

# DIF. DG. A LÉČBA HYPOTENZE U INFARKTU MYOKARDU

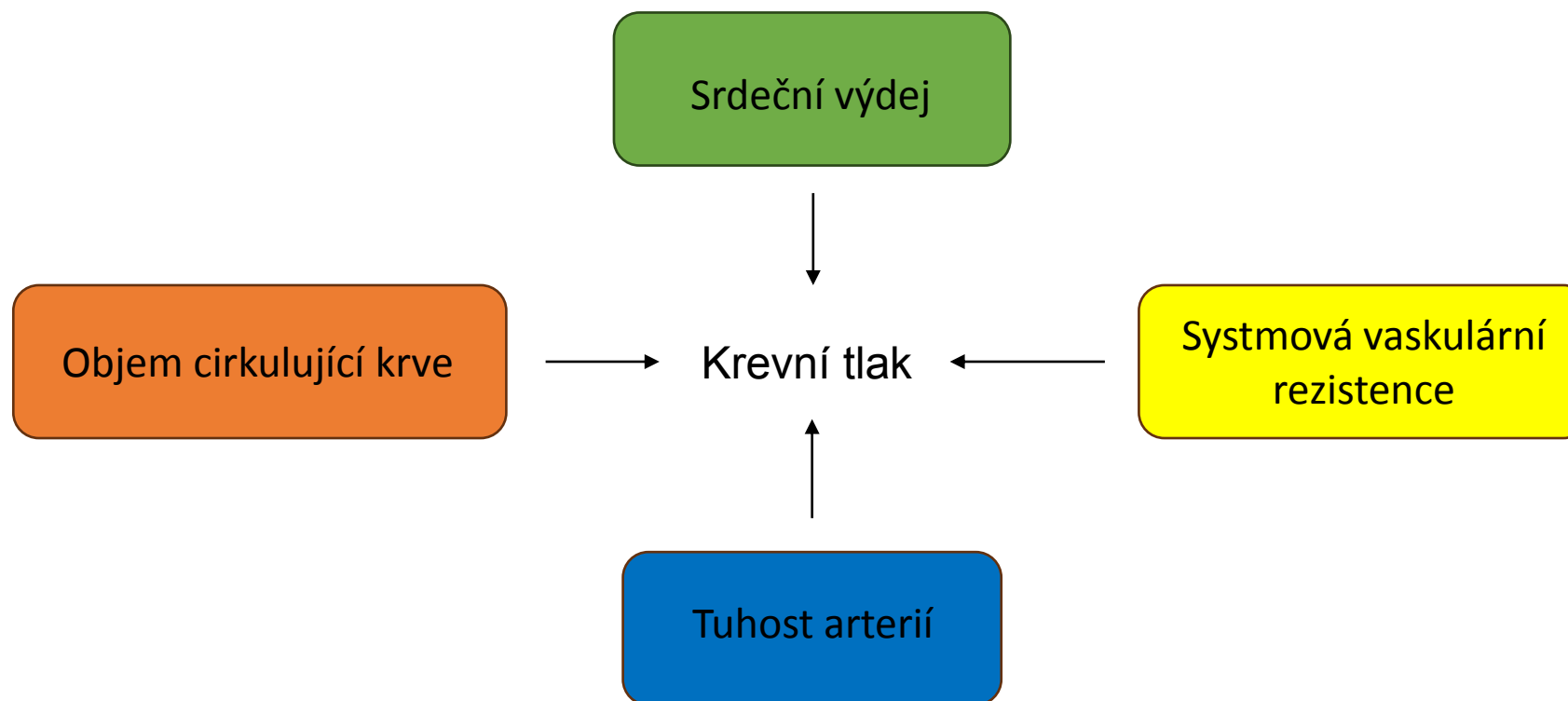
Marek Šramko  
Klinika kardiologie IKEM



# Faktory ovlivňující krevní tlak

---

- Krevní tlak = tlak cirkulující krve na cévní stěnu
- Regulace: baroreceptory, sympatikus, parasympatikus, RAAS systém



# Hypotenze

---

- Systolický TK <90 mmHg
- Diastolický TK <60 mmHg
- Relativní pokles TK >40 mmHg
- MAP <65 mmHg

# AMICS vs. hypotenze

---

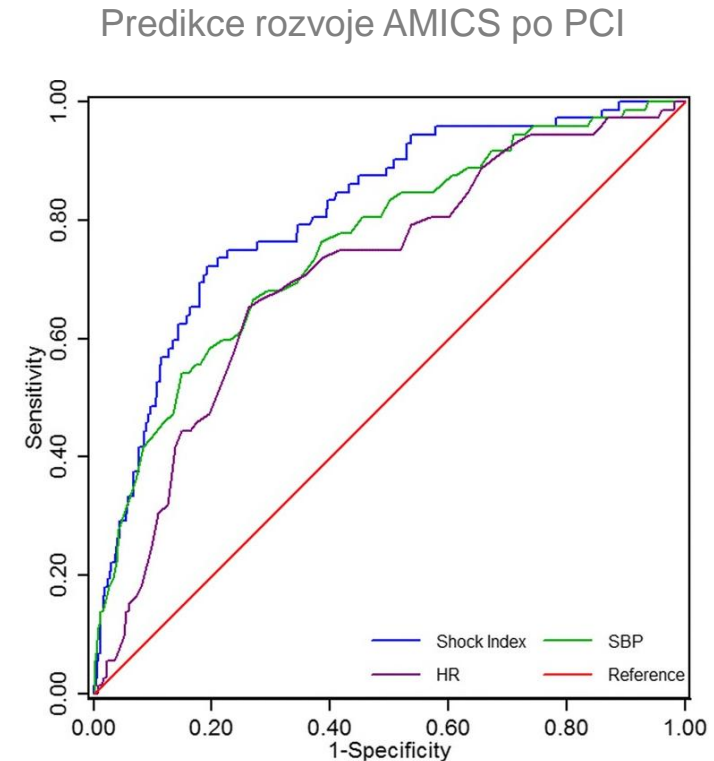
- Hypotenze u AIM je závažným příznakem ale při iniciálním vyšetření není častá
- Absence hypotenze nevylučuje AMICS! (i když ve většině studií je použita jako zařazovací kritérium)
- „Normotenzní šok“:  $TKS \geq 90 \text{ mmHg}$  &  $CI < 2.2 \text{ L/min/m}^2$

# Většina pacientů s AMICS nemá před PCI hypotenzi!

	Impella CP + protokol N = 21	IABP (Historická kohorta) N = 23
Věk (roky)	65 ± 10	64 ± 10
Muži	19 (90%)	20 (87%)
EFLK (%)	27 ± 7%	24 ± 6%
Vstupní laktát (mmol/l)	3.7 (2.1 - 5.7)	4.2 (2.2 – 9.2)
Úspěšná revaskularizace	19 (90%)	21 (91%)
Následné rozšíření o ECMO	4 (19%)	3 (13%)
Rozšíření o Impellu 5.0	1 (5%)	N/A
Následná implantace LVAD	3 (14%)	1 (4%)
30 denní mortalita	6 (29%)	9 (39%)
6 měsíční mortalita	6 (29%)	12 (52%)
Vstupní TKS <90mm Hg	4 (19%)	2 (12%)

# Šokový index (shock index, SI)

- $SI = SF / TKS$
- Normální hodnota: 0.5 – 0.7
- Zvýšené hodnoty predikují AMICS a mortalitu lépe než TKS samotný ( $SI > 0.9$ )

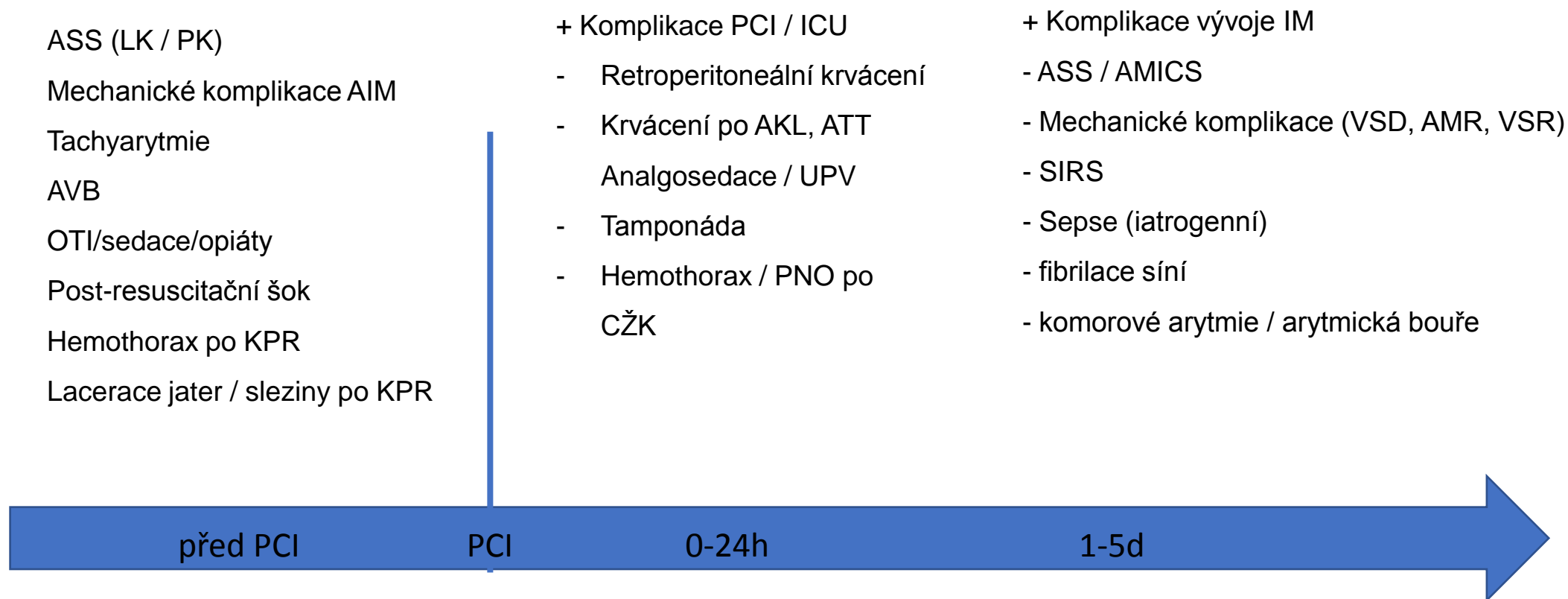


# Obečné principy dif. dg. hypotenze u AIM

---

- dg. příčiny hypotenze v úvodu probíhá současně s její empirickou léčbou
- paralelně vylučujeme nejčastější závažné stavy
- dif. dg. u AIM obvykle nebývá složitá:
  - klinický kontext (trvání ischemie?, úspěšná revaskularizace?, TIMI na začátku-konci výkonu?, průběh PCI, dysfunkce před AIM?, KPR?, farmakoterapie?, jiné invaze?, načasování vzniku hypotenze?)
  - fyz. nález, EKG, TTE/USG, RTG S+P, základní biochem. vyš., Astrup

# Dif dg. podle času rozvoje hypotenze





# Je TK změřen správně?

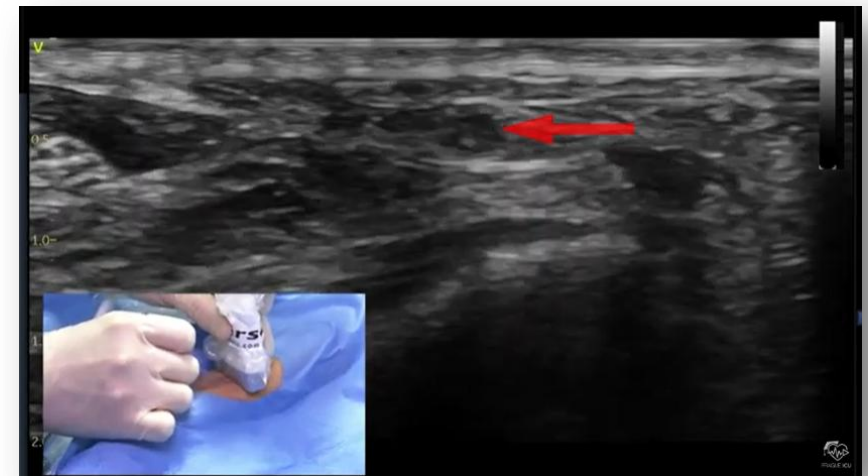
- Správně nasazená manžeta?
- TK změřen na obou končetinách?
- Funkční kanyla?
- Tlaková kapse/postel v rovině?
- Ověření TK neinvazivně ↔ invazivně?
- Korelace s klinickým stavem? Pulzace?
- Výměna perfuzoru s vazopresorem?



# Invazivní měření tlaku

---

- Anticipace rizika hypotenze (observace PV po výkonu)
- Nestabilní pacienti hospitalizováni na JIP
- Předpokládaná delší léčba vyvolávajícího stavu
- Pacient na UPV (opakované vyšetření Astrup)
- Léčba pomocí vazopresorů (vazokonstrikce)
- Pacienti s MSP (ECMO – kanyla na PHK)
- a. radialis → a. brachialis → a. femoralis
- sheath po PCI



# Arteriální Astrup

---

- Kromě krveních plynů a acidobázy také:
  - Laktát
  - Glykemie
  - Základní ionty
  - **Hb – krvácení !**

# Arteriální křivka

- Pulzní tlak (PP)
- Variabilita PP s respirací (PPV >10 mmHg)
- Odhad CO / SV / dPdT z tlakové křivky
  - SVV >13%
  - předpoklad SR
  - limitace u MSP
  - výhodný u kombinovaného šoku, septického šoku



Edwards Acumen + Hemosphere

# Volemický status a volumdepenence

---

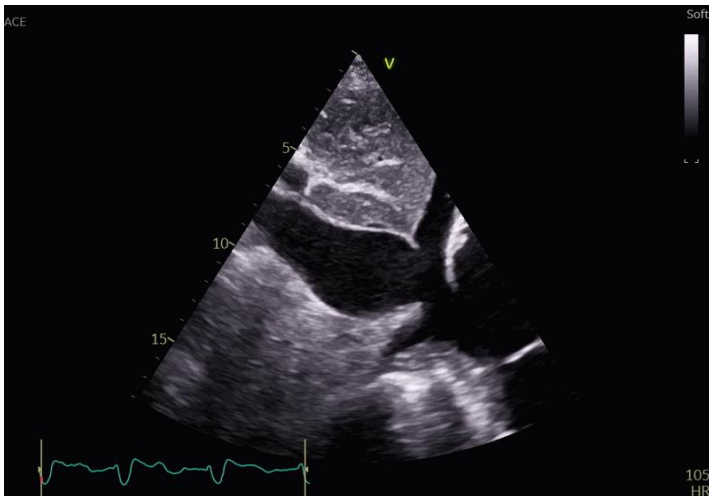
## **Ověřujeme před nasazením vazopresorů / iontropik nebo eskalací dávky!**

- Pulzní tlak, respirační variabilita TK
- NKŽ/HJR/otoky DKK, CVP (8-10 mmHg), TTE - kolapsibilita DDŽ, VExUS
- Objemová výzva, LRT

## **Možné příčiny hypovolémie / „volum-depedence“ u AIM:**

- Krvácení (hemorhagický šok)
  - vstupy po PCI (cave – retroperitonem)
  - Hemothorax po KPR nebo CŽK, lacerace jater/sleziny po KPR
  - bez jasného zdroje v souvislosti s farmakoterapií AIM
- Rozvíjející se sepse / SIRS (distribuční šok)
- Tamponáda srdeční
- Hypovolémie (iatrogenní – diuretika, MSP)

# Kolapsibilita DDŽ, VExUS



Estimation of right atrial pressure (RAP) based on IVC size and collapsibility

FRAGILE ICU	IVC Size	% Collapse	RA Pressure
Low	<2,1 cm	>50%	3 mmHg
	Normal	Normal	
Intermediate	<2,1 cm	<50%	8 mmHg
	Normal	Abnormal	
High	>2,1 cm	>50%	8 mmHg
	Abnormal	Normal	
High	>2,1 cm	<50%	15 mmHg
	Abnormal	Abnormal	

	Normal	Mild Abnormality	Severe Abnormality		
Hepatic vein Doppler	I	IV	VII		
Portal vein Doppler	II	V	VIII		
Intra-renal Venous Doppler	III	VI	IX		
	VExUS A	VExUS B	VExUS C	VExUS D	VExUS E
Grade 0	IVC < 2 cm	IVC < 2 cm	IVC < 2 cm		
Grade 1	IVC ≥ 2 cm	IVC ≥ 2 cm	IVC ≥ 2 cm	Normal patterns	Normal patterns or mild abnormalitie(s)
	Normal patterns (All three of : I, II, III)	Normal patterns (All three of : I, II, III)	Normal patterns or mild abnormalitie(s) (Any combination of : I, II, III, IV, V, VI, VII)	(All three of : I, II, III)	(Any combination of : I, II, III, IV, V, VI)
Grade 2: Mild congestion	IVC > 2 cm	IVC > 2 cm	IVC > 2 cm	Mild or severe abnormalities in at least one pattern	Severe abnormalities in at least one pattern
	Mild abnormality in at least one pattern (At least one of : IV, V, VI)	Mild or severe abnormality in at least one pattern (At least one of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)	Severe abnormalities in at least one pattern (At least one of : VII, VIII, IX)	(At least one of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)	(At least one of : VII, VIII, IX)
Grade 3: Severe congestion	IVC > 2 cm	IVC > 2 cm	IVC > 2 cm	Mild or severe abnormalities in multiple patterns	Severe abnormalities in multiple patterns
	Severe abnormalities in at least one pattern (At least one of : VII, VIII, IX)	Mild or severe abnormalities in multiple patterns (At least two of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)	Severe abnormalities in multiple patterns (At least two of : VII, VIII, IX)	(At least two of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)	(At least two of : VII, VIII, IX)

# Rychlá objemová výzva (rapid fluid challenge)

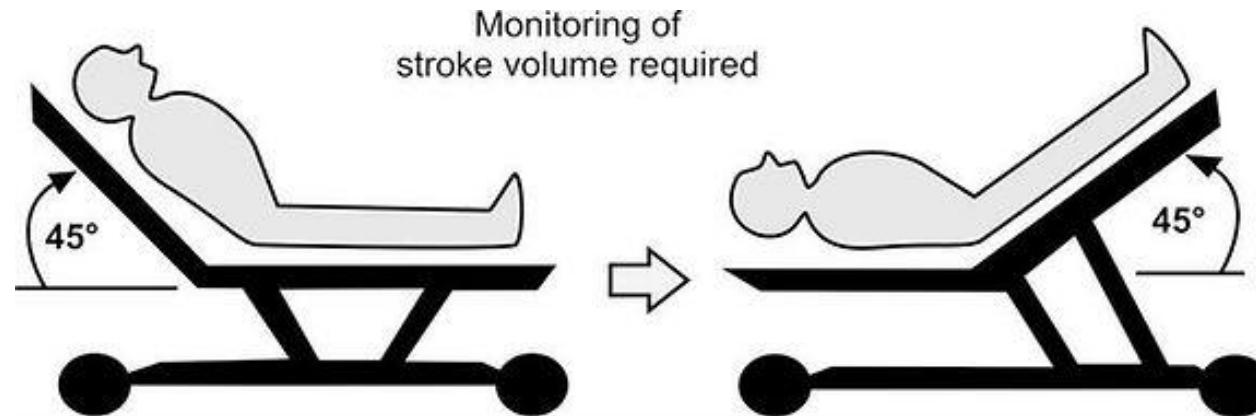
---

- Testuje rezervu v preloadu, která může zvýšit tepový objem
- 250 ml (známá dysfunkce LK) – 500 ml roztoku
- krystaloidy nebo koloidy (u sepse v rámci objemové resuscitace krystaloidy)
- během 10 – 20 minut!
- za monitorace CVP případně PCWP, MAP a případně CO/CI, DDŽ
- pokud možno invazivní monitorace TK

Pozitivní test (existují různé definice):  $\uparrow$ MAP / CO / CI / VTI v LVOT >10%

# Leg raise test (LRT), passive leg raise (PLR)

---



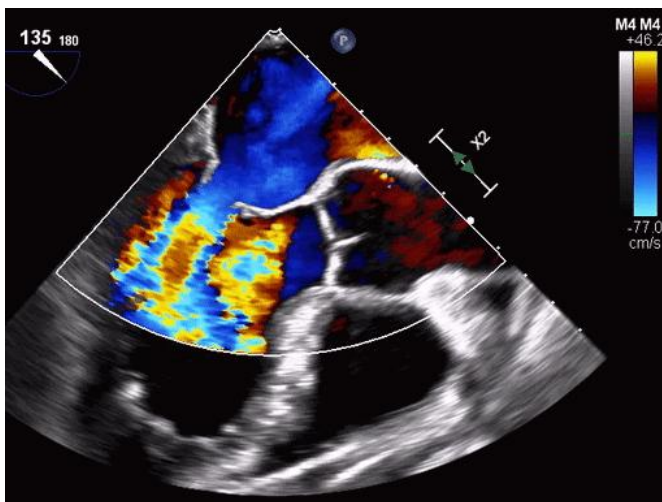


# TTE/LUS/USG – příčina hypotenze

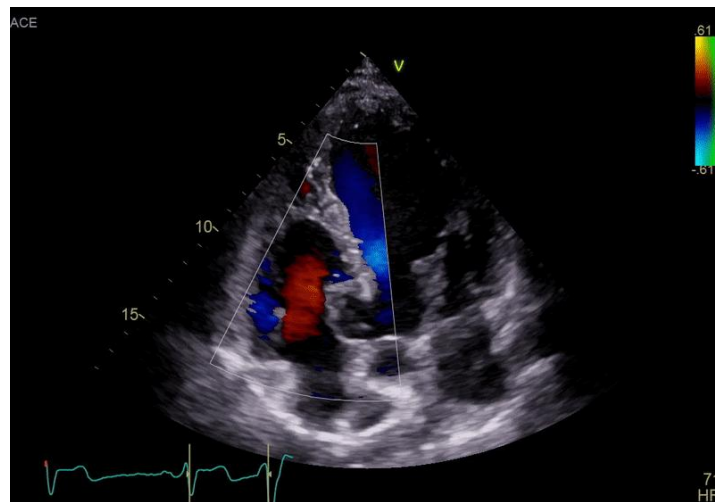
---

- Funkce komor
  - Funkce chlopní
  - Mechanické komplikace
    - Defekt septa komor
    - Akutní mitrální regurgitace
    - (krytá) ruptura myokardu – tamponáda
- + Hemothorax / PNO
- + Krvácení do břišní dutiny

# TTE nálezy u mechanických komplikací AIM



AMR



DSK



Tamponáda (ruptura  
volné stěny)

# Základní principy léčby hypotenze u AIM

---

- Ověření volemického stavu volumedepence - > volumexpanze
- Vazopresory
- Inotropika
- Kauzální léčba
- MSP u vybraných pacientů s AMICS

# Noradrenalin

- Noradrenalin – vazopresor první volby
- Zlepšuje mikrocirkulaci, preload, kontraktilitu
- Asociován s lepším přežíváním u septického šoku
- Invazivní měření TK
- Adrenalin vyhrazen pro KPR

Vasoactive Agents	Activated Receptors <sup>4</sup>	Vasoconstriction <sup>6</sup>	Vasodilation <sup>6</sup>	Heart Rate <sup>6</sup>	Heart Contractility <sup>6</sup>
Norepinephrine	$\alpha$ 1, $\beta$ 1, $\beta$ 2	++++	0	+	++
Argipressin	V1, V2, V3	++++	0	0	0
Epinephrine	$\alpha$ 1, $\beta$ 1, $\beta$ 2	++++	+++	++++	++++
Dopamine	D1, $\alpha$ 1, $\beta$ 1	++ - +++	0	++	++ - +++
Dobutamine	$\beta$ 1, $\beta$ 2	0	++	++	+++ - ++++

# Vazopresin

- Vazopresin do 0.03 – 0.04 UI/min při NOR >0.2 – 0.4 ug/kg/min
- Redukce dávky noradrenalinu
- ↓riziko arytmií/tachykardie
- ↓riziko RRT
- Data ze studií u septického šoku
- Arginin vasopressin výhodnější pro kratší poločas (10-20 min vs. 8h terlipressin)

Vasoactive Agents	Activated Receptors <sup>4</sup>	Vasoconstriction <sup>8</sup>	Vasodilation <sup>8</sup>	Heart Rate <sup>8</sup>	Heart Contractility <sup>8</sup>
Norepinephrine	α1, β1, β2	++++	0	+	++
<b>Argipressin</b>	<b>V1, V2, V3</b>	<b>++++</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Epinephrine	α1, β1, β2	++++	+++	++++	++++
Dopamine	D1, α1, β1	++ - +++	0	++	++ - +++
Dobutamine	β1, β2	0	++	++	+++ - ++++

# Inotropika

- Při prokázané snížené kontraktilitě LK a PK
- Milrinon méně používaný u AMI pro obavy ze zvýšení spotřeby O<sub>2</sub>
- Dopamin téměř nepoužívaný pro výrazný proarytmogenní a chronotropní efektu

<b>dobutamin</b>	Dobutamin admeda, Dobutrex	2-10 ug/kg/min (typicky 5 ug/kg/min) v kont. infuzi, ředění 250 mg / 50 ml FR, nevhodný u pacientů užívajících vyšší dávky betablokátorů a u pacientů s nekontrolovanou fibrilací síní
<b>levosimendan</b>	Simdax, Levosimendan Kabi, Levosimendan Kalceks	0.05- 0.2 ug/kg/min (typicky 0.1 ug/kg/min bez úvodního bolusu) v kont. infuzi do celkové dávky 12.5 – 25 mg, ředění 12.5 mg do 250 - 500 ml G5%, vhodný u pacientů užívajících betablokátory, u AIM

# Závěr

---

- Hypotenze u AIM je před PCI málo častá, ale může být projevem život-ohrožujících komplikací IM
- Většinu příčin hypotenze u AIM lze rozpoznat pomocí fyzikálního vyšetření, EKG, základní lab. a TTE/USG
- Před zahájením léčby je potřeba ověřit volumový status
- Léčba je kauzální, volumexpanze, vazopresory, iontropika, MSP