

Diferenciální diagnostika šoku

Milan Hromádka

Kardiologická klinika, FN Plzeň a LF UK v Plzni



Definice šoku

akutní, život ohrožující selhání oběhu, charakterizované nedostatečnou systémovou tkáňovou perfuzí, vedoucí k neadekvátní dodávce a utilizaci kyslíku a energetických substrátů tkáním ve vztahu k jejich aktuálním metabolickým potřebám

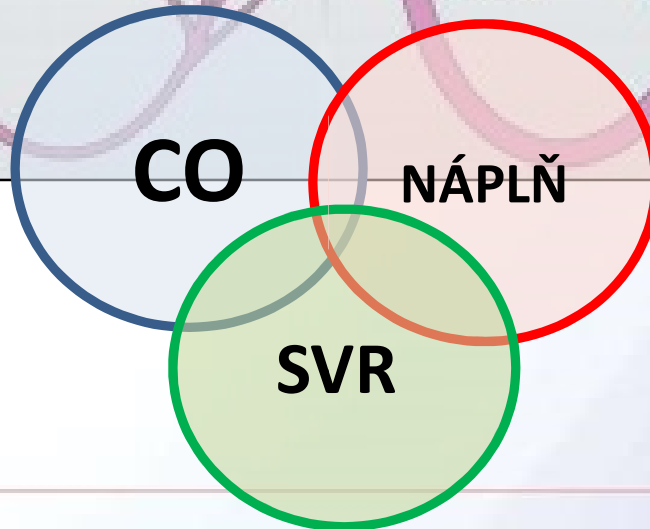
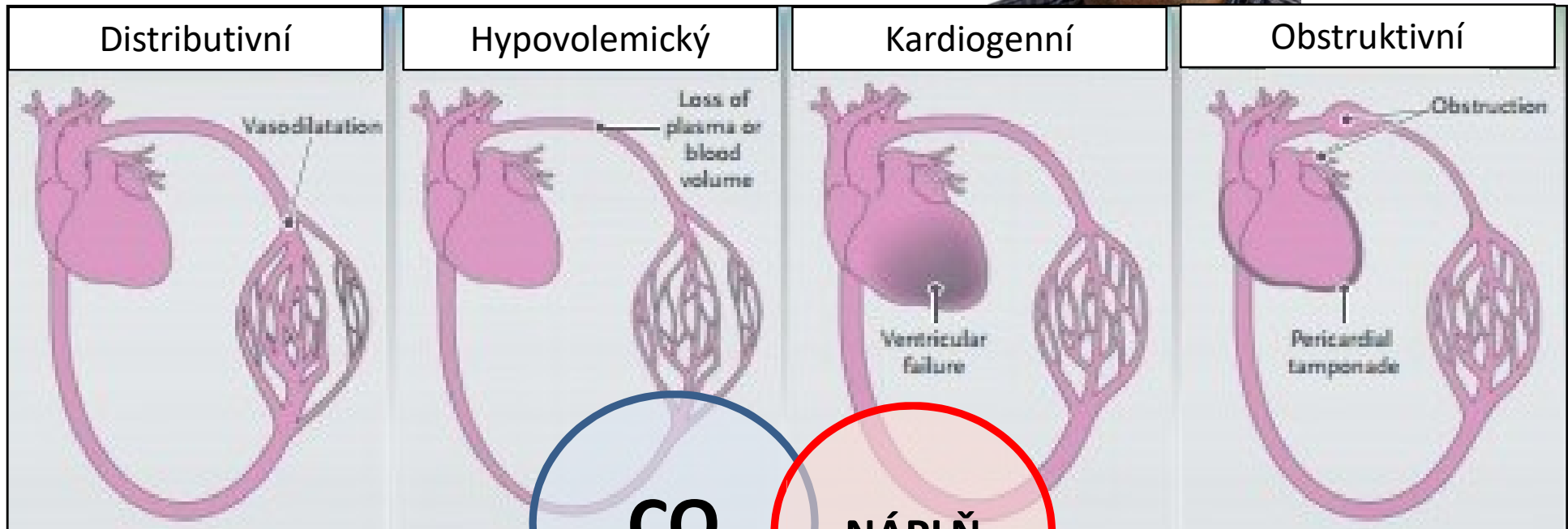
tkáňová hypoperfuze → hypoxie → funkční a morfologické postižení b



multiorgánové selhání



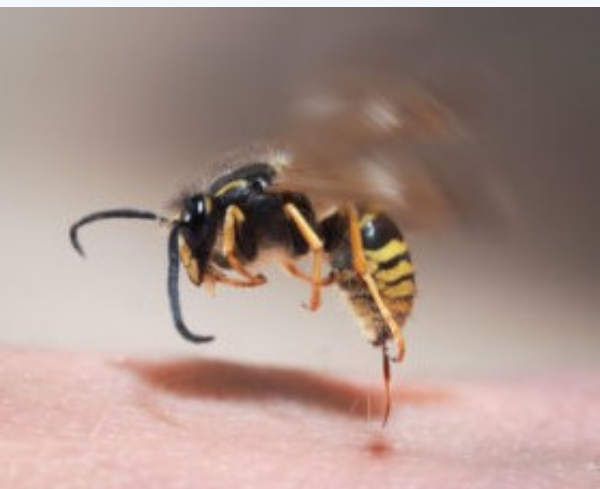
Typy šoku



Distribuční šok



ANAFYLAXE





SEPTICEMIE



NEUROGENNÍ

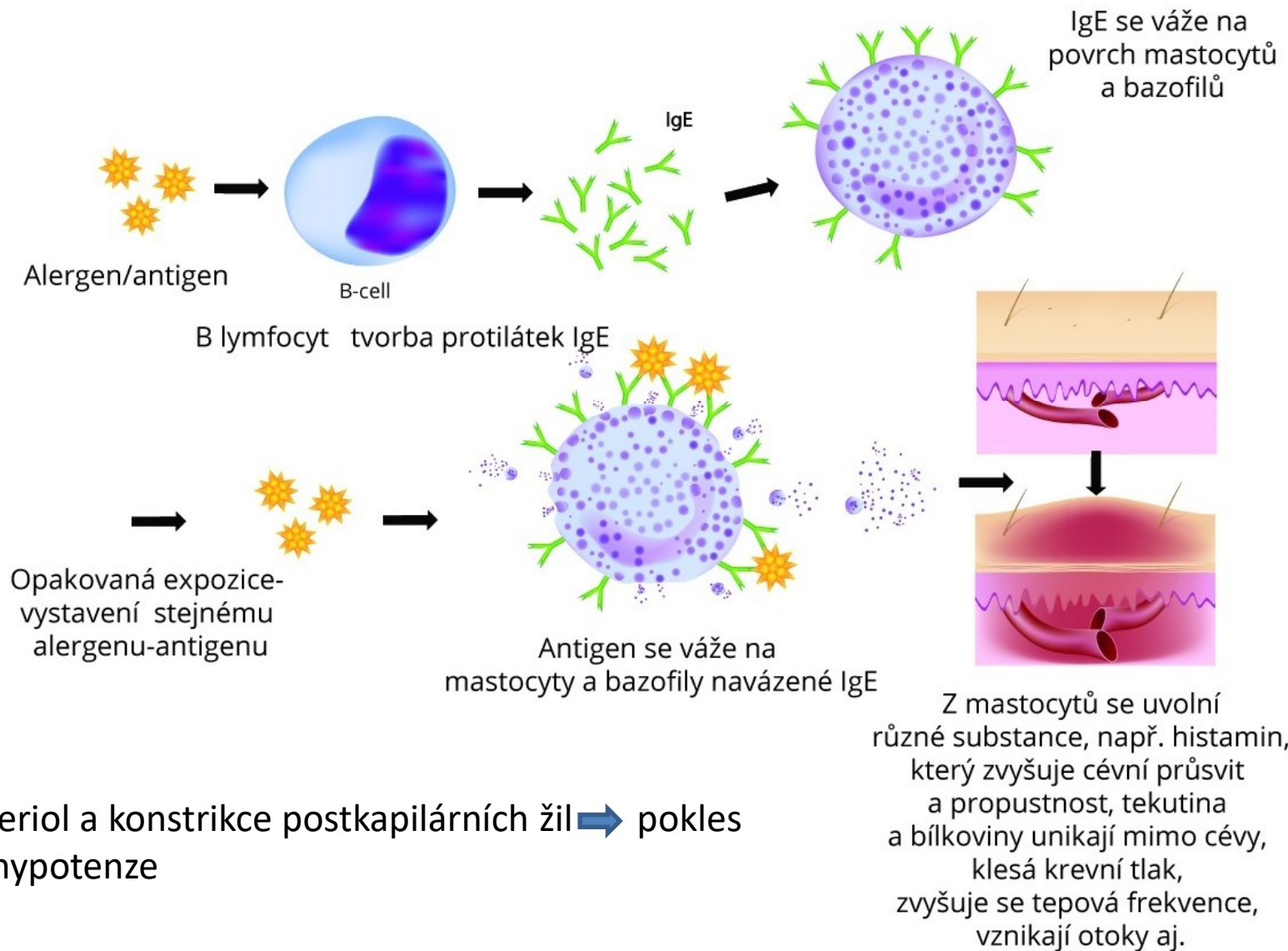


Distribuční šok

- vasodilatace s tzv. teplou periferií
- v případě korekce hypovolémie a při dobré funkci myokardu  CO
- produkce látek s kardiodepresivním účinkem  myokardiální dysfunkce (acidóza, hypoxémie, buněčná hypoxie) – obraz hypodynamického šoku, který se podobá kardiogennímu šoku

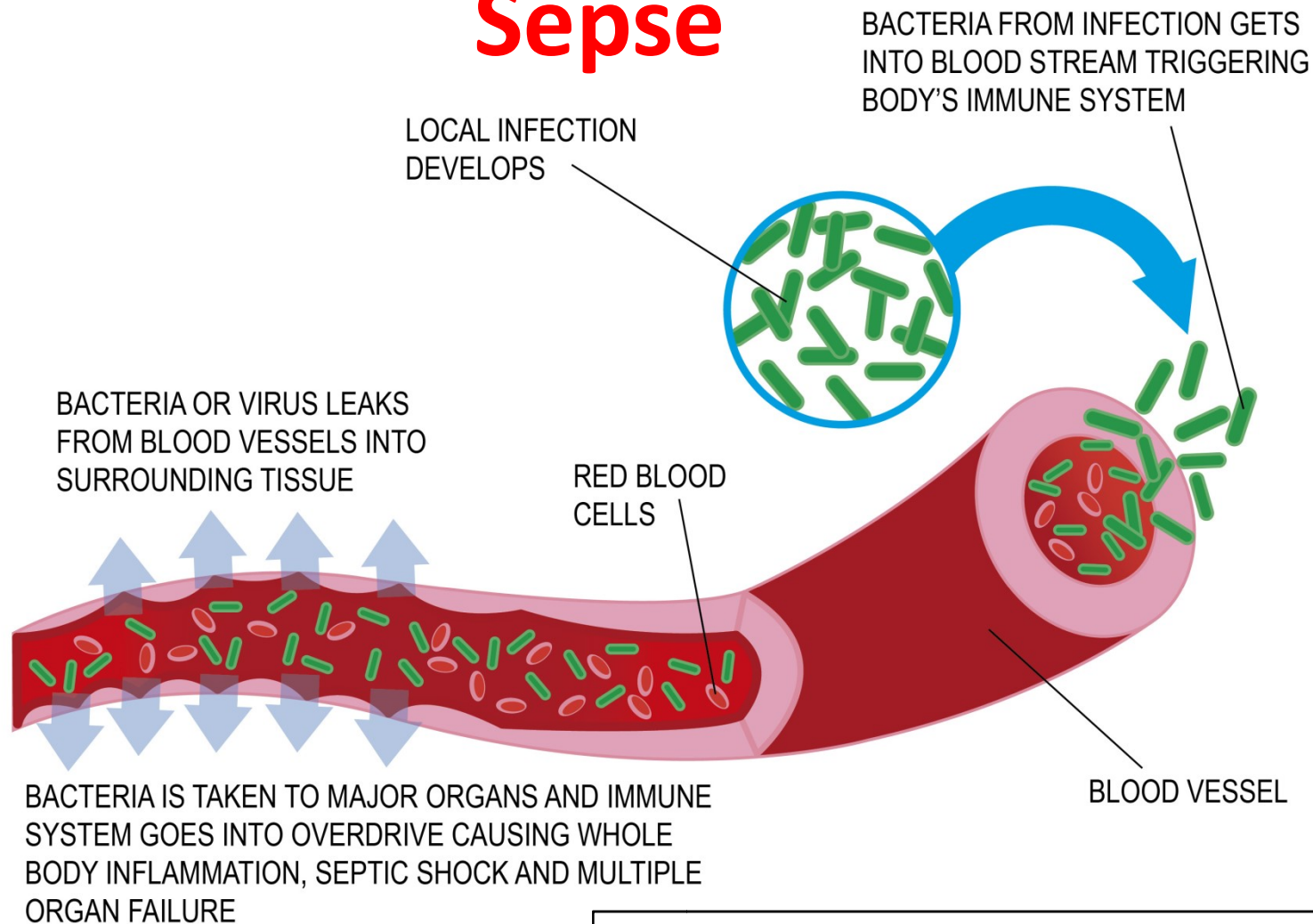


Anafylaktická život ohrožující reakce



vazodilatace arterioli a konstrikce postkapilárních žil → pokles preload a CO a hypotenze

Sepsis



- Ročně postihne až 30 milionů lidí
- Mortalita 30 – 40%
- Ve vyspělých zemích je počet hospitalizovaných se sepsí vyšší než těch s IM
- Je příčinou 30 – 50% nemocničních úmrtí



Nová definice sepse – sepsis 3:

Sepse – život ohrožující orgánová dysfunkce, která je způsobená deregulovanou odpovědí hostitelského organismu na přítomnost infekce.

Septický šok – Sepse s cirkulačními, buněčnými a metabolickými abnormalitami, které jsou tak závažné, že zvyšují smrtnost (> 40 %). Tedy stav, kdy je sepsis komplikována rozvojem hypotenze, která navzdory adekvátní tekutinové resuscitaci vyžaduje nasazení vazopresoru k udržení dostatečného perfuzního tlaku (MAP \geq 65 mmHg) a současně je přítomna koncentrace laktátu \geq 2 mmol/l.

	1992	2016
Sepse	Sepsis-1: Syndrom systémové zánětlivé odpovědi (SIRS) při suspektní nebo potvrzené infekci	Sepsis-3: Život ohrožující orgánová dysfunkce způsobená aberantní odpovědí na infekci
Septický šok	Septický šok 1992: Sepsí indukovaná hypotenze perzistující i po adekvátní tekutinové náhradě při vyloučení jejích jiných příčin	Septický šok 2016: Sepse s cirkulačními, buněčnými a metabolickými abnormalitami, které jsou natolik závažné, že zvyšují její smrtnost





Vždy pozor na pacienty v šedé zóně (např. hyperlaktatémie bez hypotenze, hypotenze s normálním laktátem apod.)! Vždy dát na svůj klinický úsudek...jestliže se mi někdo zdá nemocný a nesplňuje všechna formální kritéria je pro mne stále nemocným pacientem...!!

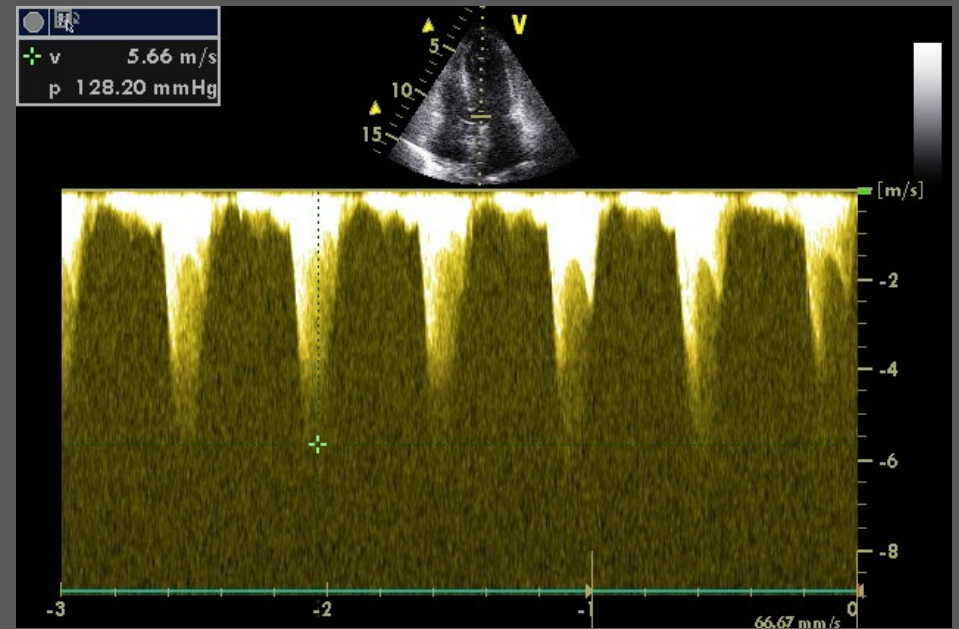
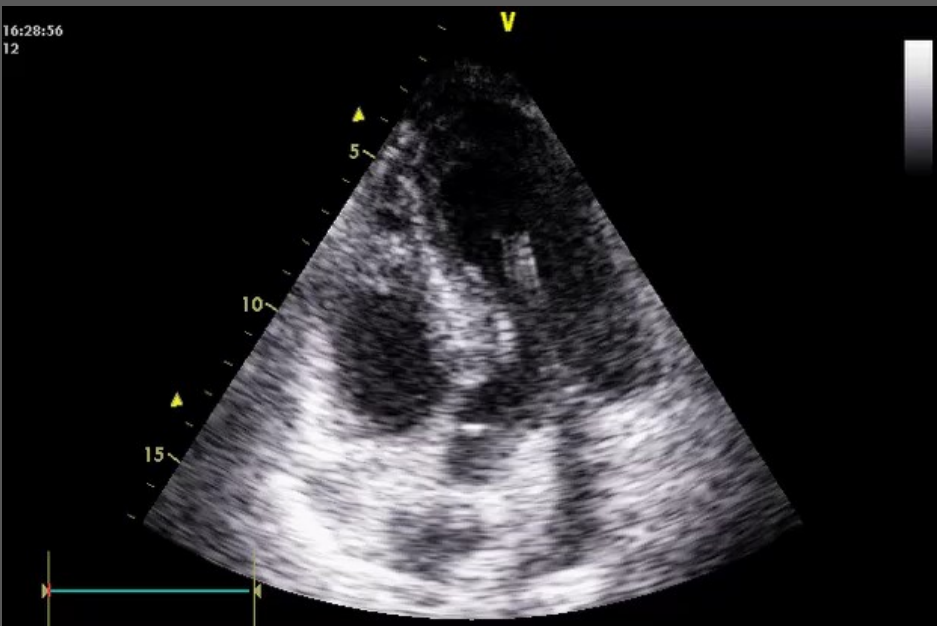
Capillary refill time
(normal = < 2 seconds)



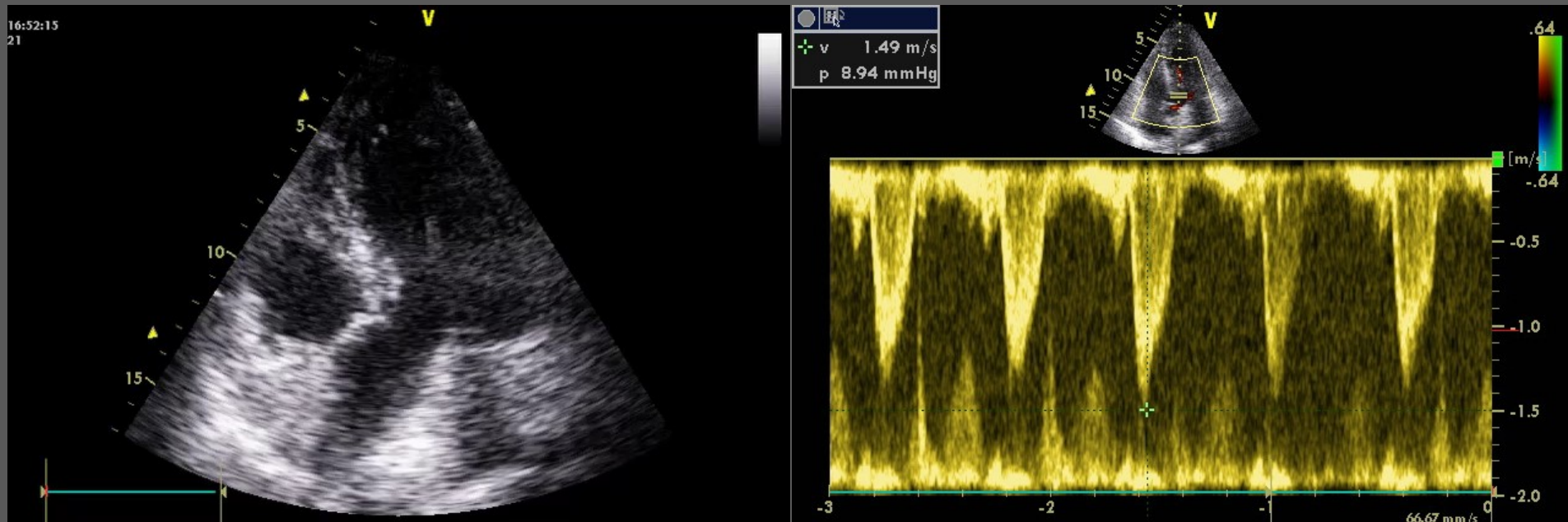
Laktát > 2 mmol/l resp. 4 mmol/l



Těžká sepsis s oběhovým kolapsem



Volumoterapie + landiolol



Neurogenní šok



- 5% s poraněním mozku má poraněnou míchu
- 25% pacientů s poraněním míchy má zraněný mozek
- 55% spinálních traumat je v úrovni krční míchy
- Pozor na přítomnost ostatních traumat

- Porucha dýchání (C a proximální Th páteř)
- Vazodilatace – **hypotenze**
- **Bradykardie** – nn.accelerantes cordis
- U traumatu nevidíme snížení tlakové amplitudy



Step 1 Rescuers get into position to roll the patient.



Step 2 Roll the patient onto his or her side.



Step 3 The fourth rescuer slides the backboard toward the patient.



Step 4 Roll the patient onto the backboard.



Step 5 Center the patient on the backboard and secure the patient before moving.



Hypovolemický šok



HEMORAGICKÝ



NEHEMORAGICKÝ



Hypovolemický šok

snížený preload se sympatoadrenální reakcí



tachykardie, zvýšení inotropie s cílem udržení či zvýšení SV

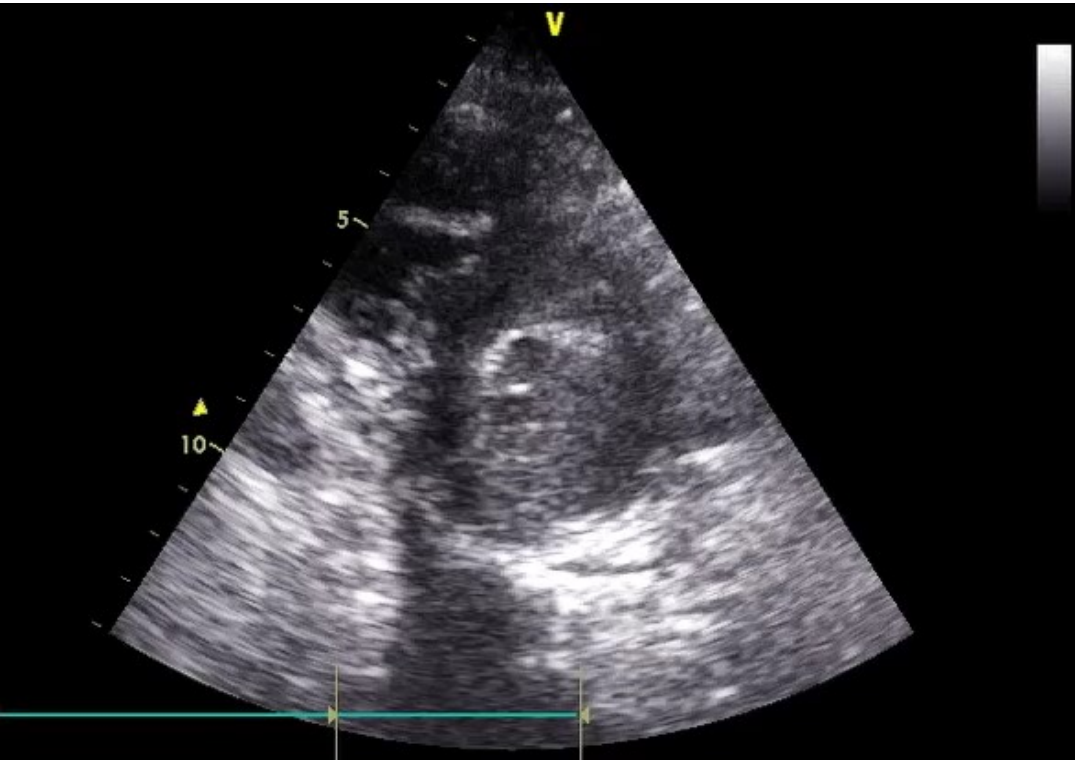


zvýšení periferní cévní rezistence a centralizace oběhu

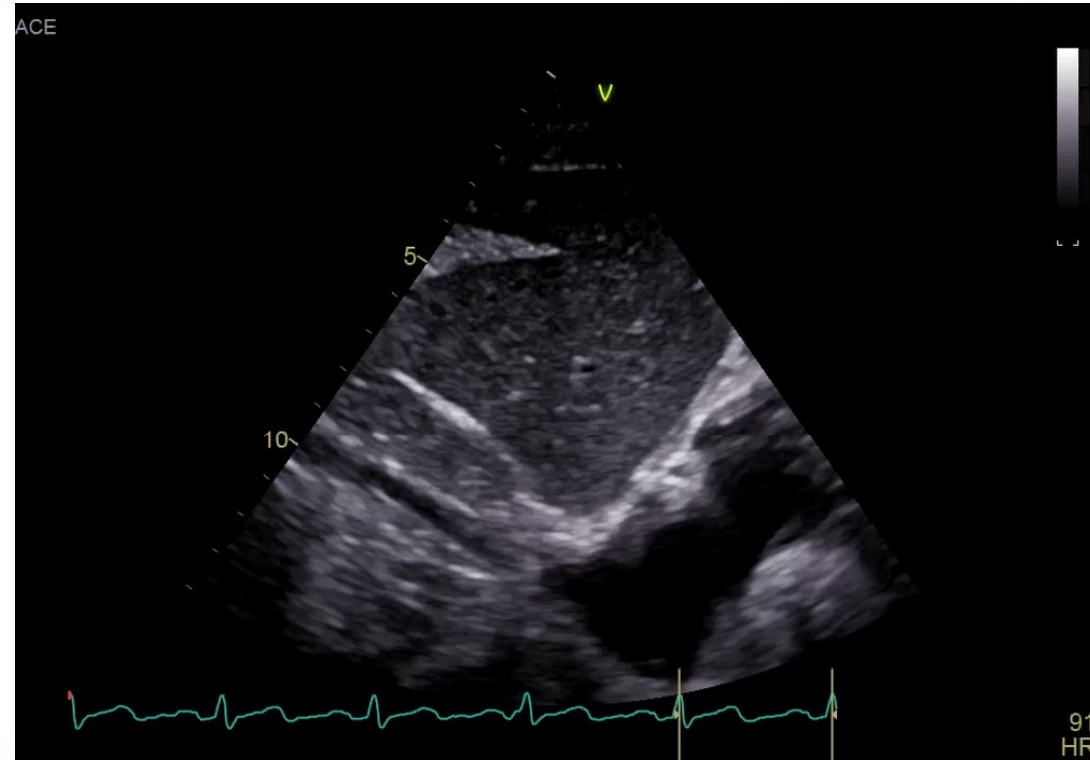
hypotenze se rozvíjí až při ztrátách 20-25% krevního oběhu



Hypovolemie



„kissing ventricle“



štíhlá kolabující DDŽ



Odhad centrálního žilního tlaku

CVP	průměr DDŽ	kolaps (usilovný nádech)
3mmHg	$\leq 21\text{mm}$	$> 50 \%$
8mmHg	$\leq 21\text{mm}$	$< 50 \%$
8mmHg	$> 21 \text{ mm}$	$> 50 \%$
15mmHg	$> 21 \text{ mm}$	$< 50 \%$

ventilovaní nemocní – posouzení pouze kolabování DDŽ

Rudski et al, J Am Soc Echocardiogr 2010;23:685-713

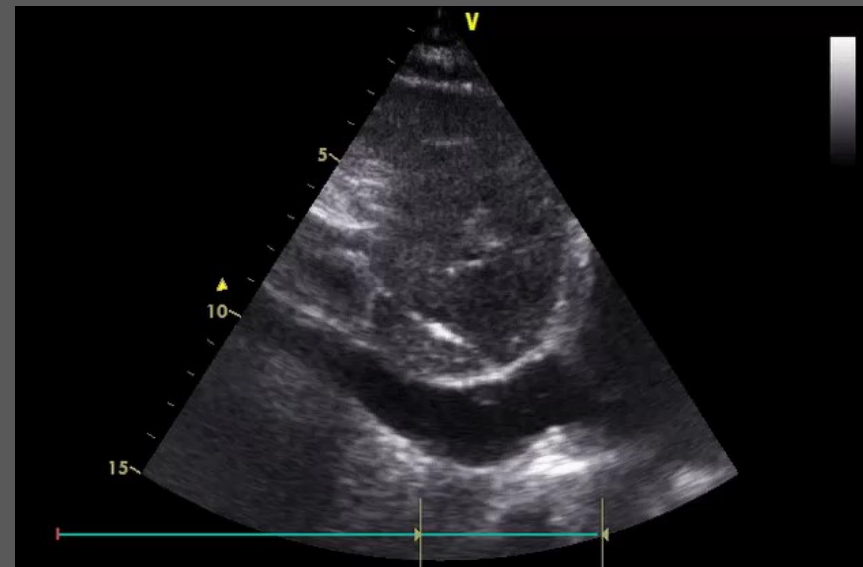
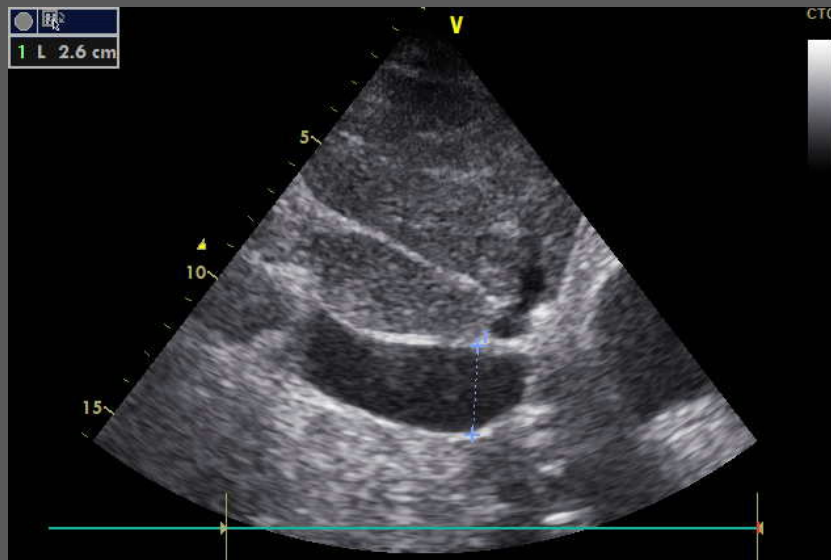
Umělá plicní ventilace

- uvedený postup nepoužitelný

DDŽ $\leq 10\text{mm}$ \Rightarrow RAP $< 10\text{mmHg}$

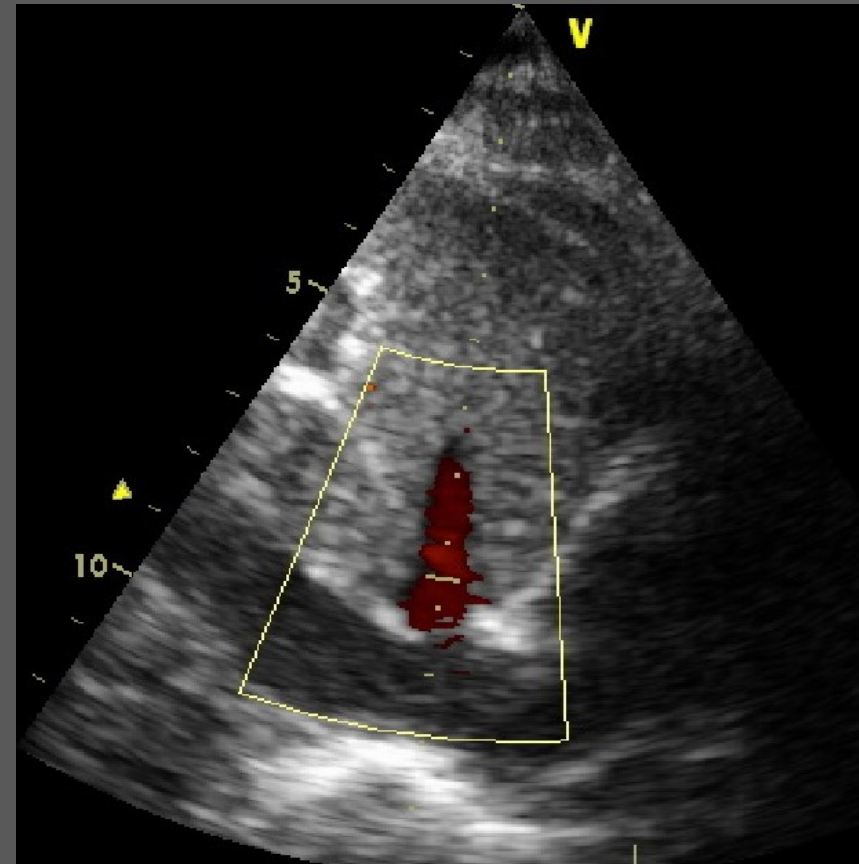
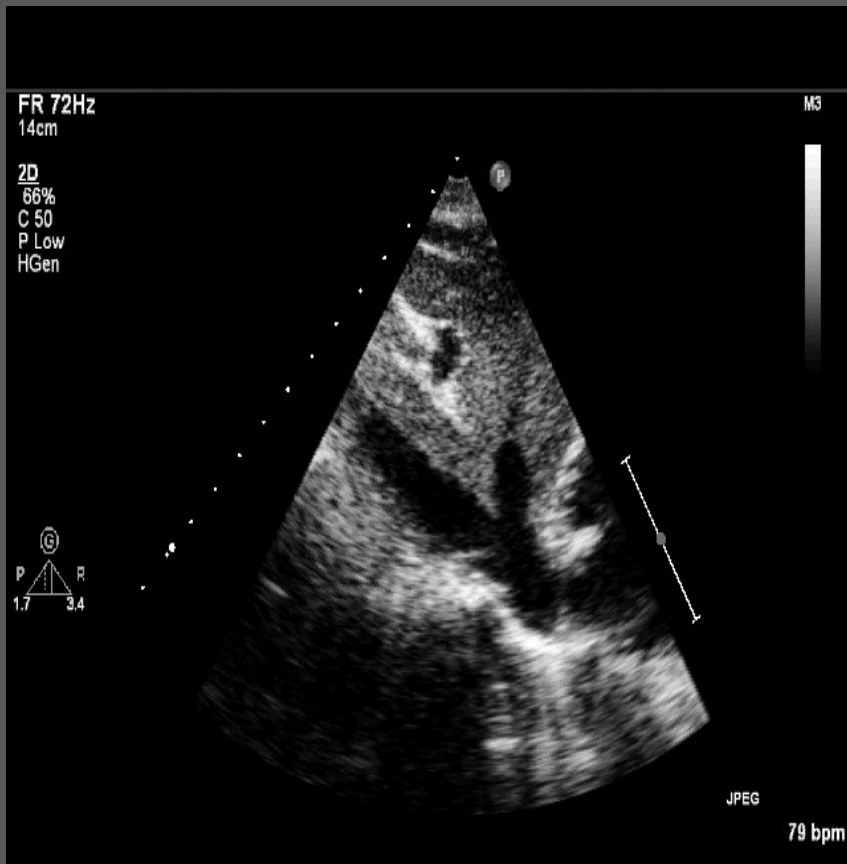
DDŽ štíhlá a kolabuje \Rightarrow hypovolemie

Nejčastěji:



CVP / RAP – dle průtoku jaterní žilou

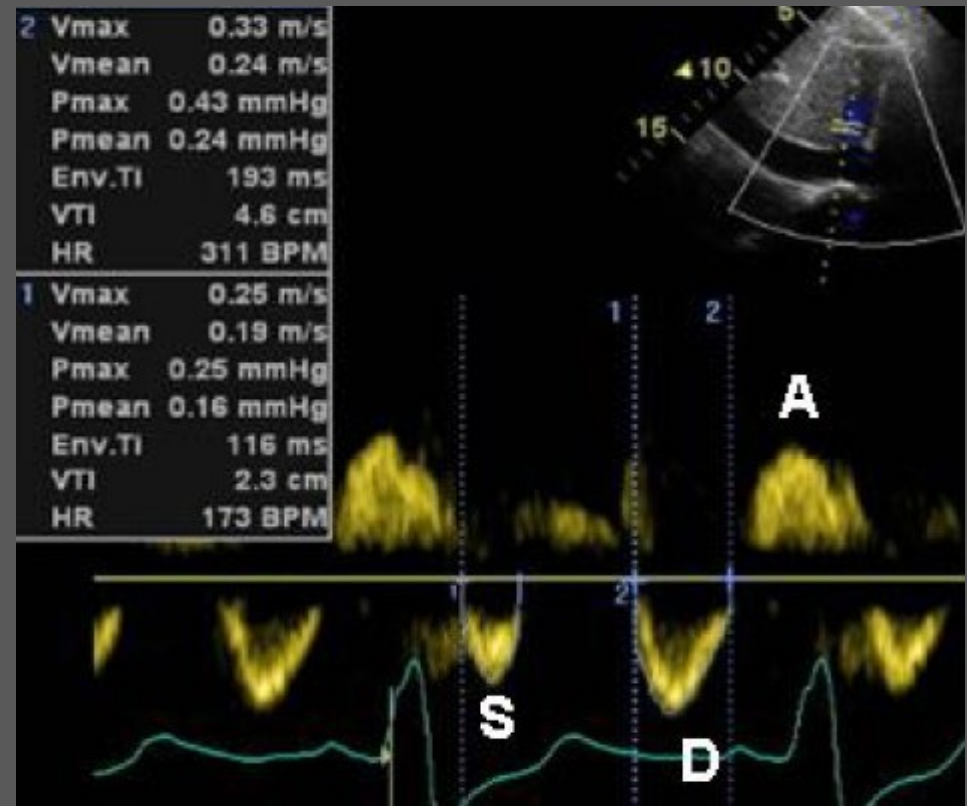
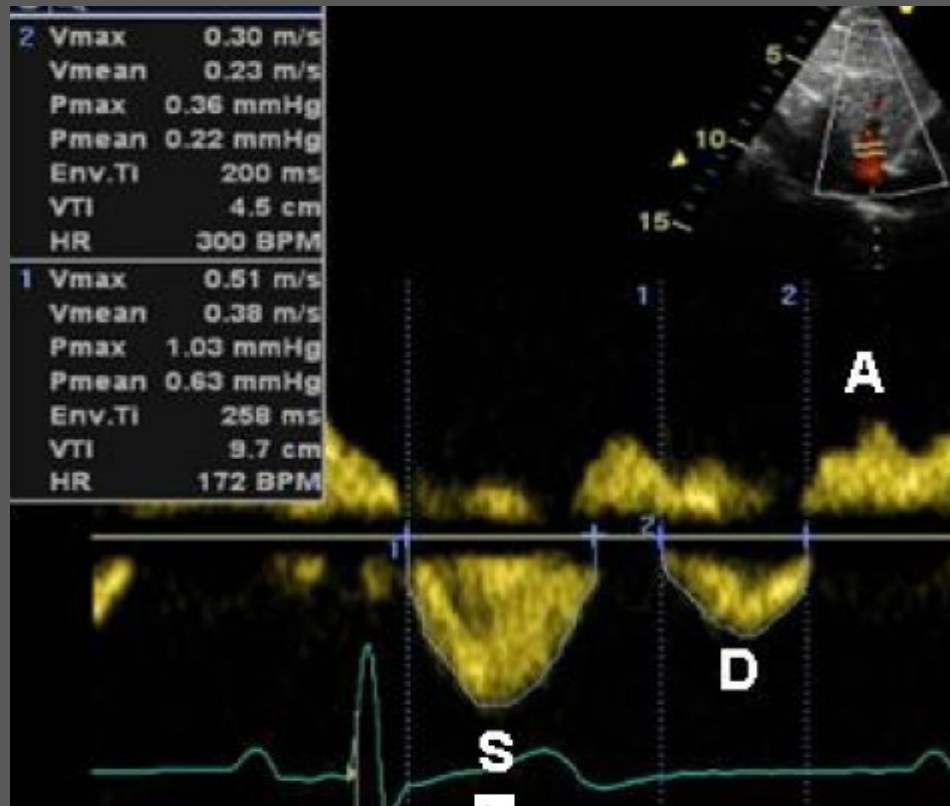
- subkostální projekce → CMF → PW



CŽT dle průtoku jaterní žilou

nízký / normální $\rightarrow S > D$

zvýšený $\rightarrow S < D$

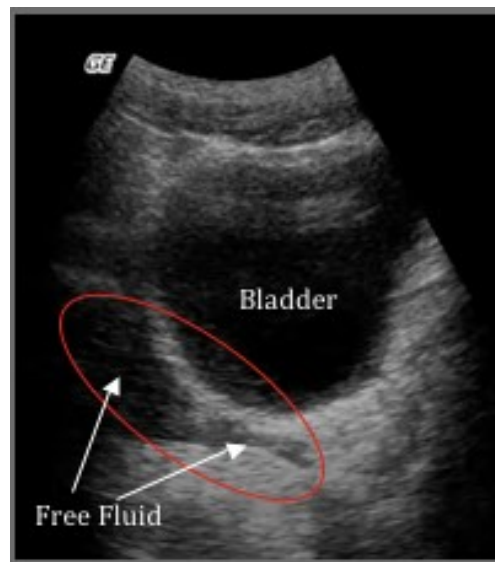
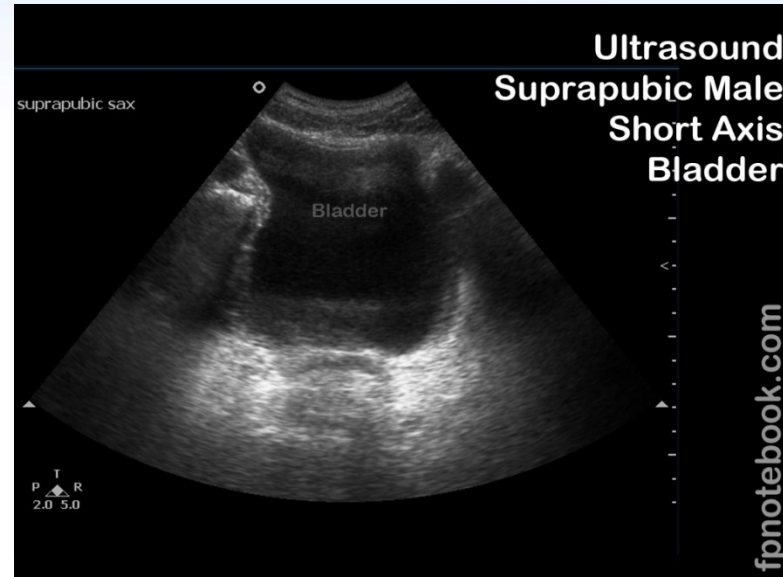
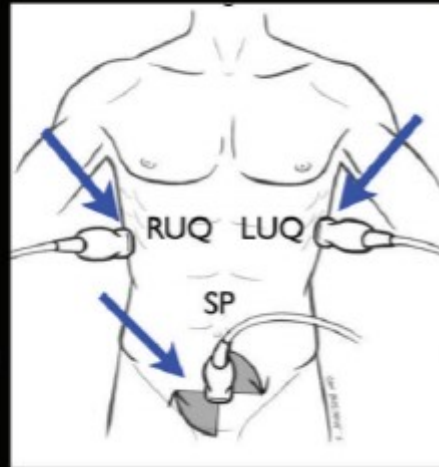


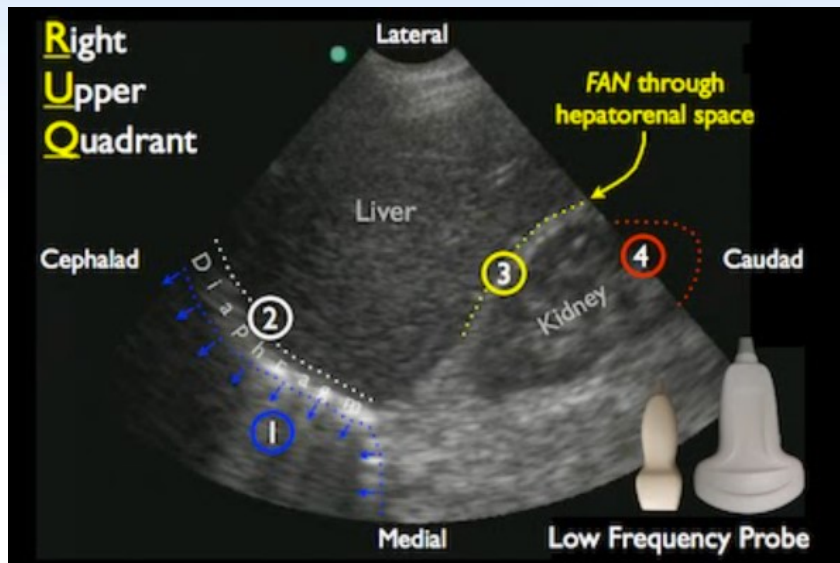
$V-S / (V-S + V-D) < 55\% \Rightarrow$ vysoký RAP

Potvrzeno i pro UPV.

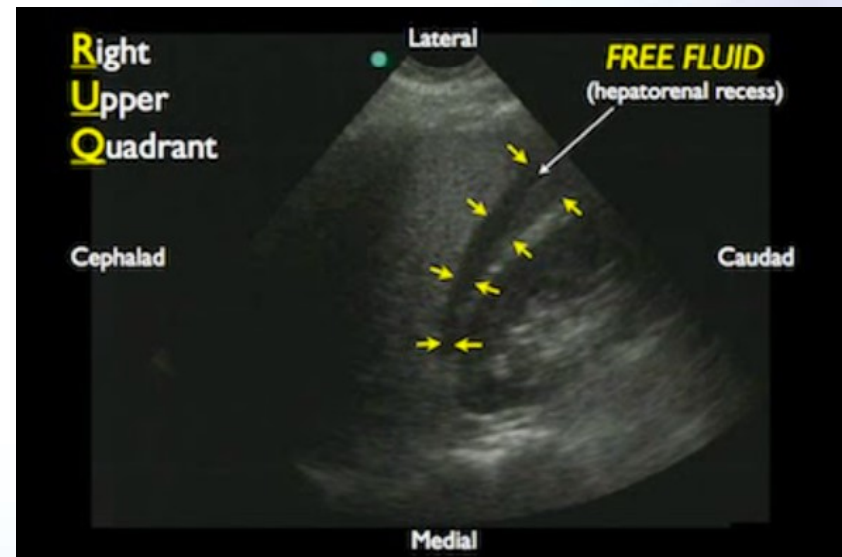
FAST protokol

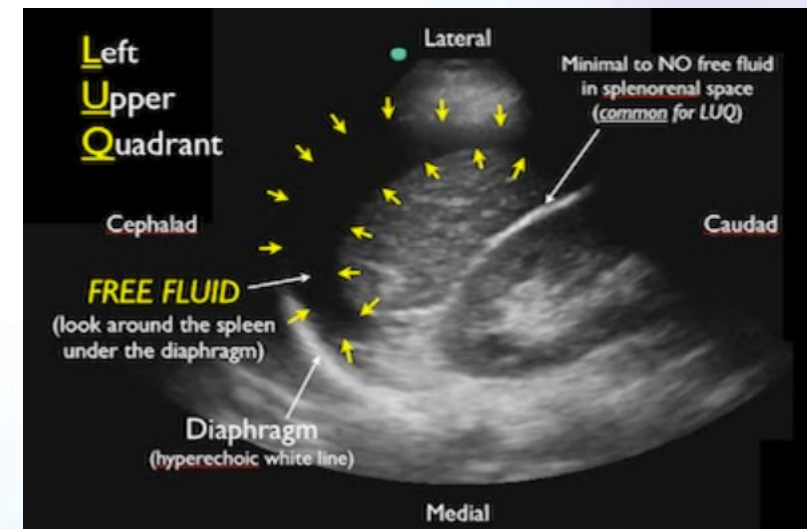
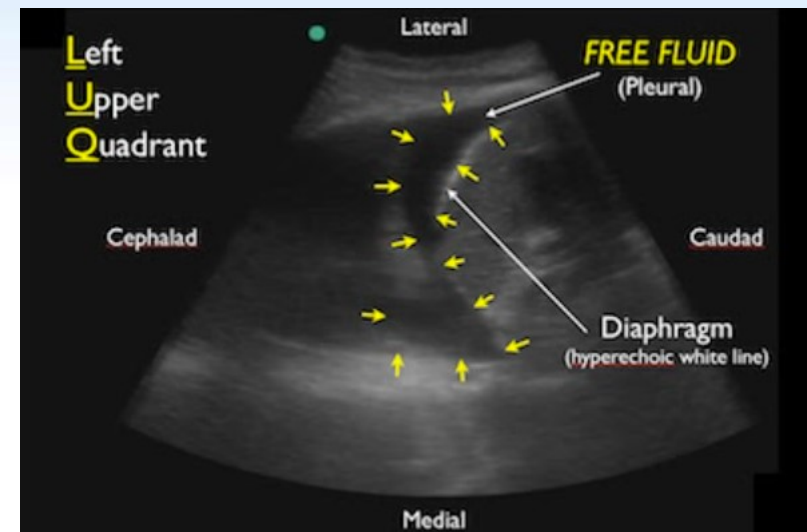
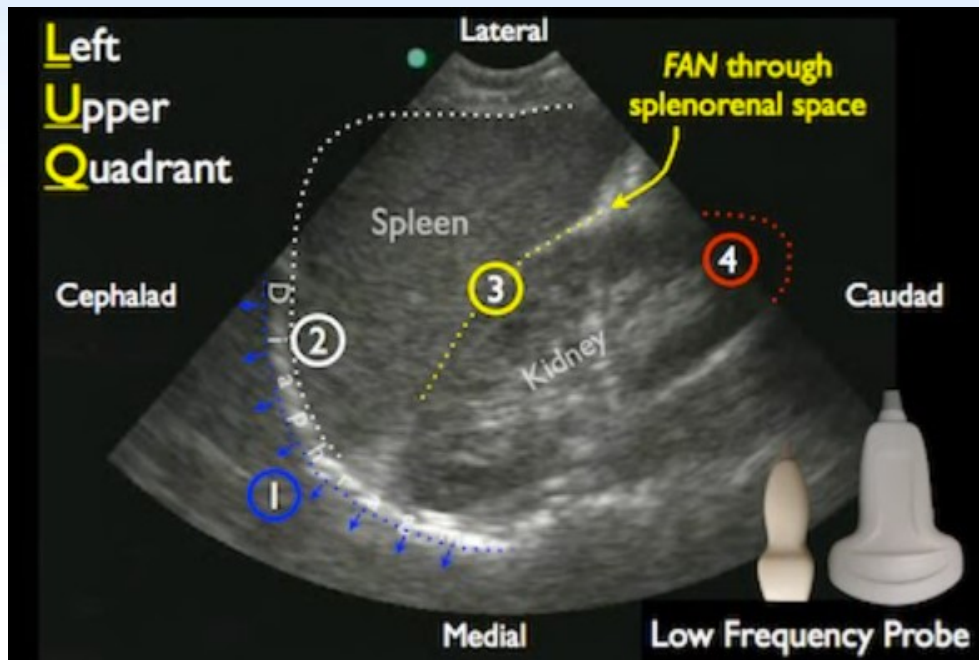
- RUQ-hepatorenal
- LUQ-splenorenal
- Suprapubic-bladder





- ① Right Costophrenic Recess
- ② Subdiaphragmatic Space
- ③ Hepatorenal Recess
- ④ Inferior Pole of Right Kidney





- ① Left Costophrenic Recess
- ② Subdiaphragmatic Space
- ③ Splenorenal Recess
- ④ Inferior Pole of Left Kidney

Obstrukční šok



PORUCHA DIASTOLICKÉHO PLNĚNÍ

- Srdeční tamponáda
- Tenzní pnemothorax

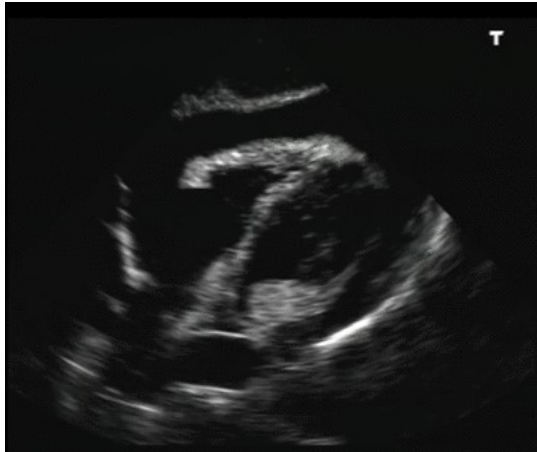


PORUCHA SYSTOLICKÉ KONTRAKCE

- Plicní embolizace



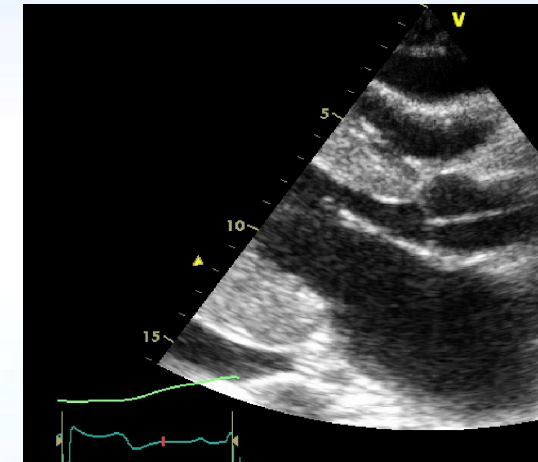
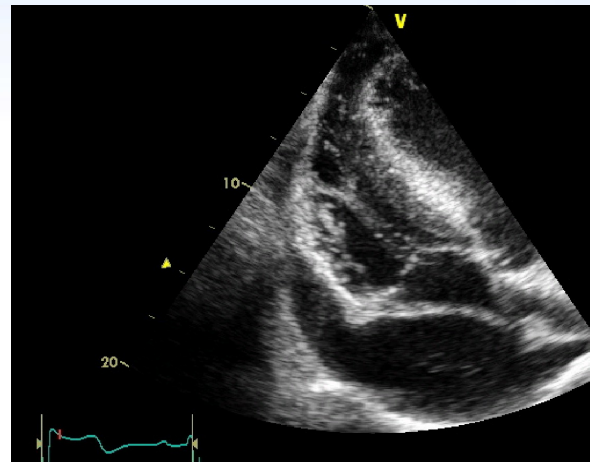
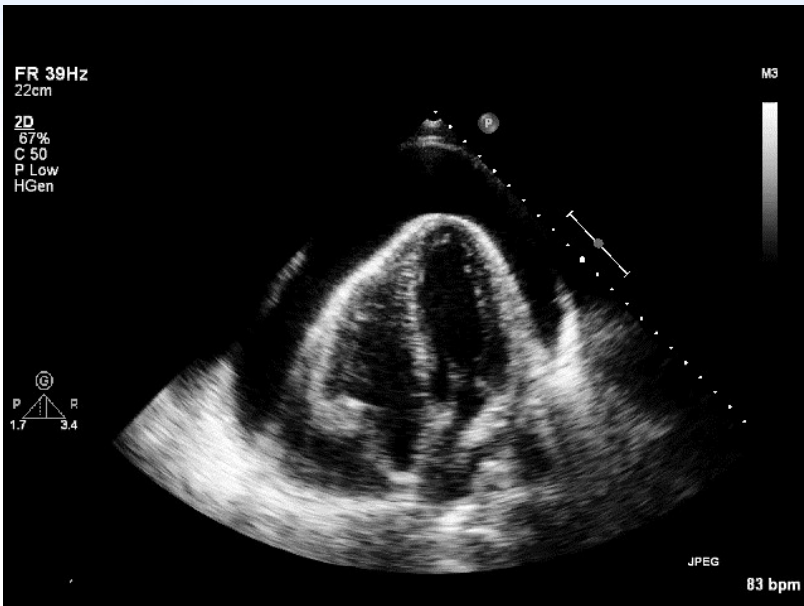
Srdeční tamponáda



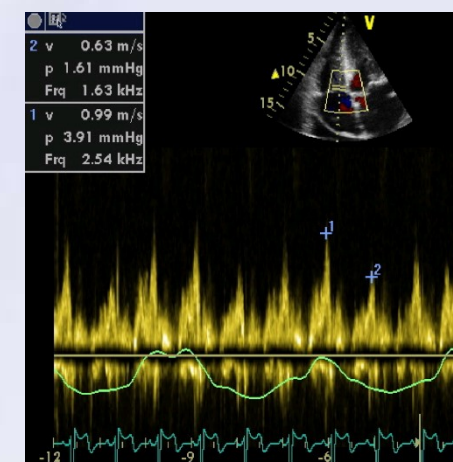
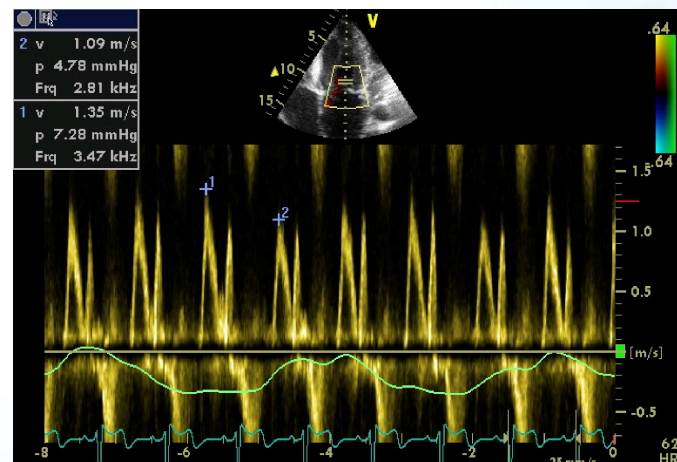
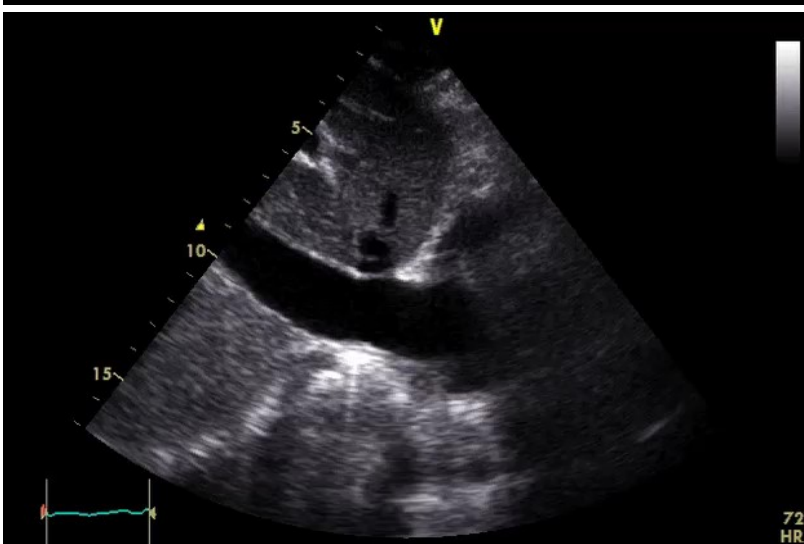
- Akutní x chronicky vzniklá
- Vzestup žilního tlaku, progresivní zn. tkáňové hypoperfuze a sympatoadrenální odpověď
- Oslabení srdečních ozev
- Hypotenze
- Distendované krční žíly
- Rychlé podání bolusu tekutin
- Perikardiocentéza
- Definitivní kardiologické ošetření ze sternotomie



Tamponáda



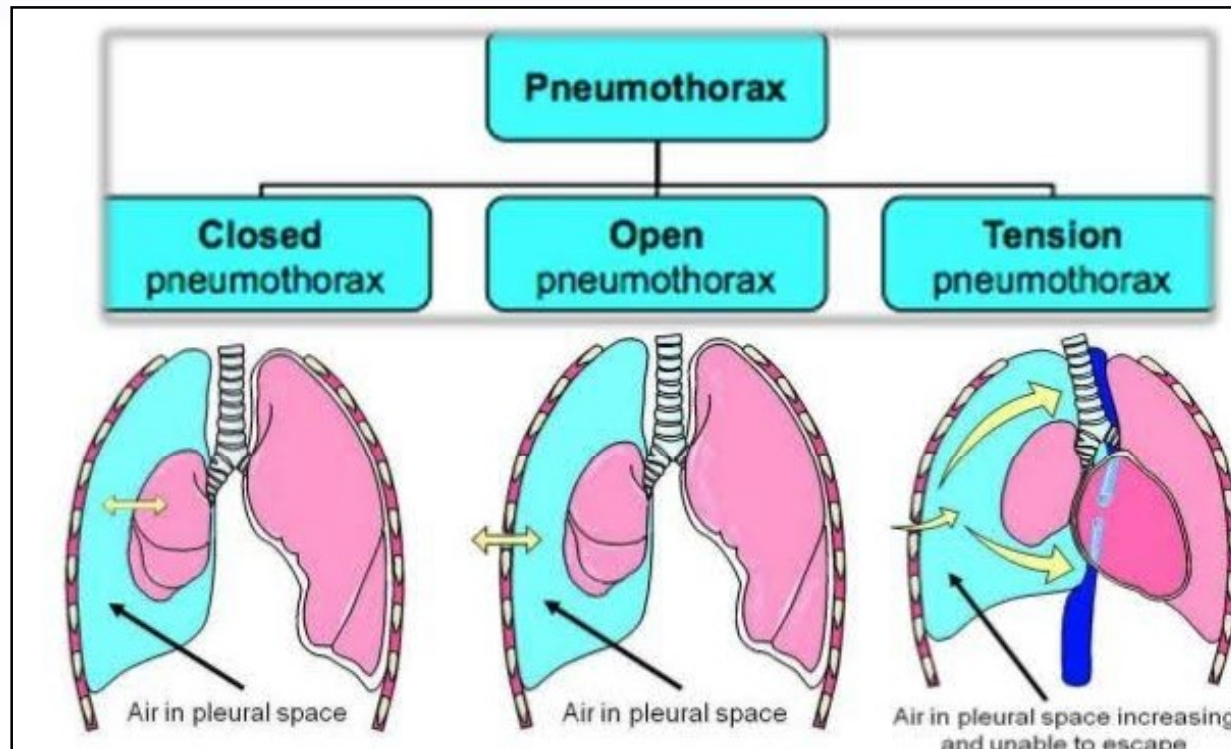
Komprese PS, PK



Kolísání vtokových rychlostí na AV ústích



Tenzní PNO

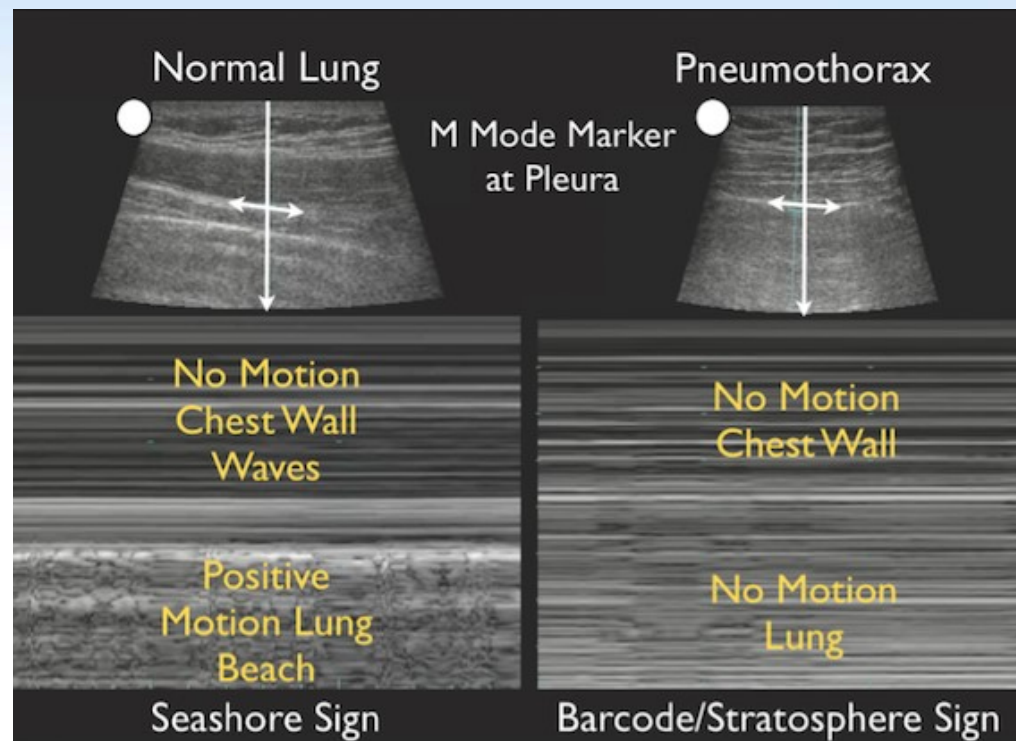


- Provází cca 13% traumatických zástav oběhu
- Jedná se o klinickou diagnózu, **radiologické ověření by nemělo zpoždit okamžitou léčbu**

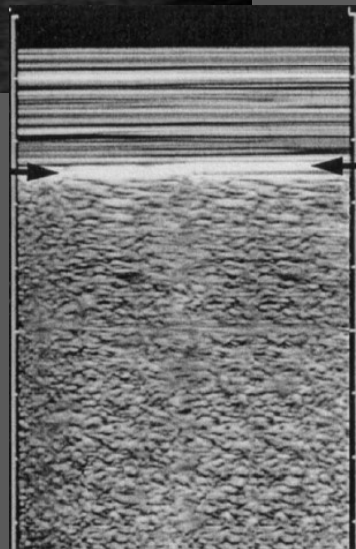
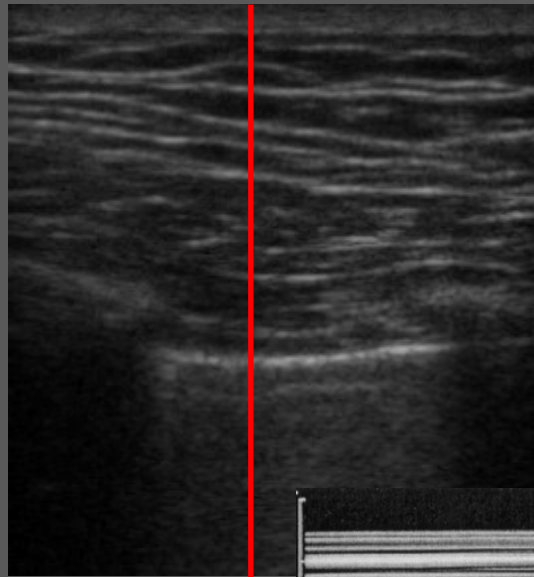


Klinický obraz:

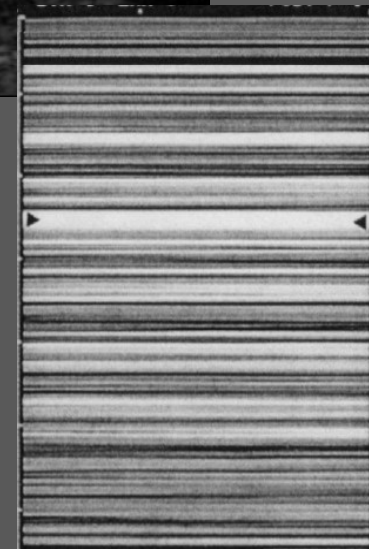
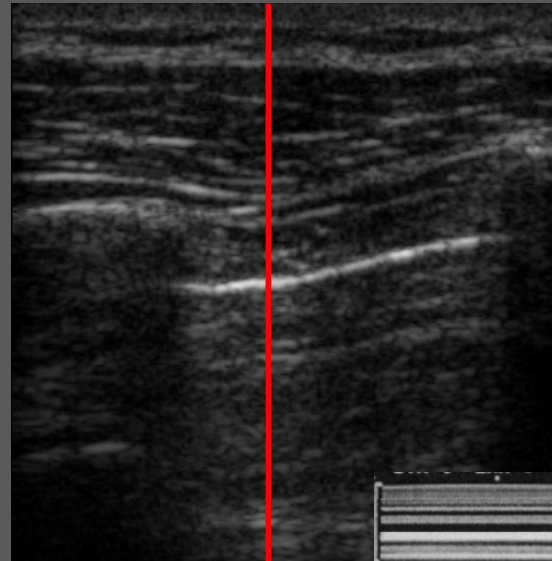
- Bolest hrudníku
- Dušnost
- **Tachypnoe**
- **Tachykardie**
- **Hypotenze**
- Deviace trachey
- **Absence dýchání**
- **Hypersonorní poklep**
- Elevovaný hemithorax
- Distenze krčních žil
- Cyanosa



Stratosphere sign



Seashore sign



Stratosphere sign

M mód

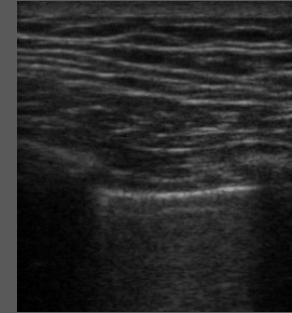


Pneumothorax

- Lung sliding (a/nebo B linie)



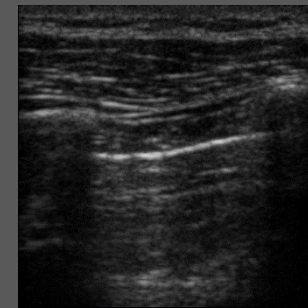
Není pneumothorax



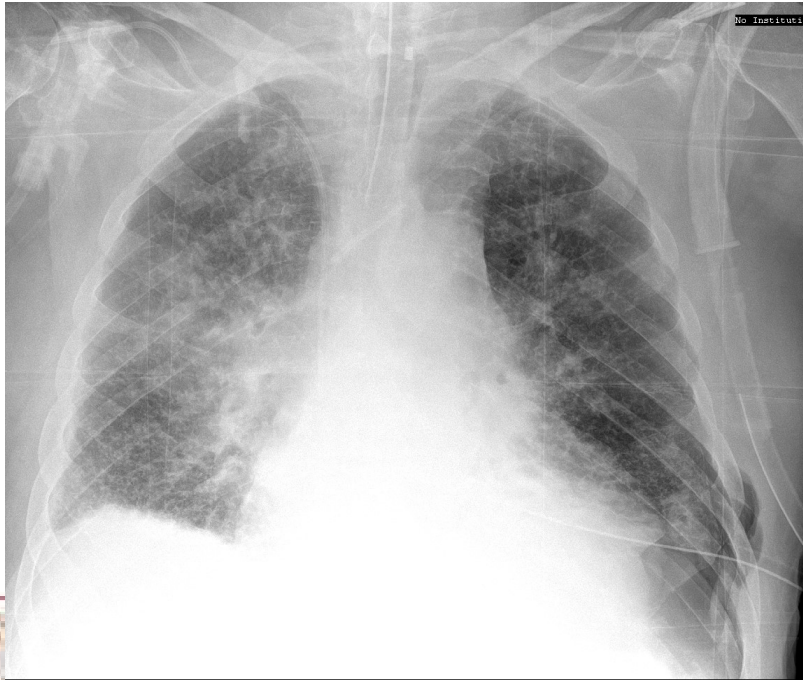
- Není lung sliding



Může být pneumothorax







Plicní embolie

Klinika:

- **Náhle vzniklá dušnost**
- Bolest na hrudi
- Kašel
- Hemoptýza
- Snížení srdečního výdeje, může být zvýšený CVP, PCWP je nízký, přítomna prekapilární plicní hypertenze
- Tachykardie
- Tachypnoe
- Hypotenze

Diagnostika:

- EKG
- Laboratoř
- ECHO + DUSG žil
- CT angiografie



Plicní embolie

↑ PK, ↑ PK/LK, dysf-ce PK, „D – shape“

McConnell's sign

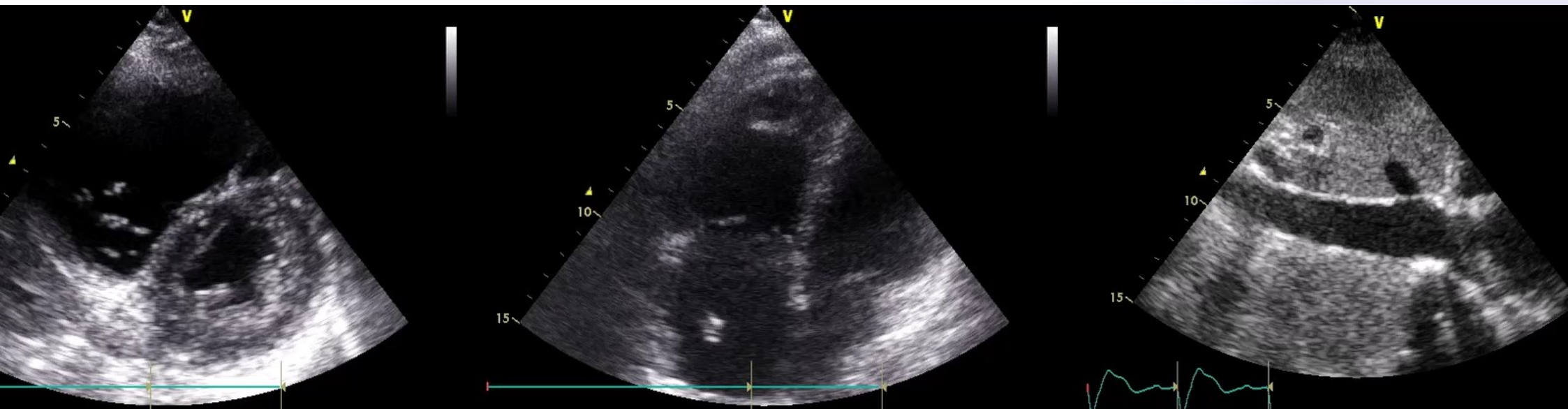
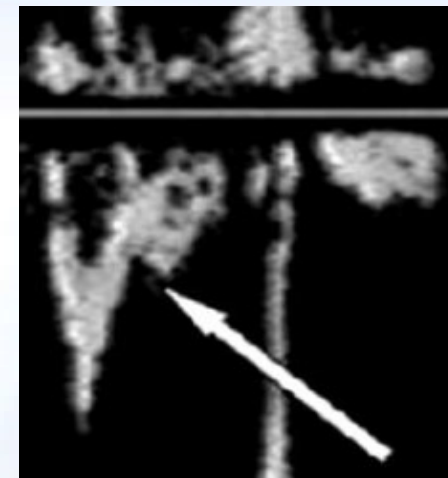
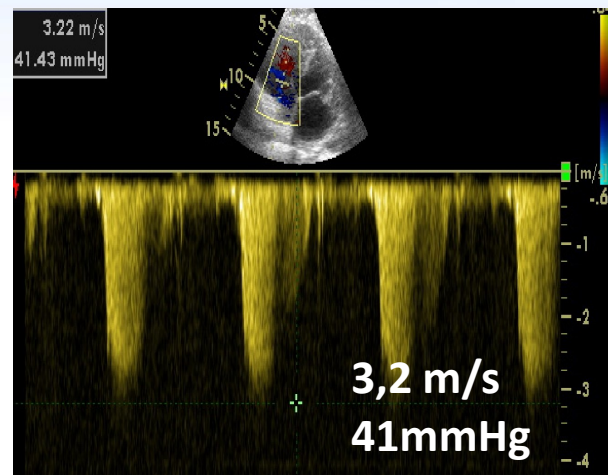
hyperdynamická LK

pravostr. tromby

↑ grad. Trikuspid. regurgitace

↓ ACT a „notching“ křivky v RVOT

rozšíření a ↓ kolaps DDŽ



Dynamická obstrukce LVOT

Dehydratace

Sepse

Vazodilatace

Katecholaminy

Tako-Tsubo sy.

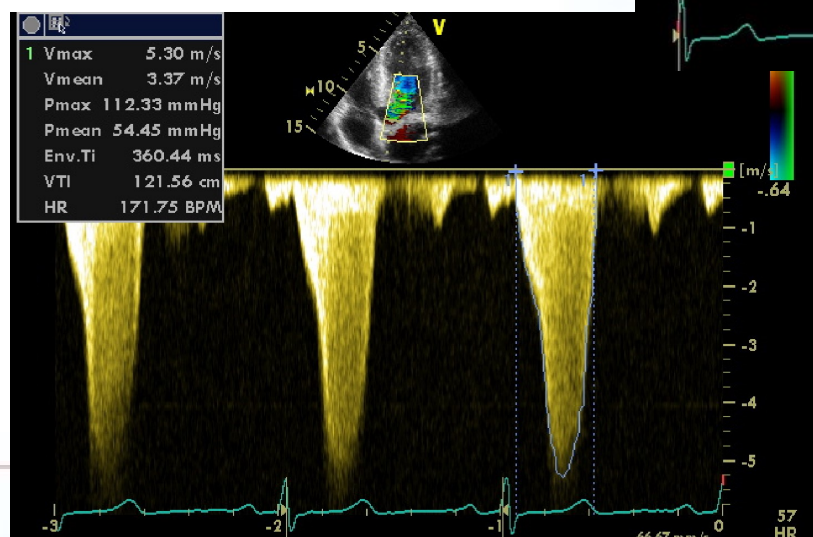
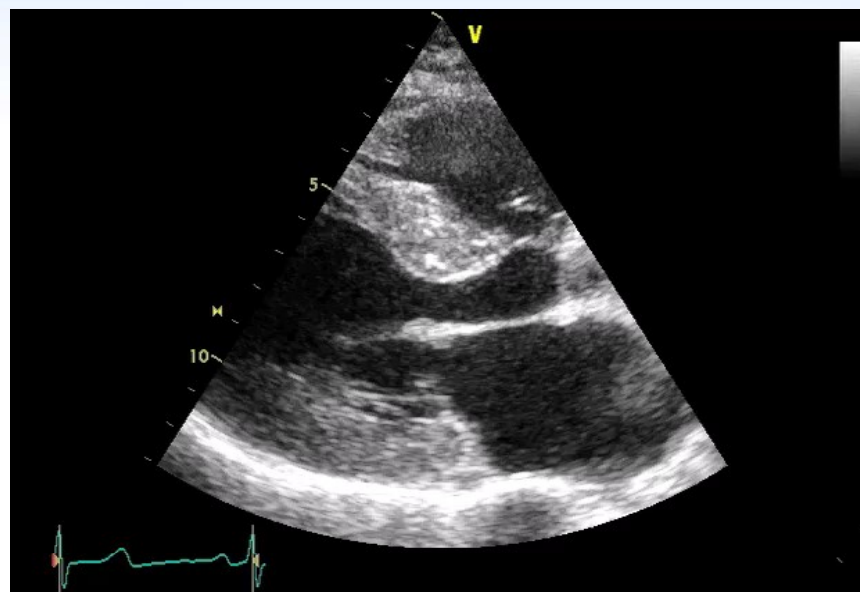
Akutní IM

AVR pro stenózu

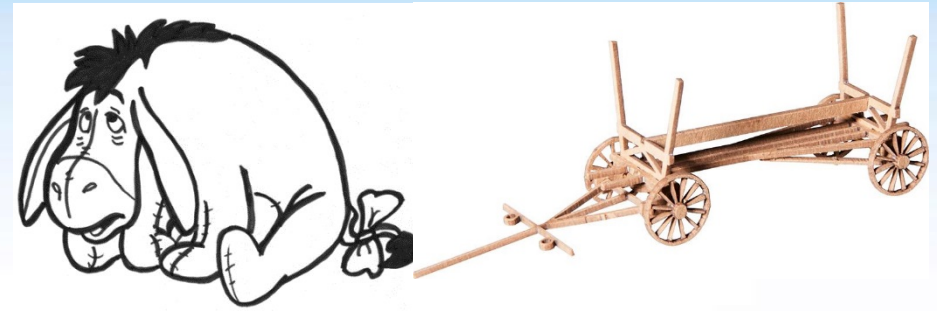
Plastika mitrální chlopně

HKMP

„Hypertenzní KMP“



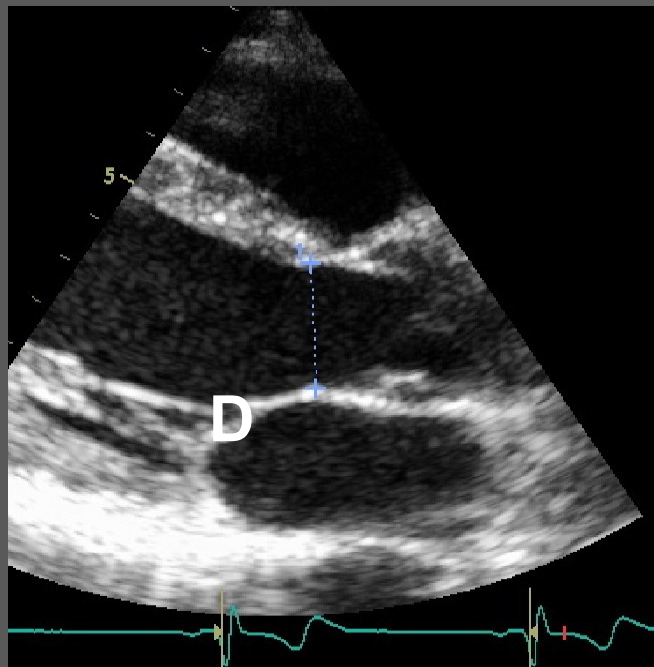
Kardiogenní šok



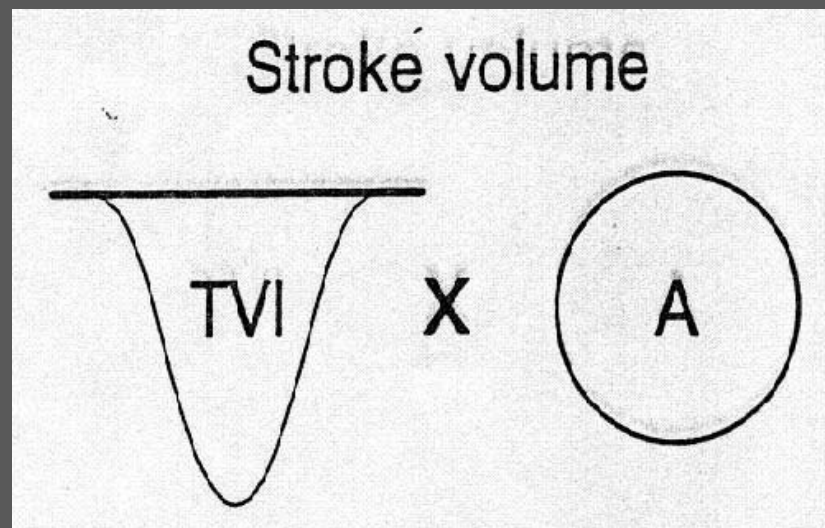
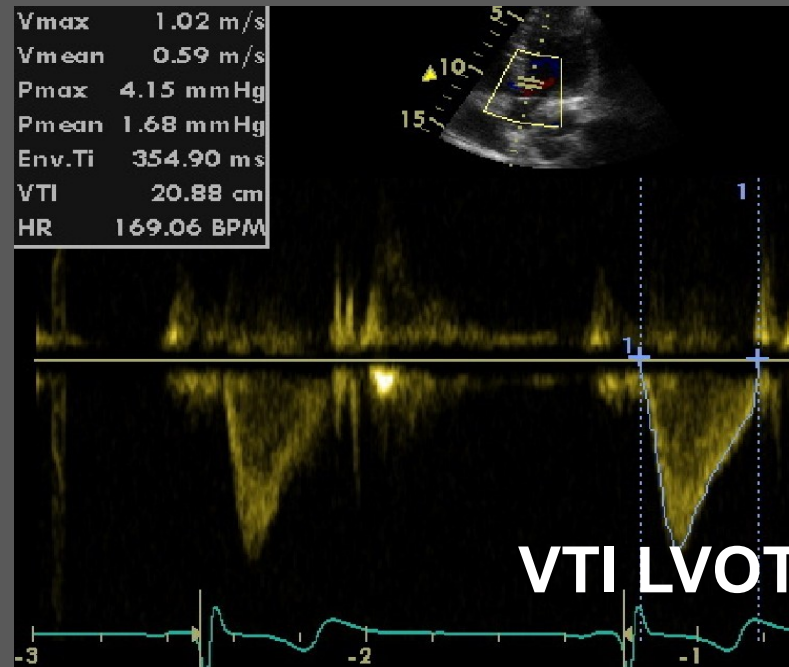
ypoperfuze orgánů v důsledku nízkého CO přes adekvátní náplň vaskulárního řečiště
 $Ks < 90 \text{ mmHg}$, $CI < 2.2-1.8 \text{ l/min/m}^2$ a tachykardie
adekvátní náplň LK (PCWP $> 15-18 \text{ mmHg}$)
linické známky systémové hypoperfuze
eriferní vazokonstrikce s chladnými končetinami a mramorovanou kůží



Tepový objem (SV), srdeční výdej (CO)

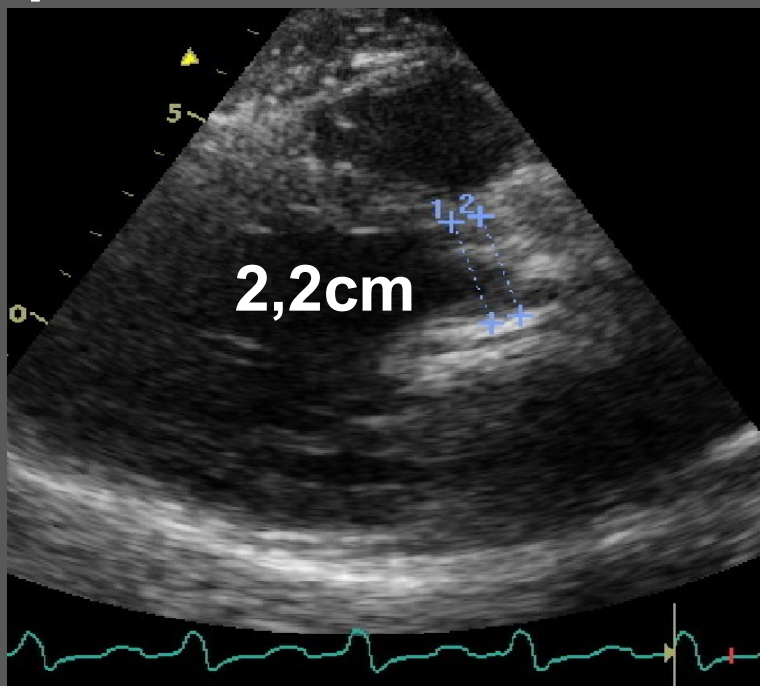


Vmax	1.02 m/s
Vmean	0.59 m/s
Pmax	4.15 mmHg
Pmean	1.68 mmHg
Env.Ti	354.90 ms
VTI	20.88 cm
HR	169.06 BPM



Tepový objem (SV)

plocha LVOT



$$\pi \times (D/2)^2$$

$$3.14 \times (2,2/2)^2 = 3,8 \text{ cm}^2$$

$$SV = 3,8 \times 10,5 = 40 \text{ ml}$$

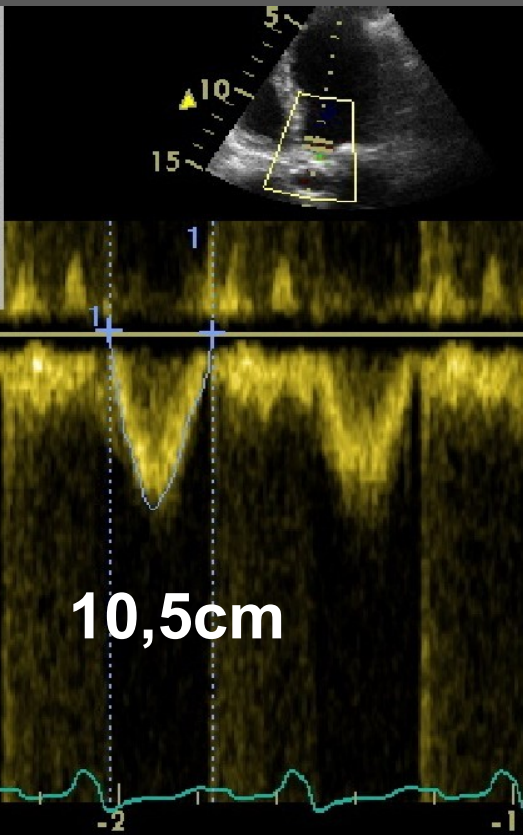
$$CO = SV \times \text{srd. frekv.} \rightarrow 40 \times 100 = 4\,000 \text{ ml/min} = 4 \text{ l/min}$$

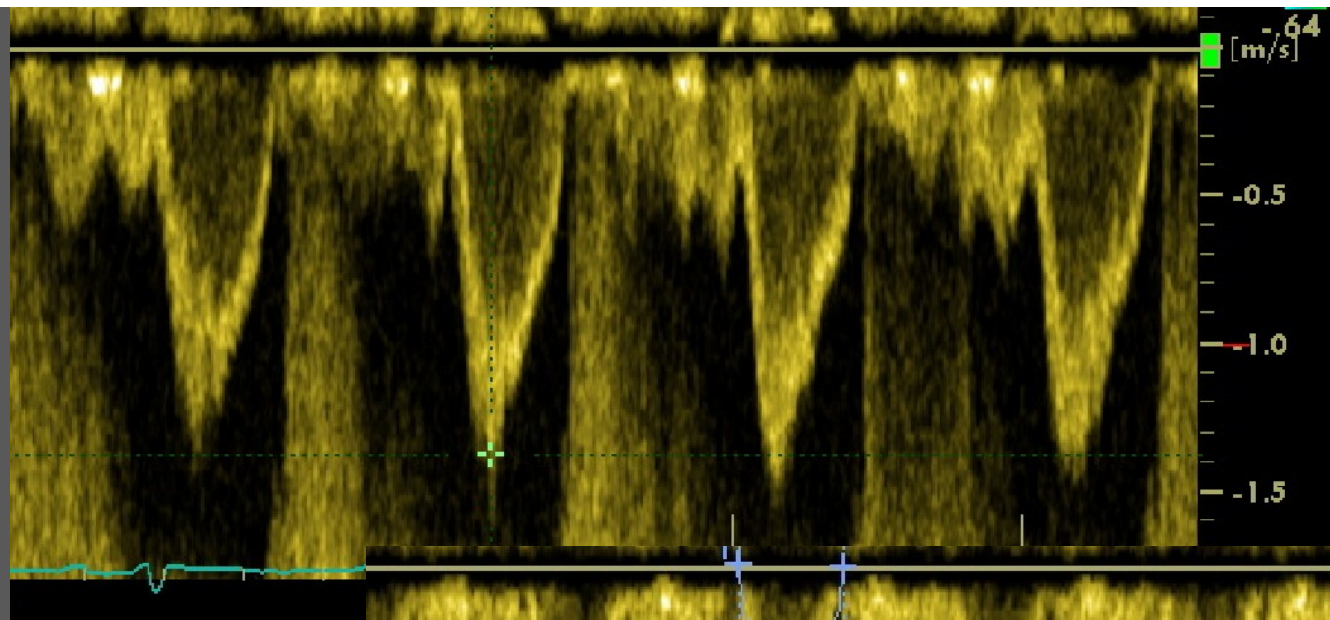
$$CI (\text{srd. index}) = CO / BSA (\text{m}^2) \rightarrow 4 / 2 = 2 \text{ l/min/m}^2$$

VTI LVOT

x

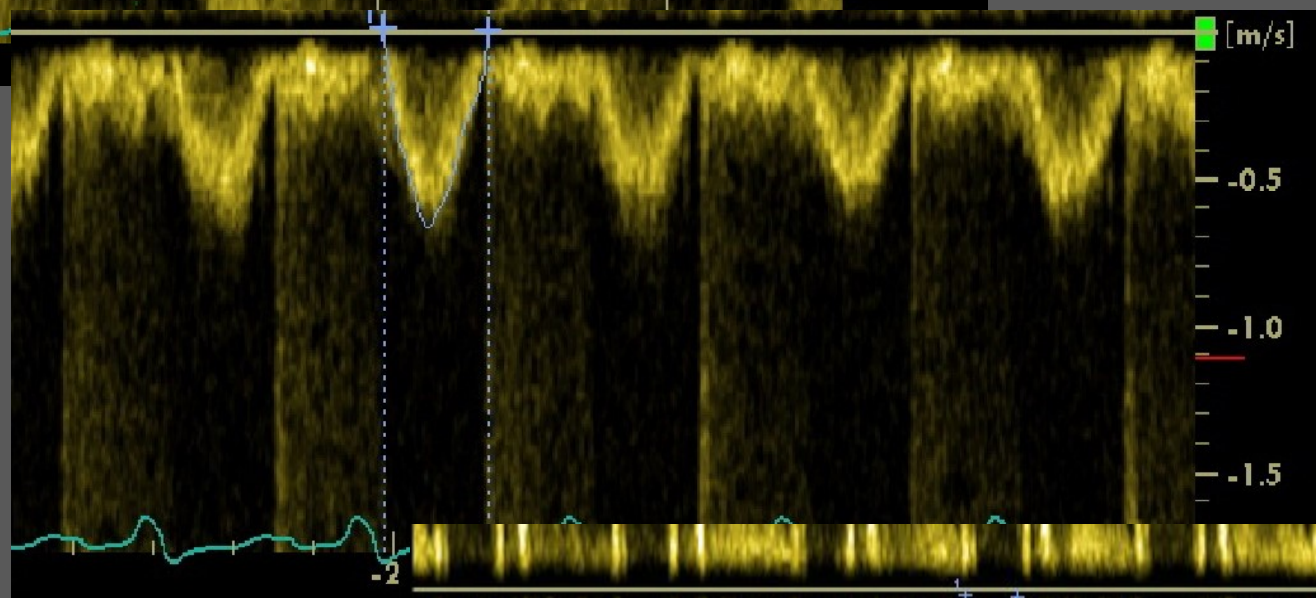
Vmax	0.67 m/s
Vmean	0.40 m/s
Pmax	1.78 mmHg
Pmean	0.79 mmHg
Env.Ti	260.63 ms
VTI	10.49 cm
HR	230.21 BPM



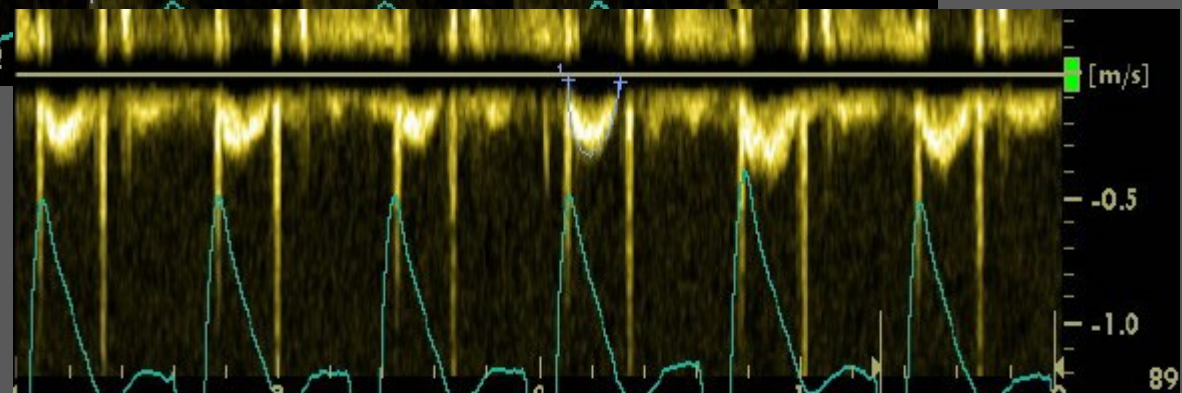


norm.

DKMP



kardiogenní šok



Předpověď odpovědi na objem

- Podání tekutin má zásadní léčebný význam u oběhově nestabilních pacientů. (↑ žilního návratu, CO, TK, normalizace tkáňové perfuze)

X

- Neadekvátní podání tekutin = vážné až letální komplikace
 - městnání v MO → plicní otok
 - progrese ARDS → zhoršení oxygenace
 - zhoršení funkce srdečních komor → progrese orgánové dysfunkce

↑↑↑ tekutinová resuscitace ► ↑ délky hospitalizace, ↑ mortality

Předpověď odpovědi na objem (určení „preload responsiveness“)

Odpoví pac. na tekutiny signifikantním \uparrow srd. výdeje (CO) ?

- jen 50% nestabilních = „volume respondéři“

Preload responsiveness

= \uparrow CO > než 15% po podání objemu

Dynamické parametry

Mechanická ventilace:

- variace VTI LVOT*
- index distensibility DDŽ*
- *pasivní elevace DK*
(PLR – *passive leg raising*)

Spontánní ventilace:

- pasivní elevace DK
(PLR – *passive leg raising*)

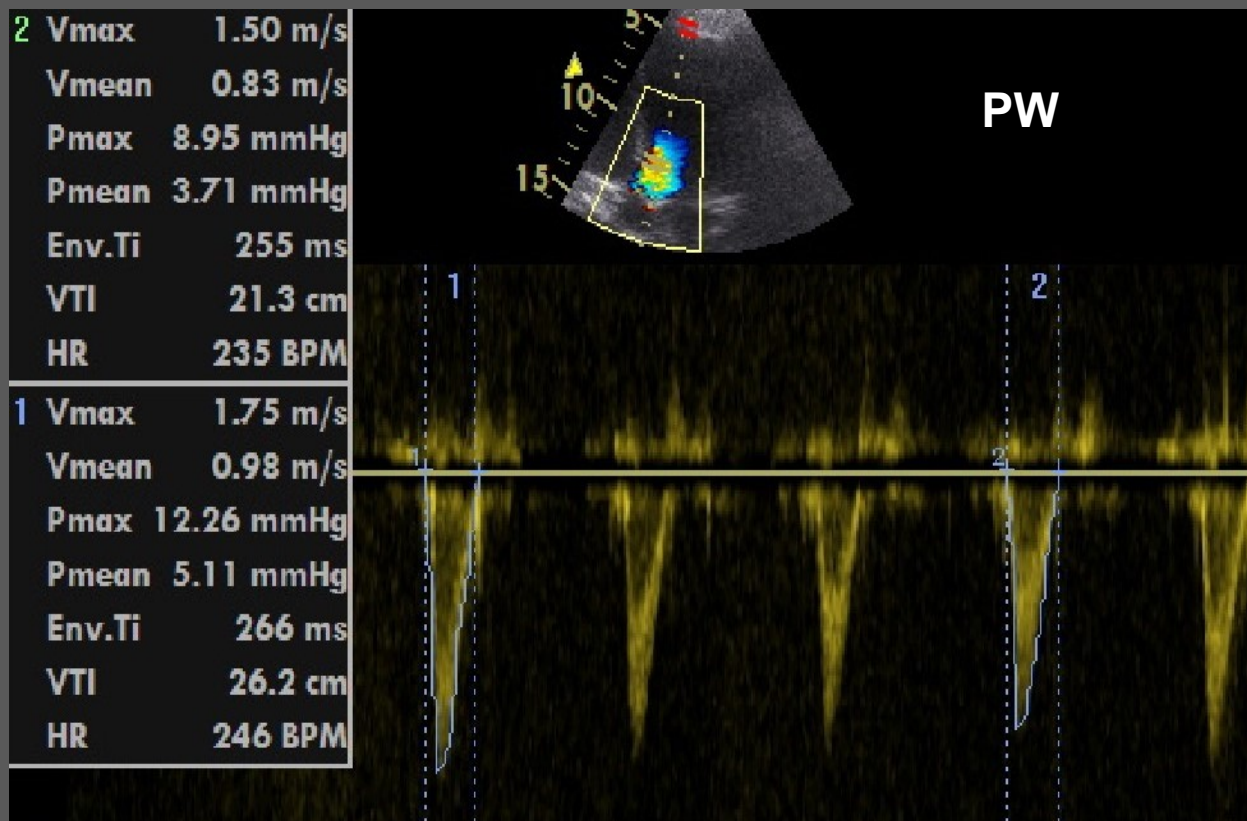
* pac. pasivní v interakci s ventilátorem

* ne ↓ dechový objem

* ne ↑ nitrobřišní tlak

Variace VTI LVOT, příp. Vmax LVOT

- pokud během mech. ventilace => závislost komor na preloadu
- variace VTI LVOT > 20% => „+“ odpověď na tekutiny
(pro Vmax LVOT > 12%)
- $(\text{max.} - \text{min.}) / [(\text{max.} + \text{min.}) / 2] \times 100\%$



Variace Vmax:

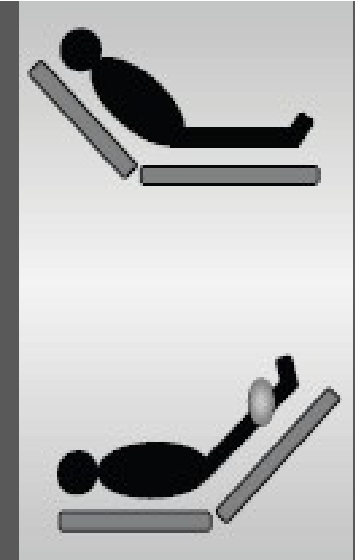
$$(1,75 - 1,50) / [(1,75 + 1,50) / 2] = 15\%$$

Variace VTI LVOT:

$$(26,2 - 21,3) / [(26,2 + 21,3) / 2] = 21\%$$

Pasivní elevace DK (PLR – passive leg raising)

- mobilizuje 300 – 500 ml krve z DK
- obdoba bolusu tekutin – ale **reverzibilní !!**
- pac. naznak → DK do 45 st.
- tep. objem (n. VTI LVOT) před a 1-3min. po manévru
- **↑ tep. objemu min. o 15% => „+“** odpověď na tekutiny



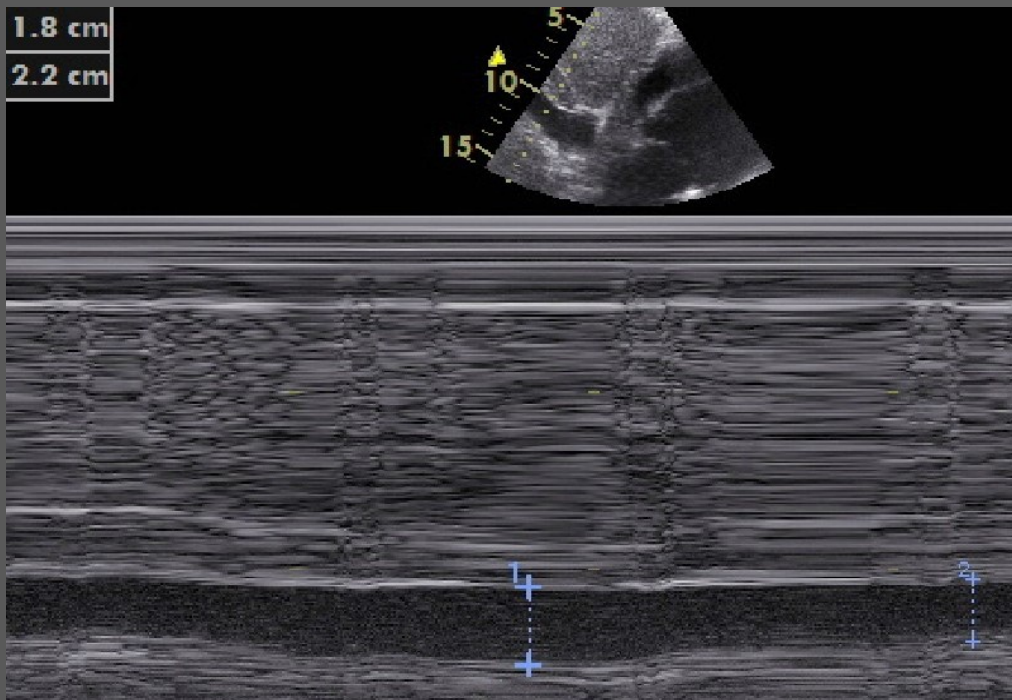
Index distensibility DDŽ

Insuflace (UPV) → ↑ tlak intrathorakál. > intraabdominál.

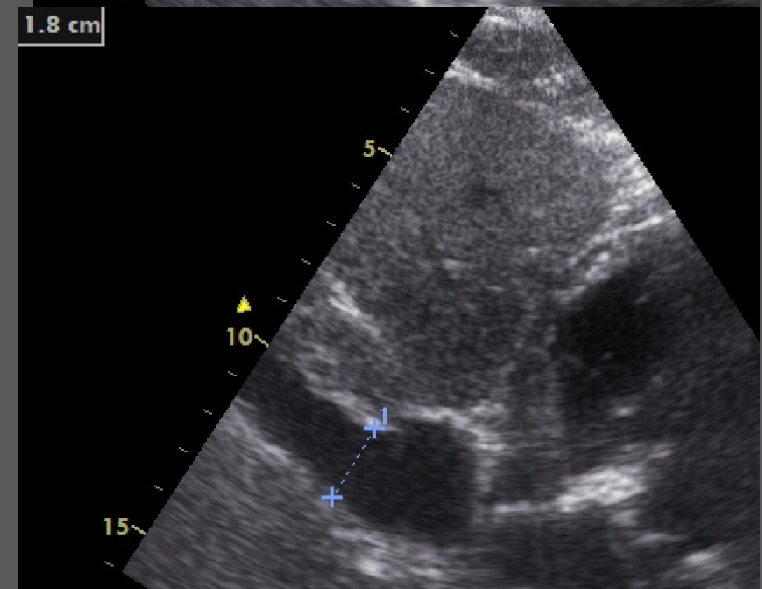
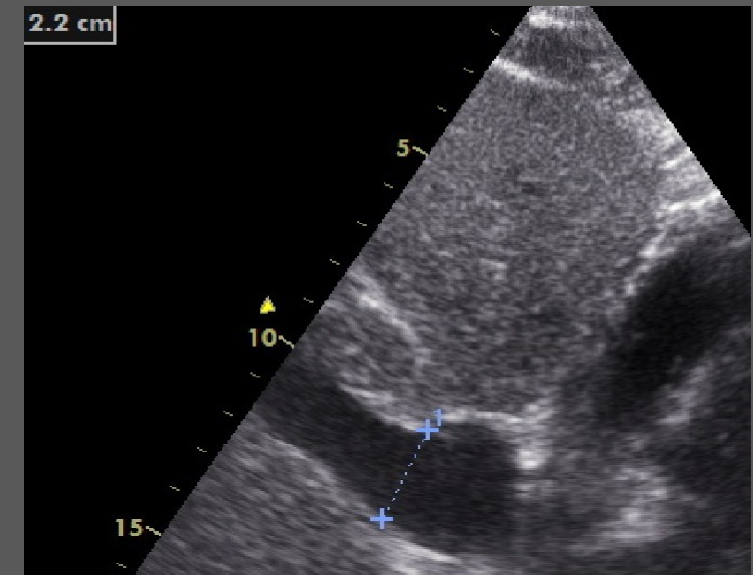
→ pokud dilatování DDŽ

⇒ schopnost DDŽ přijmout tekutinu
(„preload reserve“)

- > 18% ⇒ „+“ odpověď na tekutiny
- $D_{max.} - D_{min.} / D_{min.} \times 100 \%$



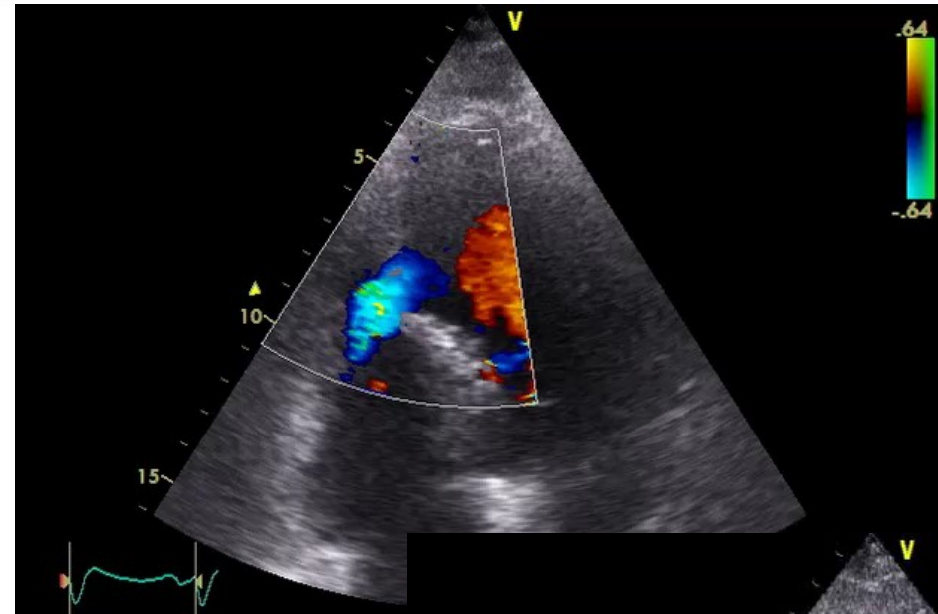
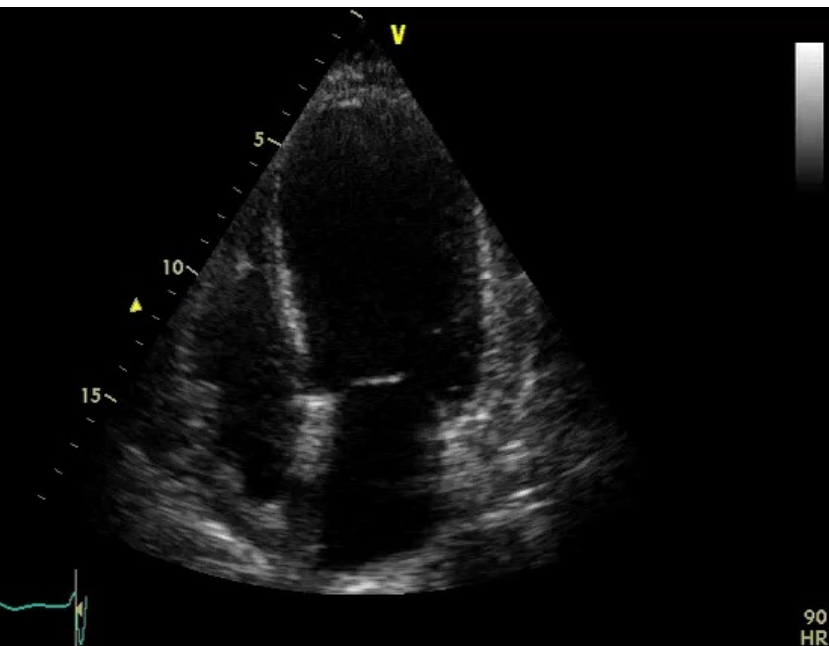
$$22-18 / 18 \times 100 = 22\%$$



Akutní infarkt myokardu

Mechanické komplikace

Dysf-ce LK



Infarkt PK

↑ PK + ↓ f-ce PK

paradox. pohyb septa

regionální poruchy kinetiky PK

McConnell

↓ TAPSE

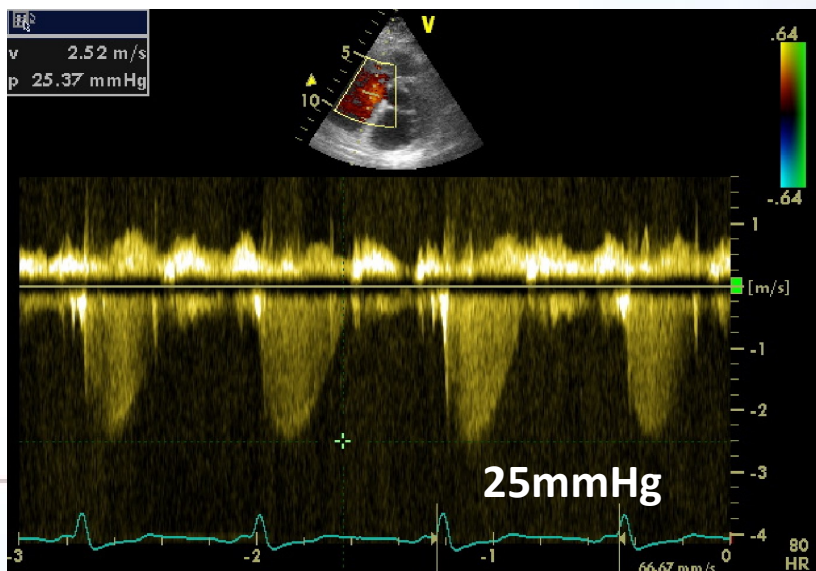
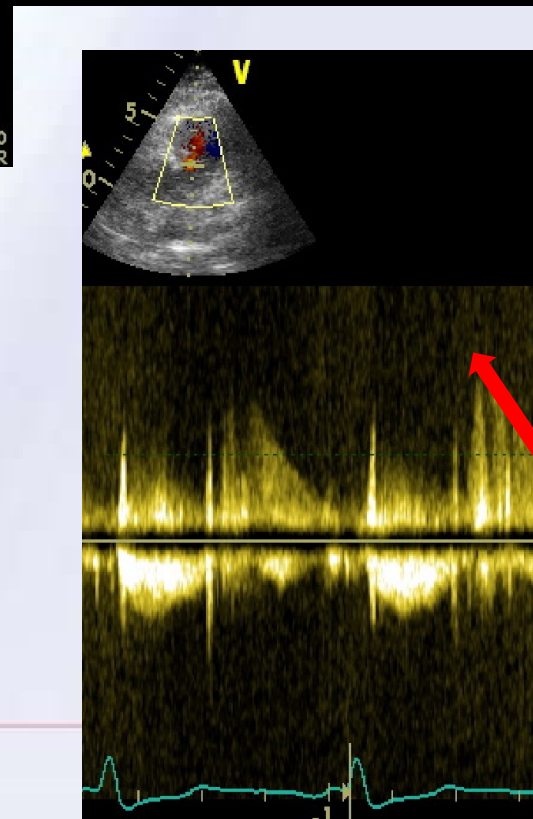
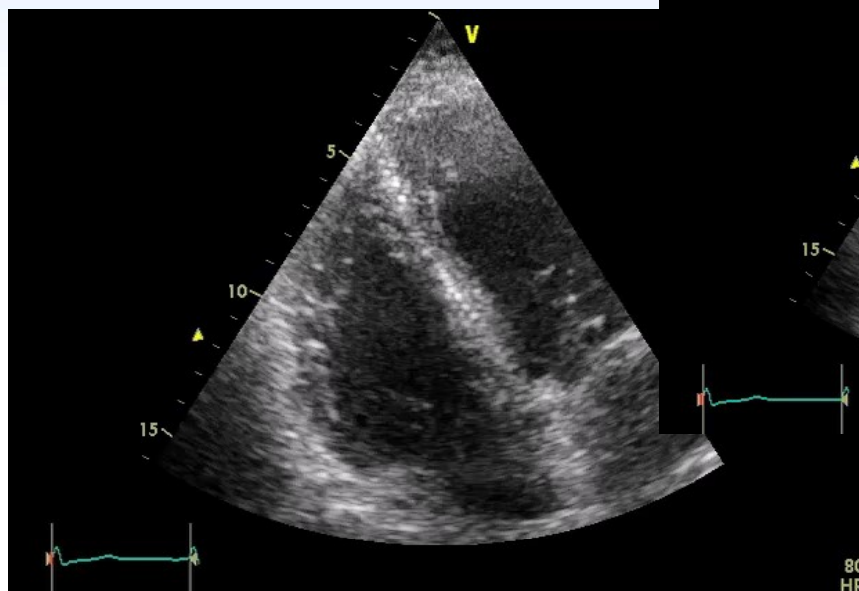
↑ DDŽ

porucha kinetiky spodní stěny LK

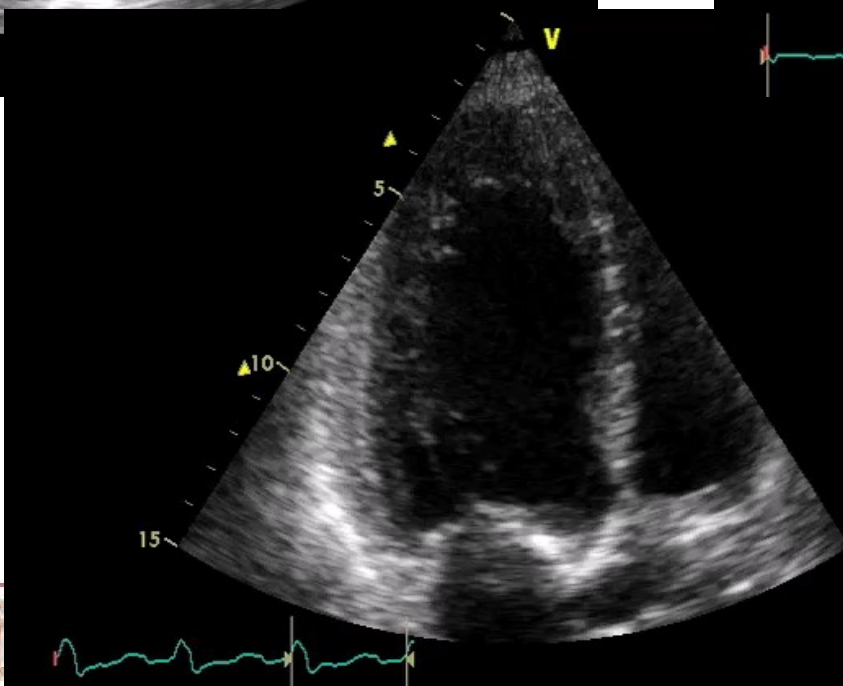
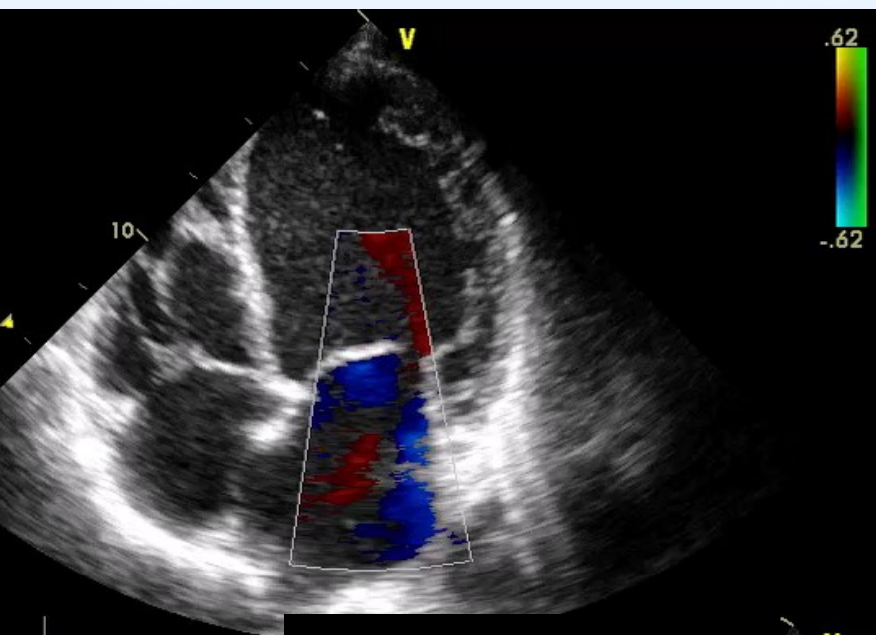
porucha kinetiky spodní stěny LK

norm. či nízký TK grad. Tr.

strmý PHT pulm. regurgitace



Další kardiogenní příčiny





Děkuji Vám za pozornost!

