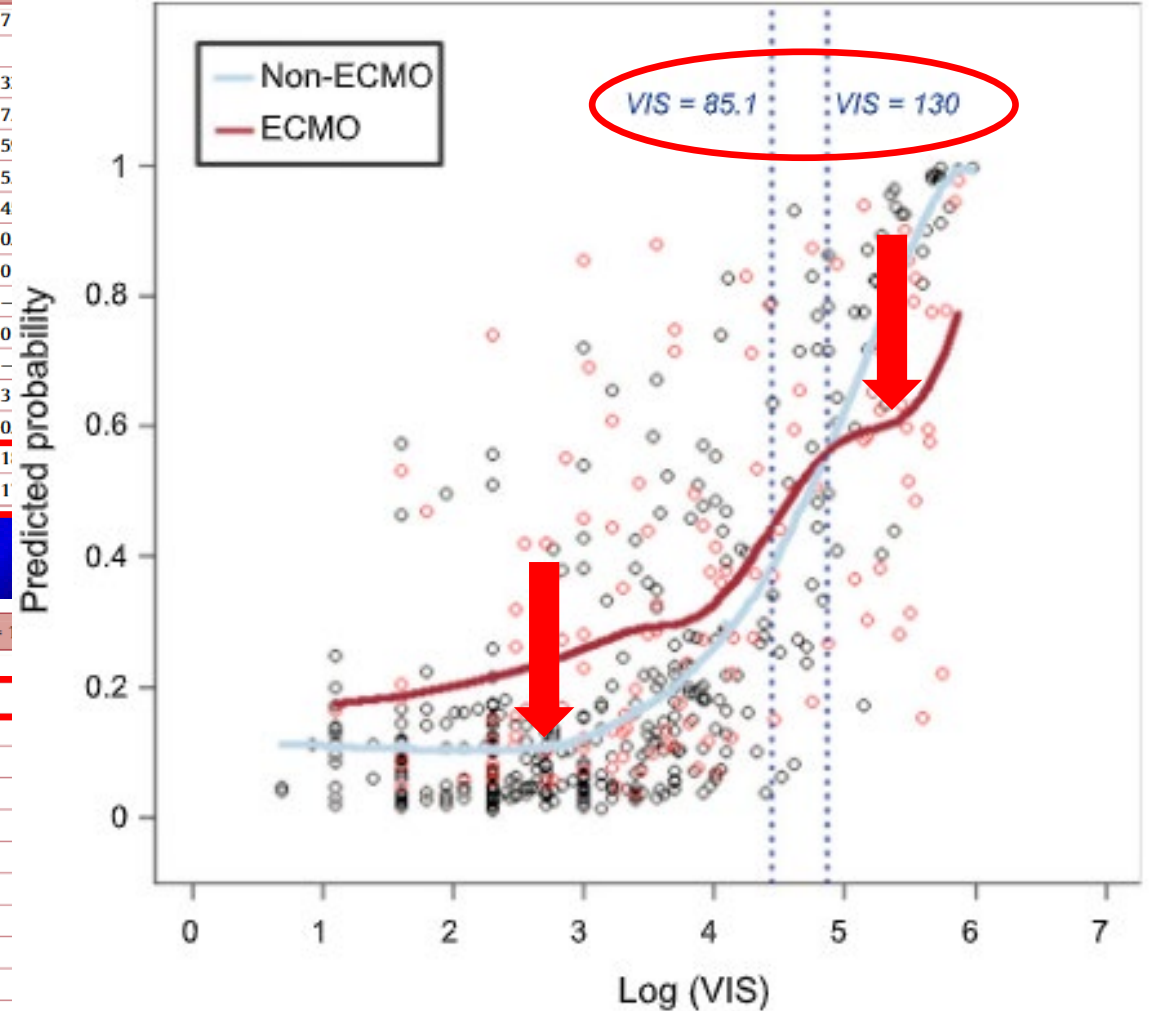
- dopamine (µg/kg/min)
- dobutamine (µg/kg/min)
- 100 × epinephrine dose (µg/kg/min)
- 10 × milrinone dose (µg/kg/min)
- 10 000 × vasopressin (unit/kg/min)
- 100 × norepinephrine (µg/kg/min)

VIS < 85 predikovaná mortalita v non-ECMO skupině byla nižší

VIS > 130 predikovaná mortalita v ECMO skupině byla nižší



	V
VIS	7
Inotropes/Vasopressors	
Dopamine	3
Max dose, µg/kg/min	7
Dobutamine	5
Max dose, µg/kg/min	5
Norepinephrine	4
Max dose, µg/kg/min	0
Vasopressin	0
Max dose, unit/min	-
Epinephrine	0
Max dose, µg/kg/min	-
Milrinone	3
Max dose, µg/kg/min	0
Intra-aortic balloon pump	1
Extracorporeal membrane oxygenation	1

	VIS 1-10 (n =
In-hospital mortality	
All-cause death	10 (8.2)
Cardiovascular death	4 (3.3)
Noncardiovascular death	6 (4.9)
CICU mortality	
All-cause death	5 (4.1)
Cardiovascular death	1 (0.8)
Noncardiovascular death	4 (3.3)
30-day mortality	
All cause death	6 (4.9)
Cardiovascular death	1 (0.8)
Noncardiovascular death	5 (4.1)




Trial Designs


Inotrope versus placebo therapy in cardiogenic shock: Rationale and study design of the CAPITAL DOREMI2 trial

[Simon Parlow MD^{a,b}](#), [Pietro Di Santo MD^{a,b,c,d}](#), [Lee H. Sterling MD^{a,b}](#),
[Laura Goodliffe MD MPH^e](#), [Pouya Motazedian MD^{a,b}](#), [Graeme Prosperi-Porta MD MSc^a](#),
[Baylie Morgan BScN^b](#), [Zandra Koopman MN^b](#), [Richard G. Jung MD PhD^{b,f}](#),
[Melissa Fay Lepage-Ratte MD^{b,f}](#), [Lisa Robinson MScN^b](#), [Hannah Feagan BScN^b](#),
[Trevor Simard MD^g](#), [George A. Wells PhD^{d,h}](#), [Kwadwo Kyeremanteng MD MHA^c](#),
[Craig Ainsworth MD^e](#), [Faizan Amin MD^e](#), [Jeffrey A. Marbach MBBS MSⁱ](#),
[Shannon M. Fernando MD MSc^j](#), [Marino Labinaz MD^{a,b}](#)...[Rebecca Mathew MD^{a,b}](#) #  

Effect of Early Use of Levosimendan Versus Placebo on Top of a Conventional Strategy of Inotrope Use on a Combined Morbidity-mortality Endpoint in Patients With Cardiogenic Shock (LevoHeartShock)

ClinicalTrials.gov ID  NCT04020263

Sponsor  Central Hospital, Nancy, France

Information provided by  Central Hospital, Nancy, France (Responsible Party)

Last Update Posted  2019-07-18

Mechanická podpora srdce/ oběhu

- Mortalita pacientů s kardiogenním šokem zůstává velmi vysoká (50%)
- Nejčastější příčinou úmrtí těchto pacientů je refrakterní šok
- Standardní léčba (inotropika, vasopresory, tekutiny...) často neefektivní
- Vysoké dávky vasopresorů zvyšují spotřebu O_2 , mohou prohloubit tkáňovou ischemii

Mechanická podpora oběhu/ srdce

➤ Bridge to decision

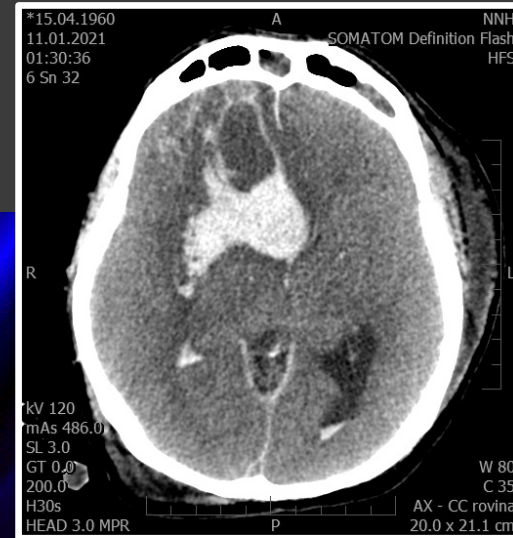
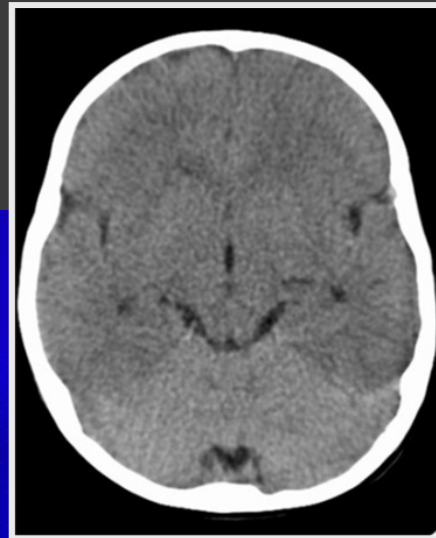
- Pacienti s nejasnou prognózou (po CPR), kdy aplikaci VAD získám čas ke stabilizaci a pozdějšímu zhodnocení celkového stavu

➤ Bridge to recovery

➤ Bridge to bridge (LVAD, destination therapy)

➤ Bridge to Tx

➤ Bridge to donor



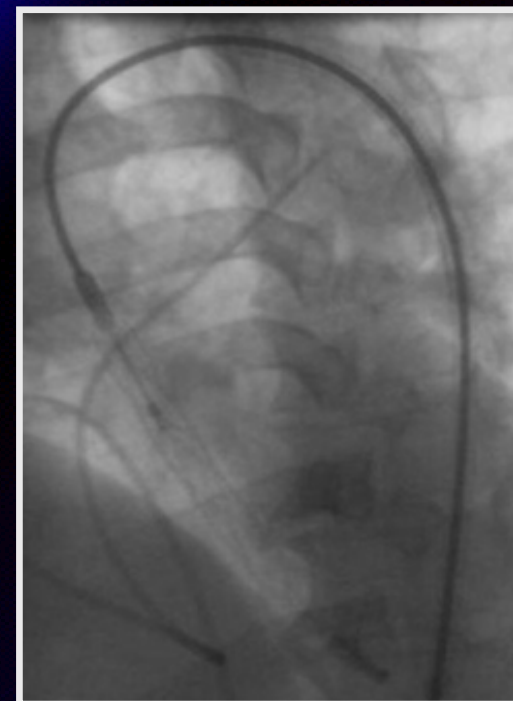
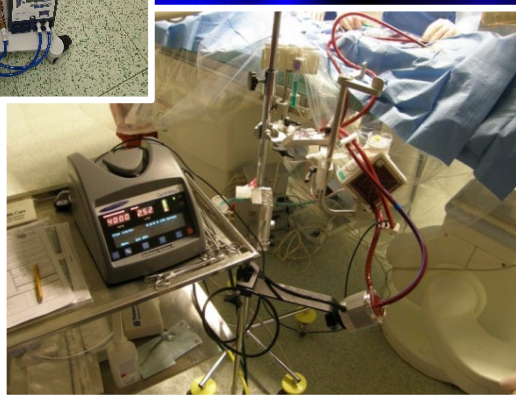
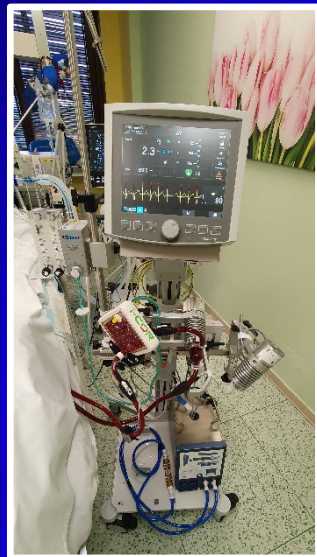
➤ Pasivní podpory oběhu

- Balónková kontrapulzace (IABC)



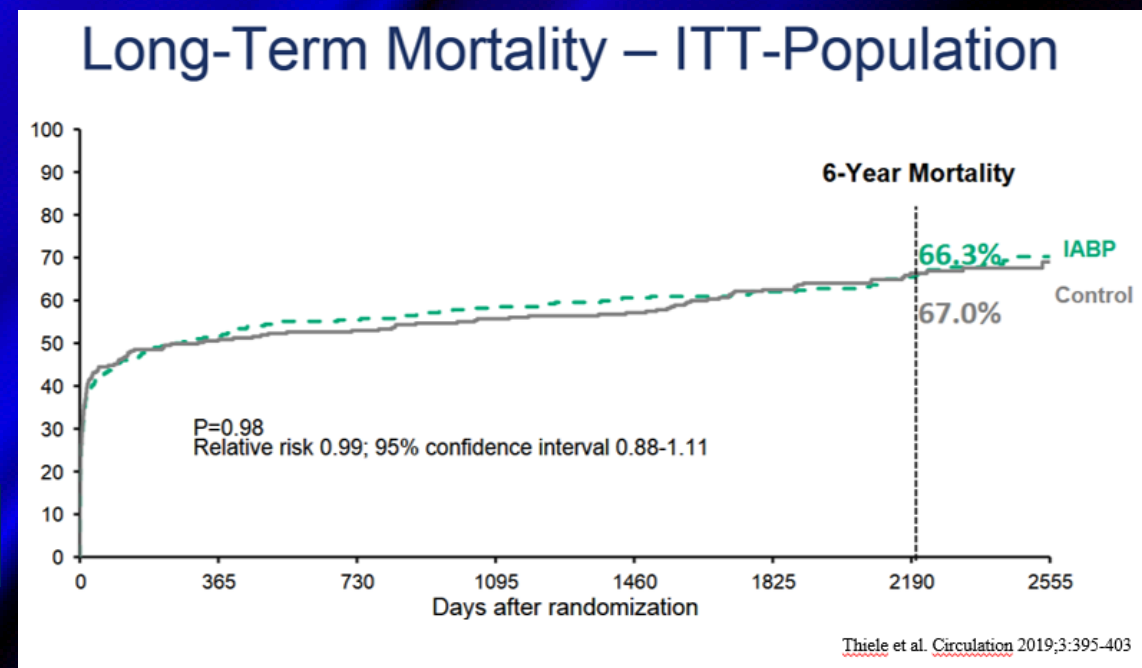
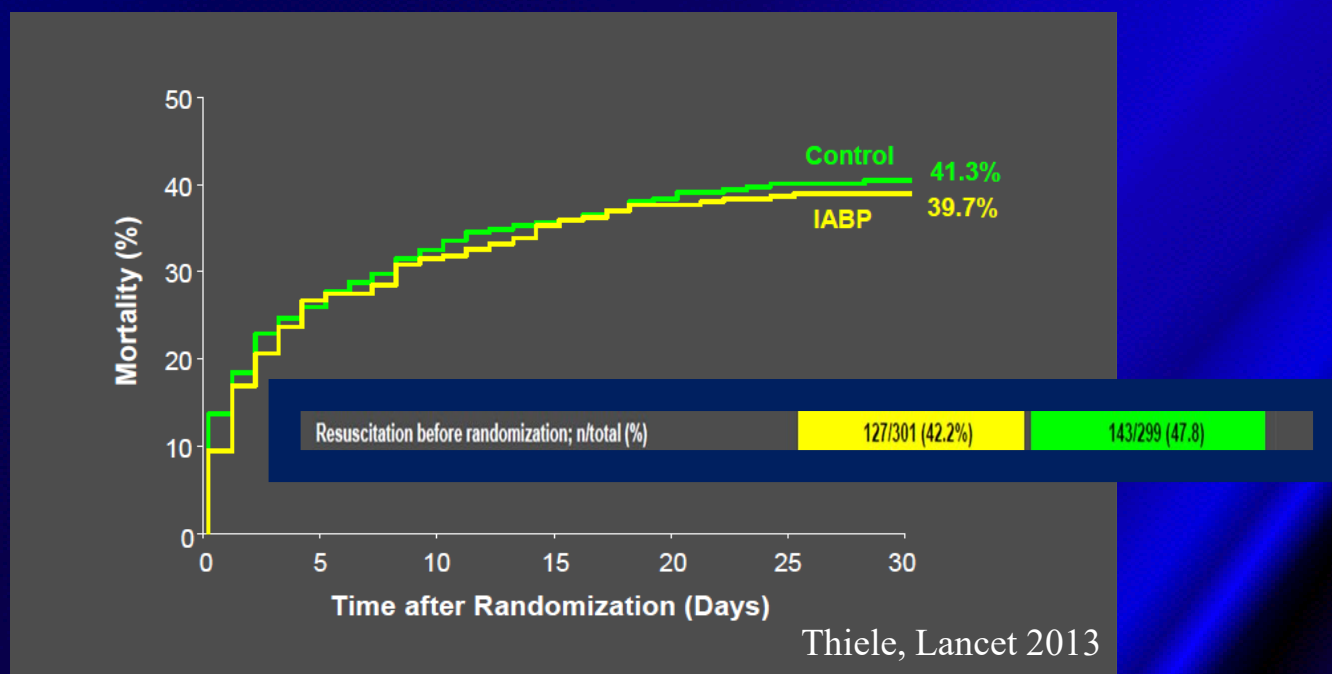
➤ Aktivní podpory oběhu

- Impella
- Pulsecath iVAC 3L (2L)
- TandemHeart
- V-A ECMO
- Pulsatilní V-A ECMO (Xenios)



Balónková kontrapulzace

- IABP-SHOCK II studie i metaanalýza randomizovaných studií – neovlivňuje mortalitu pacientů vs. standardní léčba



- Stejná 30 denní mortalita
- Stejná 6 letá mortalita

IABP is not routinely recommended in cardiogenic shock.

III

B

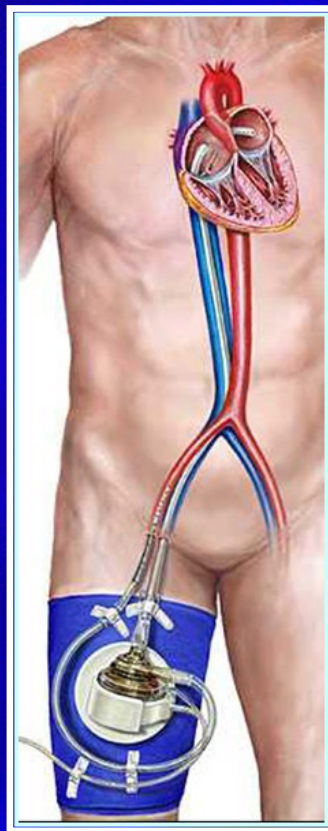
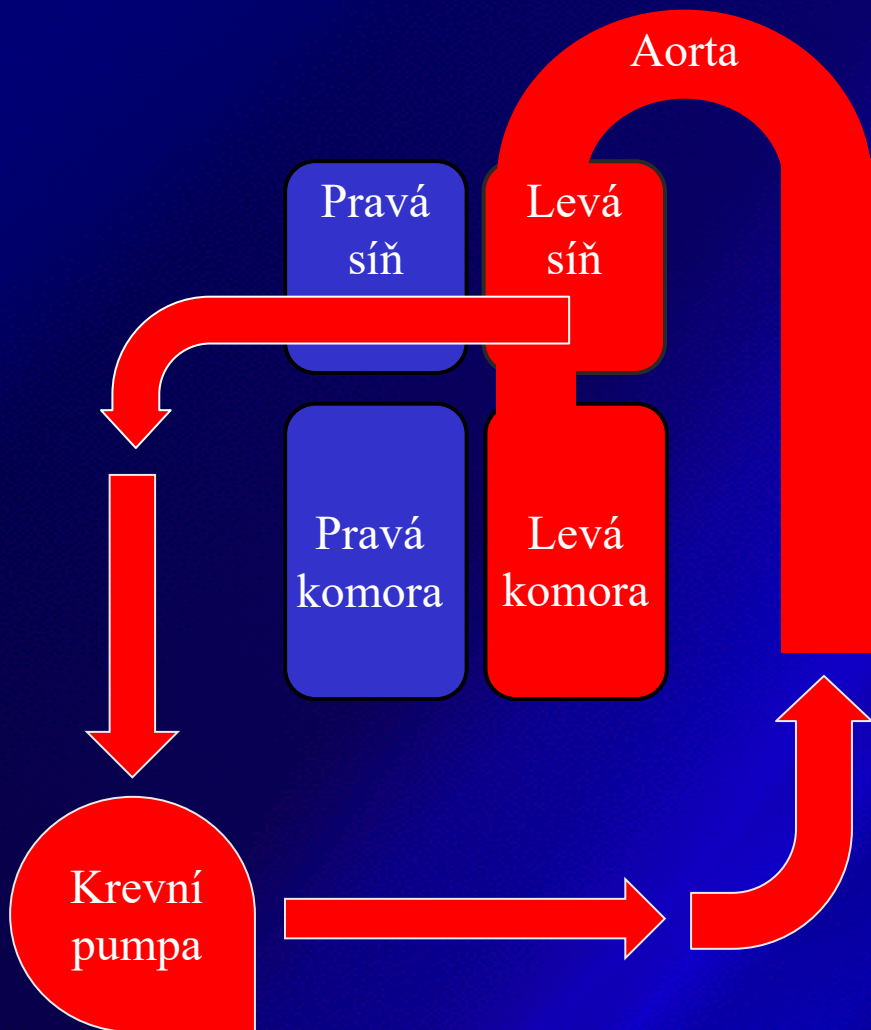
Lze zvážit u mechanických komplikací infarktu

IIb

C

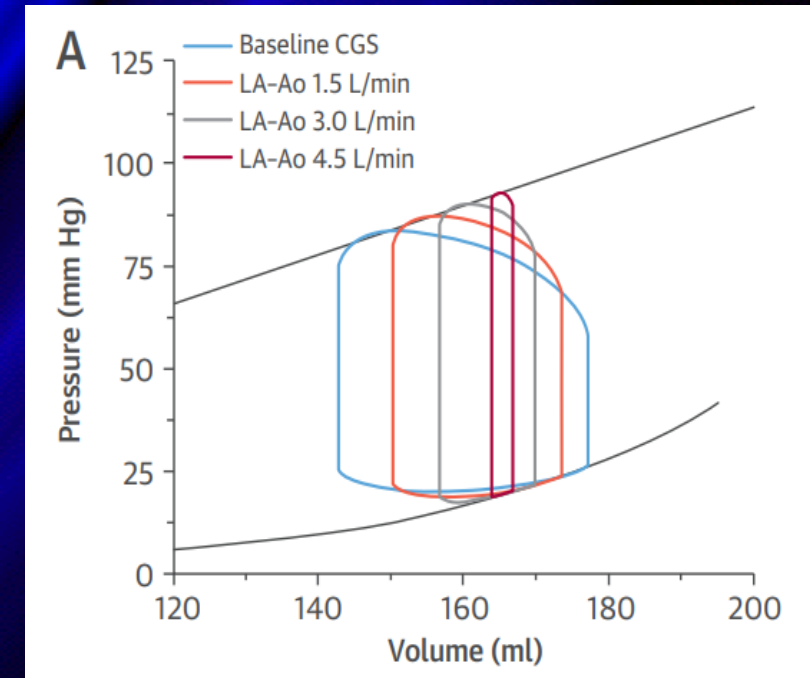
TandemHeart

➤ kontinuální centrifugální pumpa čerpající krev z levé síně



TandemHeart

- venting levé síně x zvýšení afterloadu LK
- TandemHeart zlepšuje hemodynamické a metabolické parametry u šoku v porovnání s IABK bez ovlivnění mortality.
- Mortaltní studie nejsou
- U pacientů léčených Tandem Heart vyšší výskyt těžkého krvácení (n=19 vs. n=8, p=0.002) a končetinové ischémie (n=7 vs. n=0, P=0.009)



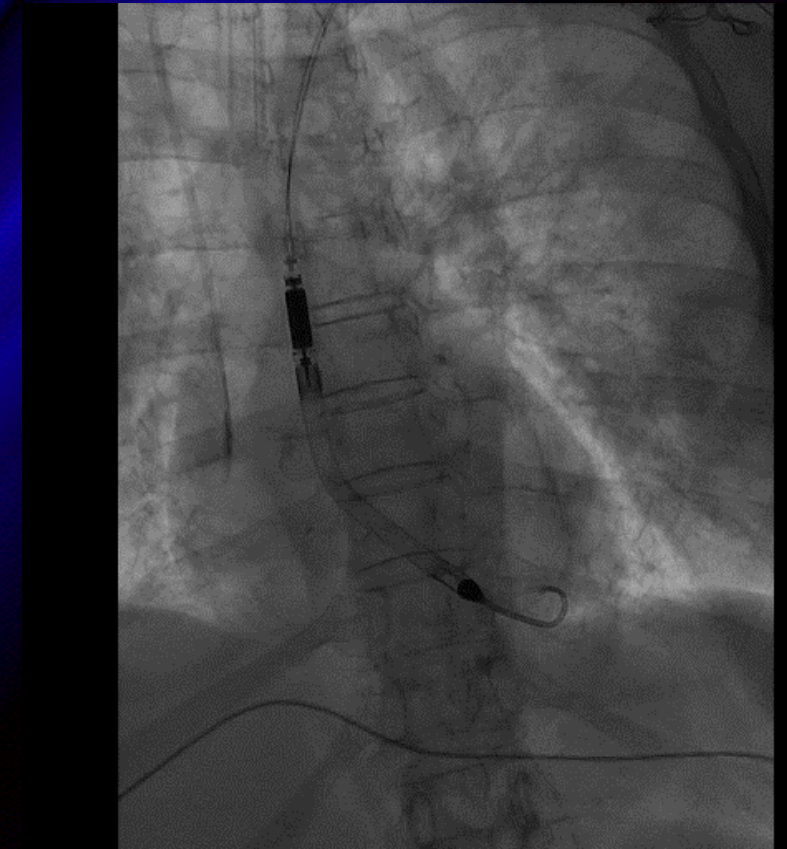
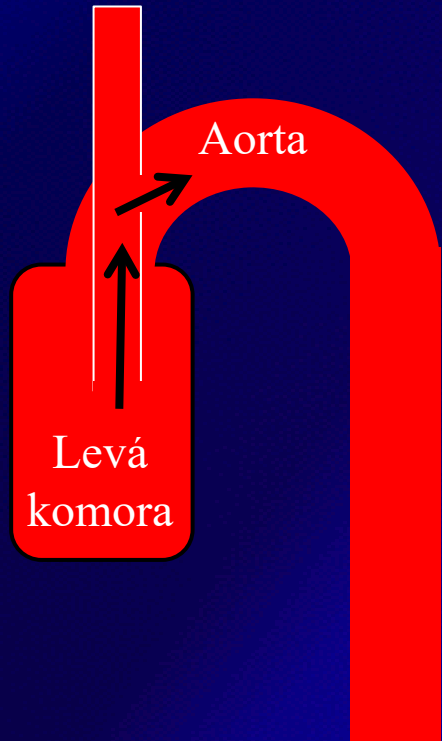
Thiele, H., Sick, P., Boudriot, E., Diederich, K. W., Hambrecht, R., Niebauer, J., & Schuler, G. (2005). Randomized comparison of intra-aortic balloon support with a percutaneous left ventricular assist device in patients with revascularized acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *European heart journal*,

Burkhoff, D., Sayer, G., Doshi, D., & Uriel, N. (2015). Hemodynamics of mechanical circulatory support. *Journal of the American College of Cardiology*.

Burkhoff, D., Cohen, H., Brunckhorst, C., O'Neill, W. W. (2006). A randomized multicenter clinical study to evaluate the safety and efficacy of the TandemHeart percutaneous ventricular assist device versus conventional therapy with intraaortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock. *American heart journal*.

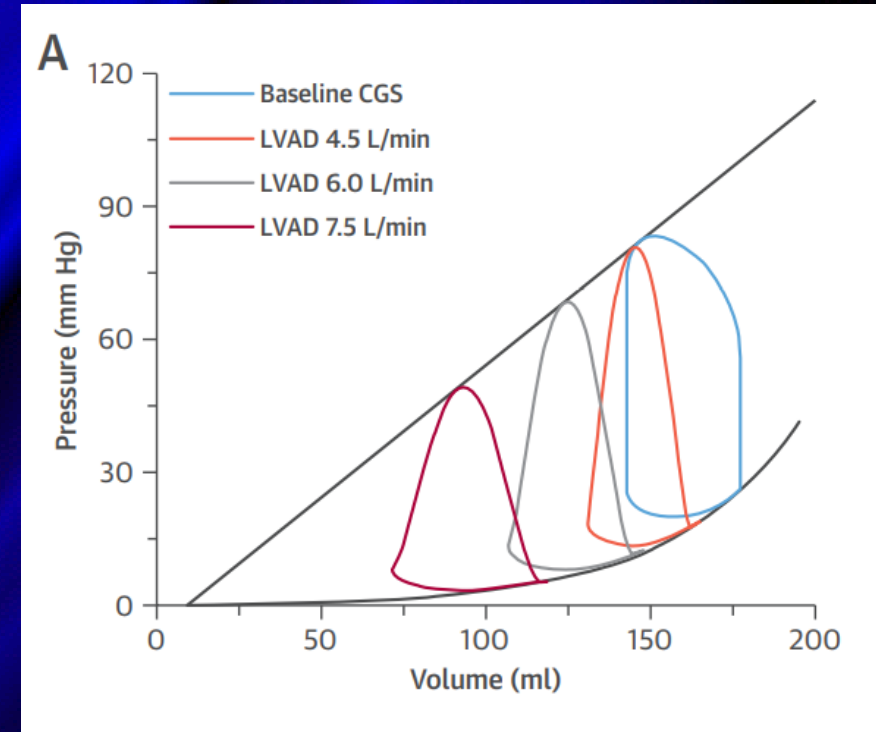
Impella

- Kontinuální axiální pumpa zavedená přes aortální chlopeň, čerpající krev z levé komory do aorty



Impella CP, 5.5 (pLVAD)

- Impella RP(pRVAD)
- Impella CP –průtok 2-4 L/min, Impella 5.5 – chirurgicky
- Zajišťuje aktivní unloading LK, snižuje tlak i objem LK, tlak v LS i zaklínění, redukuje myokardiální práci
- Více závažných krvácení (8.5% vs 3.0%, $p < 0.01$) a vaskulárních komplikací (9.8% vs 3.8%, $p < 0.01$) Impelly vs. IABK



Burkhoff, D., Sayer, G., Doshi, D., & Uriel, N. (2015). Hemodynamics of mechanical circulatory support. *Journal of the American College of Cardiology*.

Saku, K., Kakino, T., Arimura, T., Sunagawa, G., Nishikawa, T., Sakamoto, T., ... & Sunagawa, K. (2018). Left ventricular mechanical unloading by total support of Impella in myocardial infarction reduces infarct size, preserves left ventricular function, and prevents subsequent heart failure in dogs. *Circulation: Heart Failure*.

Kapur, N. K., Alkhouli, M. A., DeMartini, T. J., Faraz, H., George, Z. H., Goodwin, M. J., ... & O'Neill, W. W. (2019). Unloading the left ventricle before reperfusion in patients with anterior ST-segment-elevation myocardial infarction: a pilot study using the Impella CP. *Circulation*.

Ouweneel, D. M., Eriksen, E., Sjauw, K. D., van Dongen, I. M., Hirsch, A., Packer, E. J., ... & Henriques, J. P. (2017). Percutaneous mechanical circulatory support versus intra-aortic balloon pump in cardiogenic shock after acute myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology*.

Schrage, B., Ibrahim, K., Loehn, T., Werner, N., Sinning, J. M., Pappalardo, F., ... & Westermann, D. (2019). Impella support for acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: matched-pair iabp-shock II trial 30-day mortality analysis. *Circulation*.

Těžký kardiogenní šok u infarktu

IMPRESS in Severe Shock (IMPella versus IABP)
Re-duces mortality in STEMI patients treated
with pri-mary PCI in Severe cardiogenic SHOCK

Multicentrická randomizovaná studie (2012-2015)

Těžký kardiogenní šok při AIM

Umělá plicní ventilace

Primární endpoint: smrt ze všech příčin

48 pacientů; Impella CP vs IABC

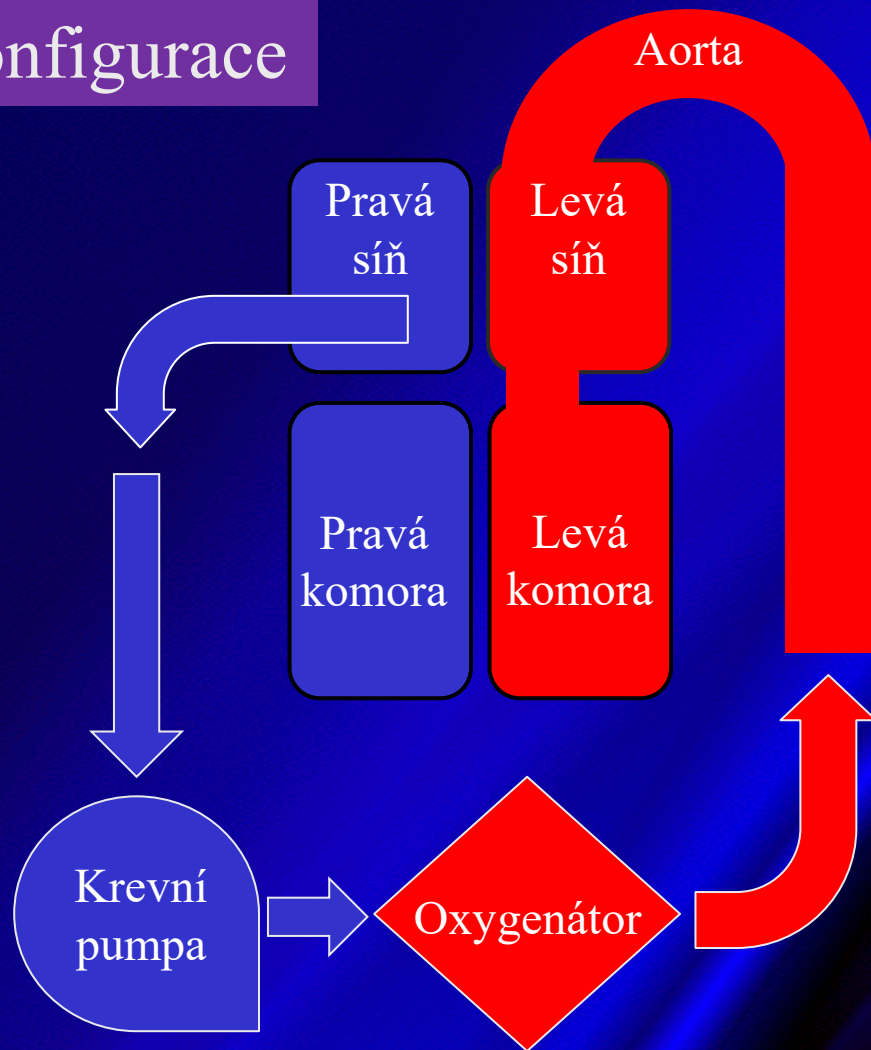
	pMCS (n = 24)	IABP (n = 24)
Clinical characteristics at baseline		
Age, years	58 ± 9	59 ± 11
Male sex	18/24 (75)	20/24 (83)
Diabetes mellitus	2/22 (9)	3/23 (13)
Prior myocardial infarction	1/22 (5)	1/23 (4)
Prior stroke	0/22 (0)	1/23 (4)
Prior PCI or CABG	1/22 (5)	0/23 (0)
Mean arterial pressure, mmHg	66 ± 15	66 ± 15
Heart rate, beats/min	81 ± 21	83 ± 28
Catecholamine or inotrope use	24/24 (100)	22/24 (92)
Cardiac arrest	24/24 (100)	20/24 (83)
Time till return of spontaneous circulation, min	21 (15–46)	27 (15–52)
Lactate, mmol/L	7.5 ± 3.2	8.9 ± 6.6
Haemoglobin, mmol/L	8.6 ± 1.2	8.6 ± 1.2
Creatinine, mg/dL	96 ± 29	102 ± 22
Procedural characteristics		
Device placement before revascularization	5/24 (21)	3/24 (13)
Device placement after revascularization	19/24 (80)	21/24 (88)
TIMI flow post-PCI		
0 or 1	1/24 (4)	0/24 (0)
2 or 3	23/24 (96)	24/24 (100)
SYNTAX score pre-PCI	23.2 ± 8.7	28.2 ± 10.6
Clinical course during admission		
Duration of support (h)	49 (28–76)	48 (24–77)
Crossover or upgrading to device with more support	1/24 (4.2)	3/24 (12.5)
Renal replacement therapy	8/24 (33)	7/24 (29)
Blood products during admission	11/24 (46)	8/24 (33)
Placement of implantable cardioverter-defibrillator	2/24 (8)	1/24 (4)
Intensive care unit stay duration	7 (3–16)	7 (4–10)

	pMCS (n = 24)	IABP (n = 24)	p Value	Hazard Ratio With pMCS (95% CI)
Mortality*				
30-day all-cause mortality	11 (46)	12 (50)	0.92	0.96 (0.42-2.18)
6-month all-cause mortality	12 (50)	12 (50)	0.92	1.04 (0.47-2.32)

➤ Stejná 30 denní, 6 měsíční mortalita

Extrakorporální membránová oxygenace

V-A konfigurace



Inflow kanyla 20-23Fr

Outflow kanyla 15-19Fr

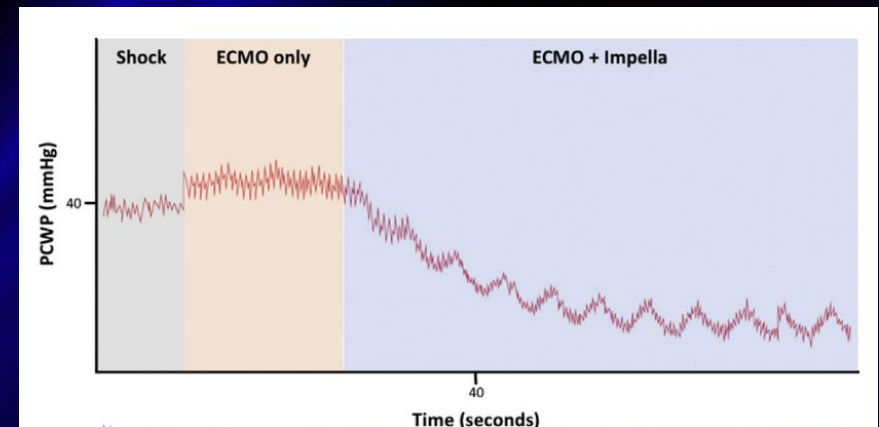
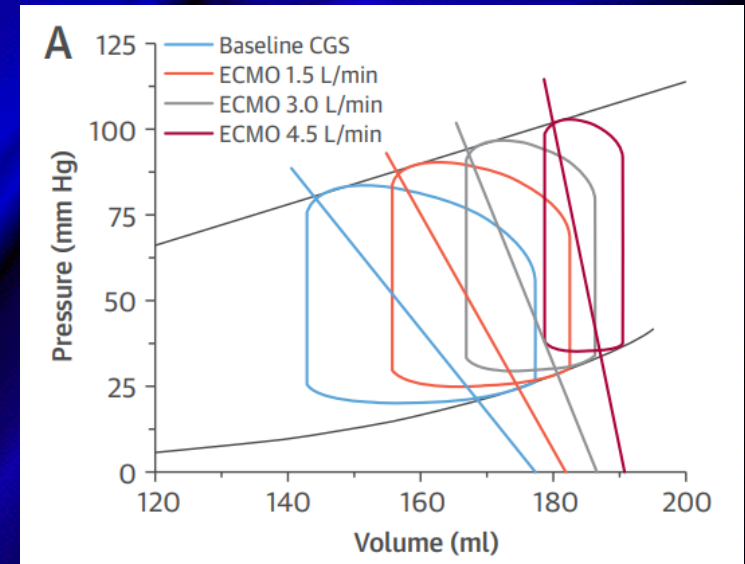
Průtok až 7 l/min.

Náhrada srdce i plic

Periferní V-A ECMO

↑ průtok systémovým oběhem
↑ arteriální TK
↑ perfuze tkání
x
↑ ↑ ↑ afterload LK

Těžký plicní edém
Nevratné poškození plic
Vznik trombu v levé komoře



Schrage B, Burkhoff D, Rübsamen N, et al. Unloading of the Left Ventricle During Venous Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation Therapy in Cardiogenic Shock. *J Am Coll Cardiol HF*. 2018.

Extracorporeal Life Support in Cardiogenic Shock

H. Thiele and Others

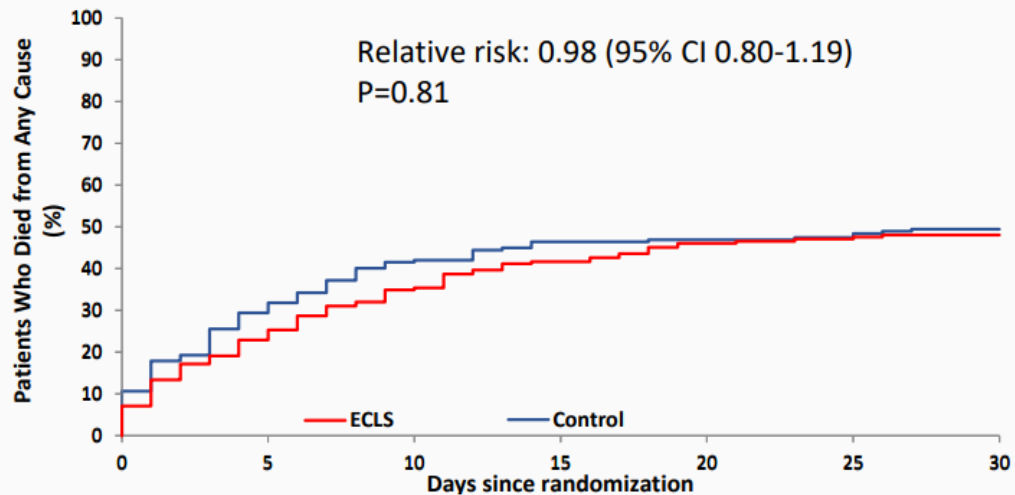
In this randomized trial, extracorporeal life support did not improve 30-day survival as compared with usual care in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.

ECLS SHOCK

ExtraCorporeal Life Support in Cardiogenic Shock

- 417 nemocných s kardiogenním šokem u akutního infarktu
- Primární endpoint 30-denní mortalita

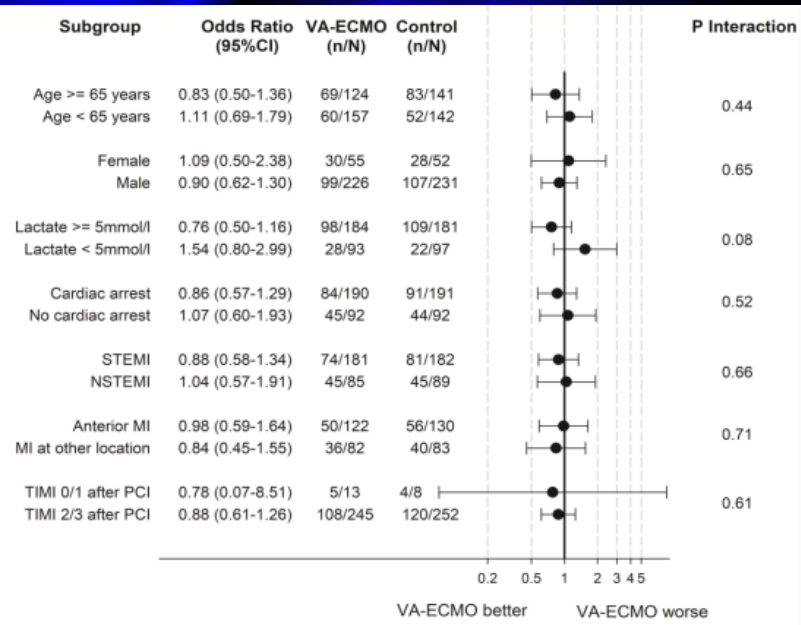
Primary Endpoint – 30-Day All-Cause Mortality



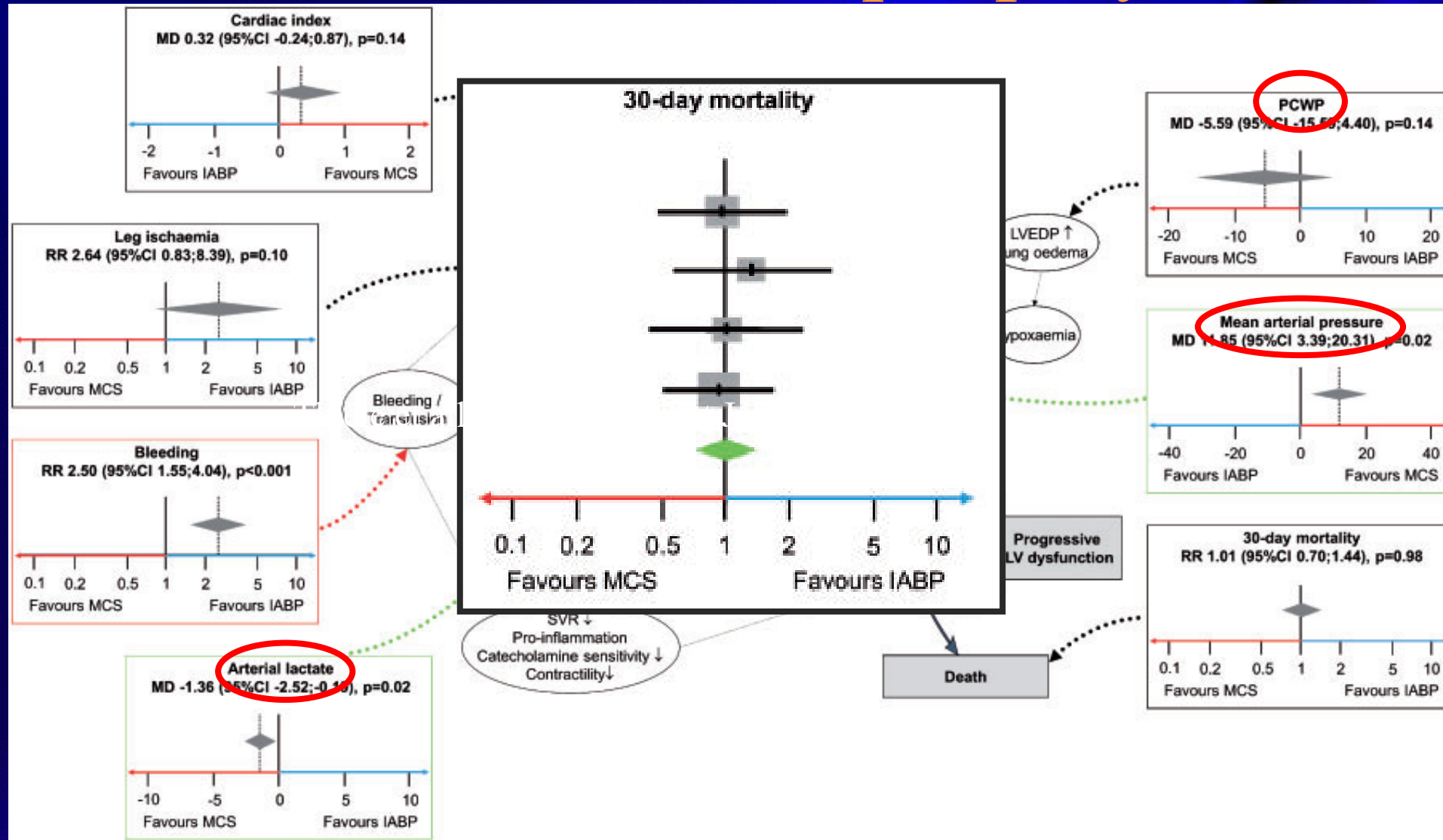
Age (years); median (IQR)	62 (56 - 69)	63 (57 - 71)
Male sex; n/total (%)	170/209 (81.3)	169/208 (81.3)
Mean blood pressure (mmHg); median (IQR)	71 (61 - 87)	72 (60 - 88)
STEMI; n/total (%)	135/204 (66.2)	141/207 (68.1)
Resuscitation before randomization; n/total (%)	162/209 (77.5)	162/208 (77.9)
No. of diseased vessels; n/total (%)		
1	71/203 (35.0)	63/200 (31.5)
2	71/203 (35.0)	53/200 (26.5)
3	61/203 (30.0)	84/200 (42.0)
LVEF (%); median (IQR)	30 (20 - 35)	30 (20 - 40)
Laboratory values on admission		
pH; median (IQR)	7.2 (7.1 - 7.3)	7.2 (7.1 - 7.3)
Lactate (mmol/L); median (IQR)	6.8 (4.5 - 9.6)	6.9 (4.6 - 10.0)
SCAI Shock classification; n/total (%)		
C	104/209 (49.8)	111/208 (53.4)
D	38/209 (18.2)	18/208 (8.7)
E	67/209 (32.1)	79/208 (38.0)

	ECLS (n=209)	Control (n=208)
Age (years); median (IQR)	62 (56 - 69)	63 (57 - 71)
Male sex; n/total (%)	170/209 (81.3)	169/208 (81.3)
Mean blood pressure (mmHg); median (IQR)	71 (61 - 87)	72 (60 - 88)
STEMI; n/total (%)	135/204 (66.2)	141/207 (68.1)
Resuscitation before randomization; n/total (%)	162/209 (77.5)	162/208 (77.9)
No. of diseased vessels; n/total (%)		
1	71/203 (35.0)	63/200 (31.5)
2	71/203 (35.0)	53/200 (26.5)
3	61/203 (30.0)	84/200 (42.0)
LVEF (%); median (IQR)	30 (20 - 35)	30 (20 - 40)
Laboratory values on admission		
pH; median (IQR)	7.2 (7.1 - 7.3)	7.2 (7.1 - 7.3)
Lactate (mmol/L); median (IQR)	6.8 (4.5 - 9.6)	6.9 (4.6 - 10.0)
SCAI Shock classification; n/total (%)		
C	104/209 (49.8)	111/208 (53.4)
D	38/209 (18.2)	18/208 (8.7)
E	67/209 (32.1)	79/208 (38.0)

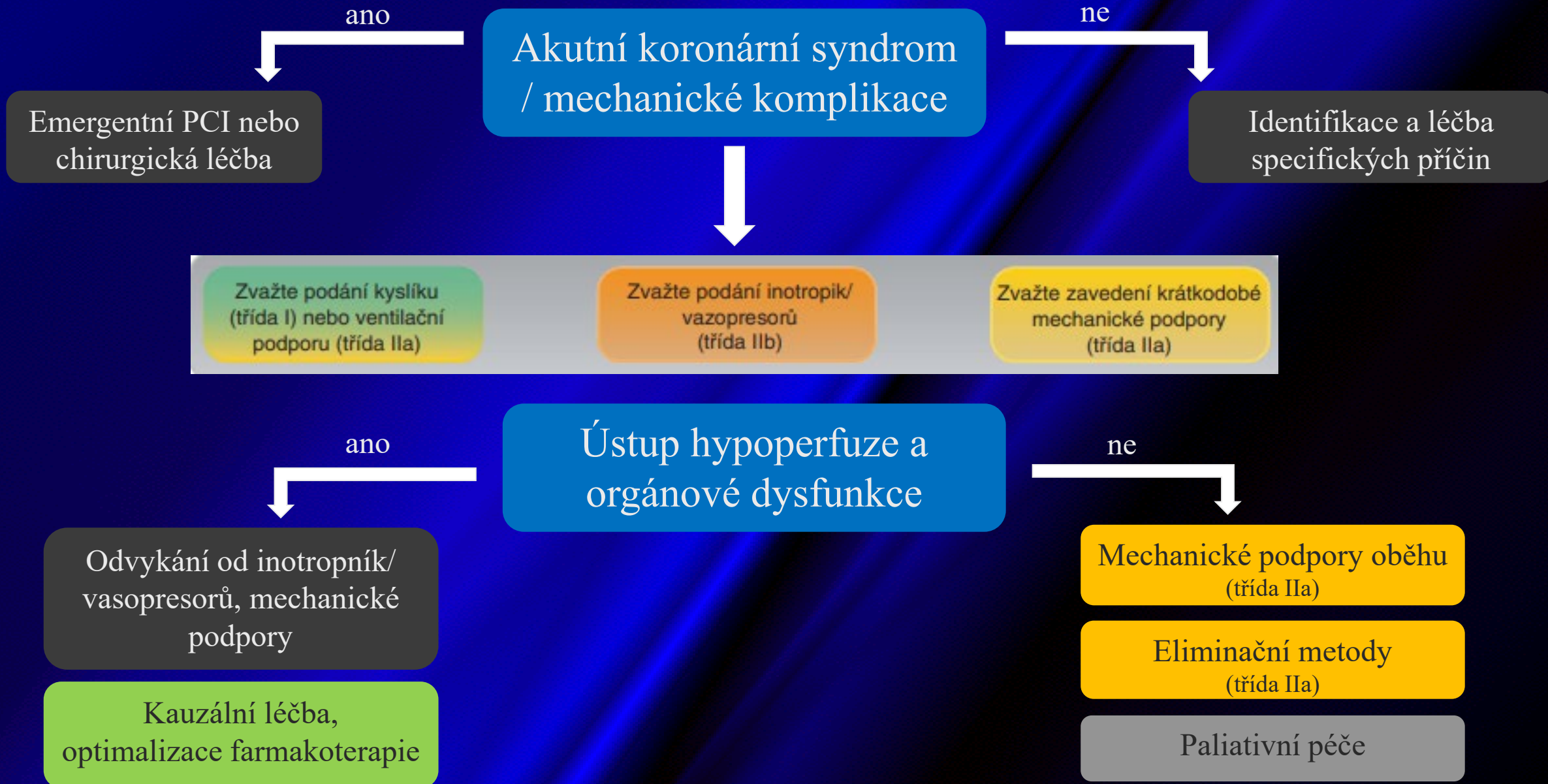
ESC Congress 2023
Amsterdam & Online



Aktivní mechanické podpory oběhu



Kardiogenní šok



Závěr

Kardiogenní šok ? (plicnicový katetr)

Jaká je tíže šoku ? (laktát, SvO₂, orgánové funkce)

Dysfunkce LK/ PK, chlopňové vady ? (srdeční rytmus, tepová frekvence)

Jaké mám možnosti mechanické podpory? Jaký přístup (kalibr cév)

Sledování trendů hemodynamiky

Optimalizace farmakoterapie

- Optimální načasování aplikace podpory
- Optimální stupeň (výkonnost) podpory
- Optimální prevence a management komplikací
- Kombinace mechanických podpor oběhu

Farmakoterapie



Mechanická podpora



Děkuji za pozornost