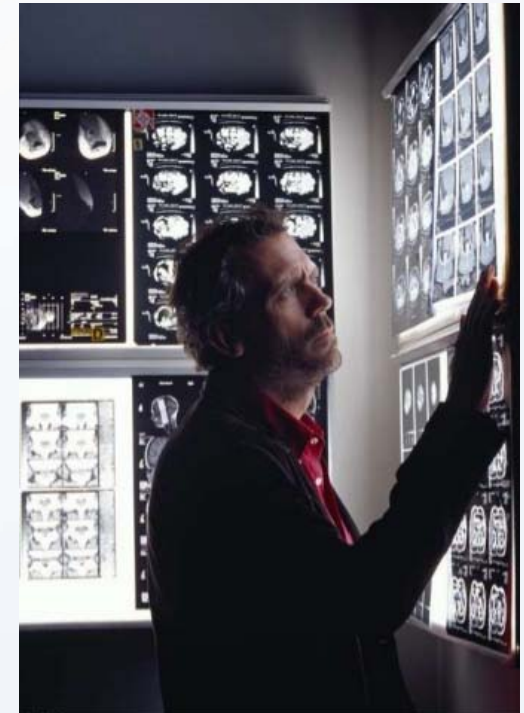




Diferenciální diagnostika šoku

Jiří Kettner

Klinika kardiologie, IKEM



VÝROČNÍ SJEZD
ČESKÉ KARDIOLOGICKÉ
SPOLEČNOSTI

2015

24.-27. KVĚTNA 2015 | VELETRHY BRNO



INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY
KLINIKA KARDIOLOGIE

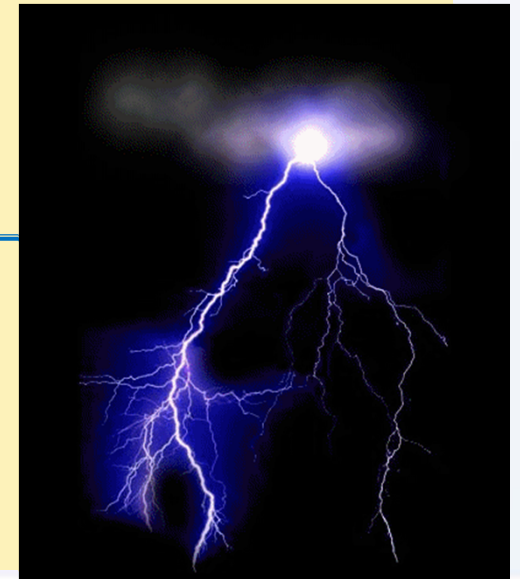


IKEM

Šok - definice

❖ Selhání krevního oběhu

- Nedostatečná utilizace kyslíku a energetických substrátů v tkáních
 - Selhávání orgánů
 - Smrt
-
- Náhlý, život ohrožující stav
 - Vysoká mortalita



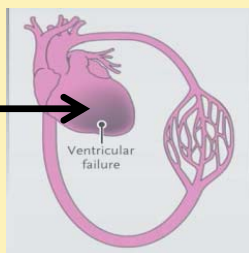
Šok – základní přístup



1. **Rychlé rozpoznání**
2. **Okamžitá reakce** - resuscitace hemodynamiky
3. **Dg. příčiny a pokračující léčba**
 - znalost základních *patofyziologických* mechanismů – *různé dle příčiny*
 - korekce *příčiny* šoku – ovlivnění prognózy
 - pokračující hemodynamická *stabilizace*
 - monitorování + další léčba

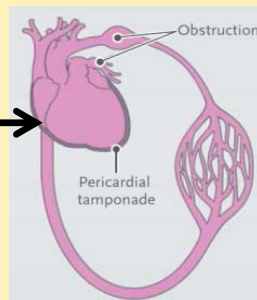
Šok - dělení

1. Kardiogenní



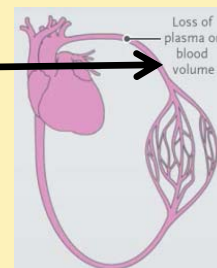
Selhání **pumpy** –
ztráta kontraktility

2. Obstrukční



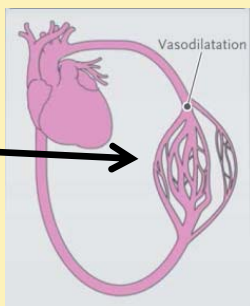
Selhání **pumpy** –
zábrana plnění

3. Hypovolemický



Ztráta tekutin
vnitřní/zevní

4. Distribuční



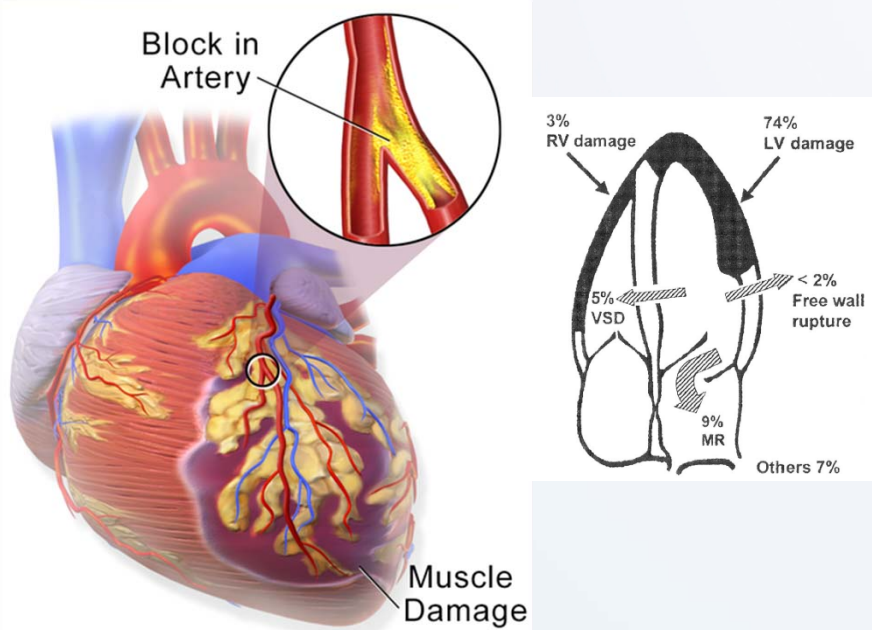
↓ SVR
Porucha extrakce O₂

TK = **srdeční výdej (CO)** x **systemová cévní rezistence (SVR)**

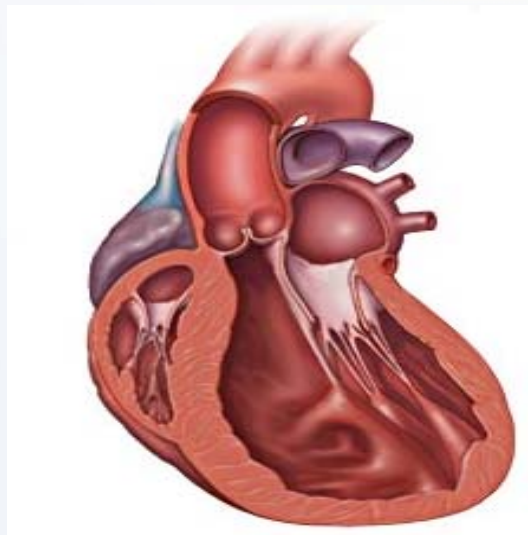
Šok – základní patofyziologické mechanismy

- **Kardiogenní šok** — příčinou je závažné postižení srdce:
 - snížený srdeční výdej (CI) $< 2,2 \text{ l/min/m}^2$ – snížený transport O_2
 - vysoké/normální plicní tlaky

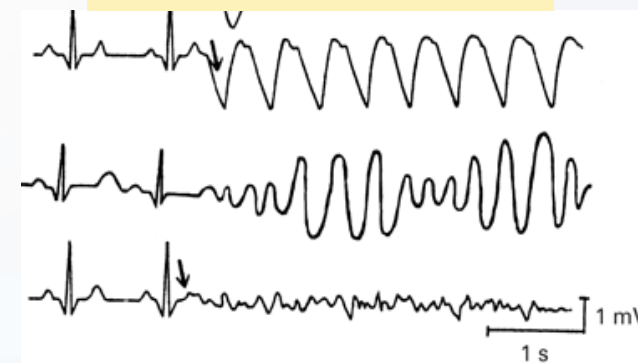
Infarkt myokardu + mechanické komplikace



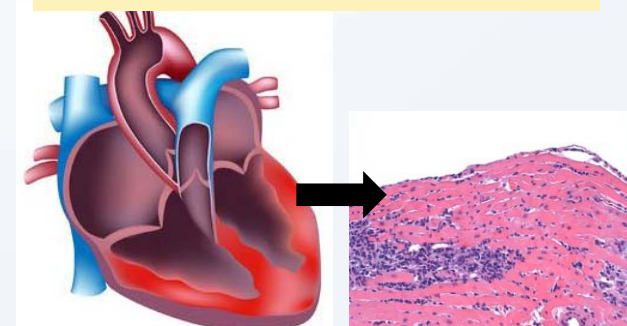
KMP



Arytmie



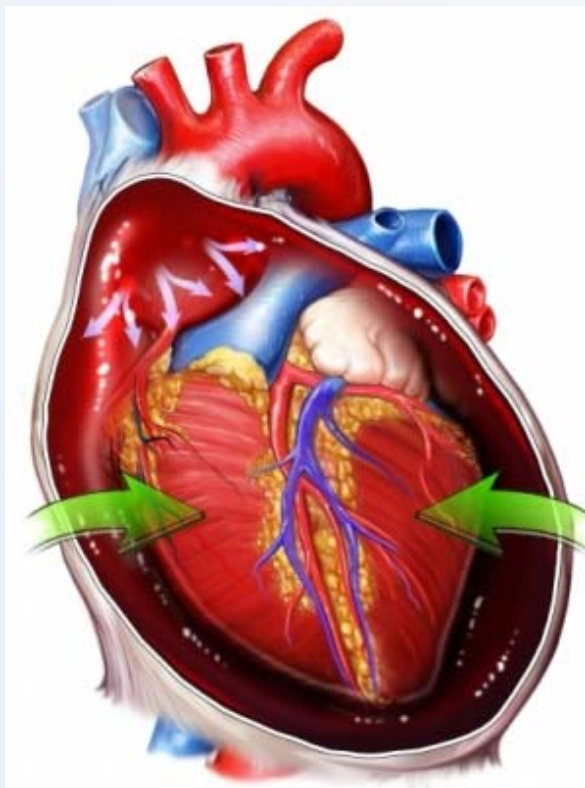
Akutní myokarditis



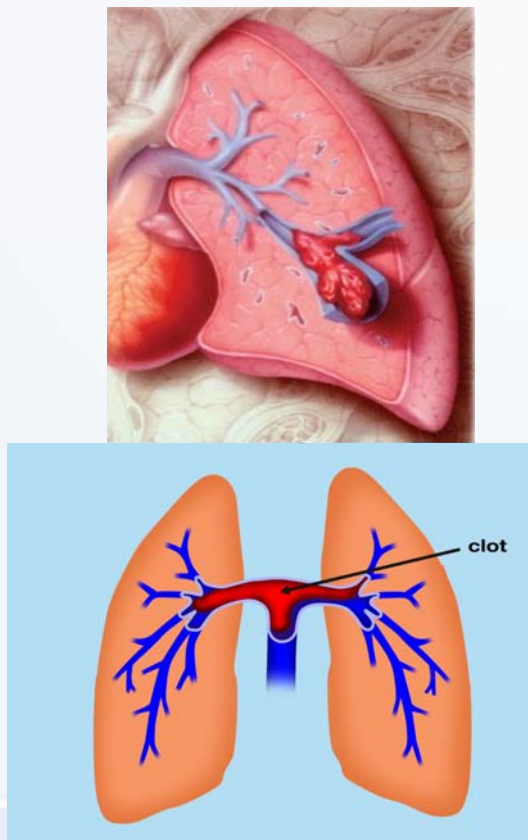
Šok – základní patofyziologické mechanismy

- **Obstrukční šok** – zábrana plnění srdečních dutin
 - snížený srdeční výdej (CI) $< 2,2 \text{ l/min/m}^2$
 - vysoký CVP a nízké PCWP

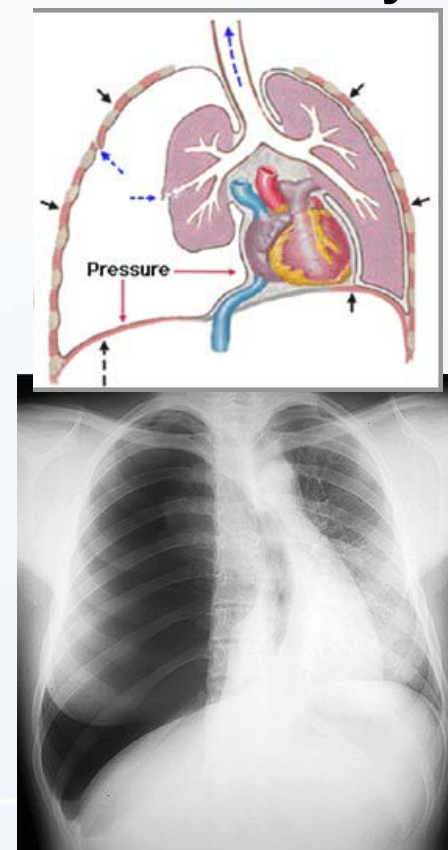
Srdeční tamponáda



Plicní embolie



Pneumothorax tenzní/otevřený



Šok – základní patofyziologické mechanismy

Hypovolemický šok – *nepoměr mezi kapacitou a skutečnou náplní řečiště*

absolutní ztráta tělních tekutin → ↓ preload → ↓ CO

Hemoragický šok

Nehemoragický šok

zevní

vnitřní

Popáleninový šok

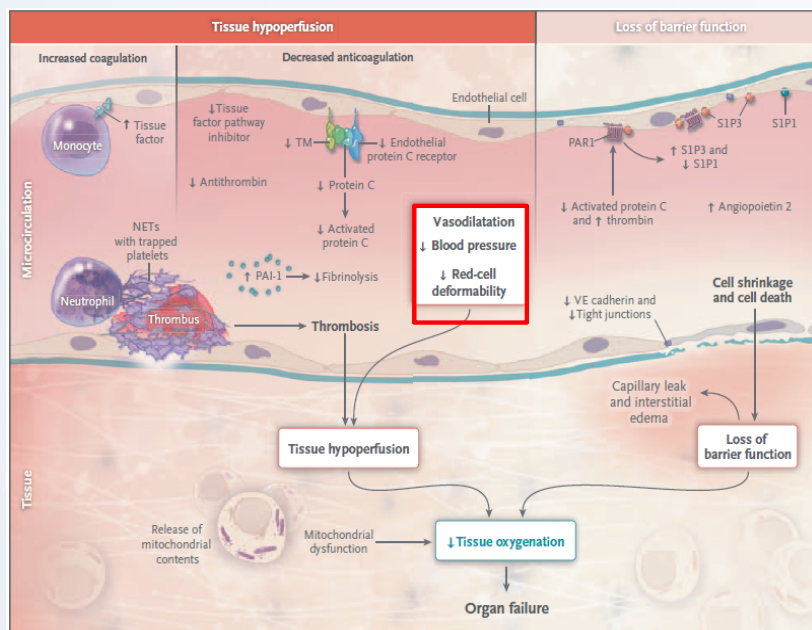


- Ztráty do GIT (ileus)
- Excesivní diuréza, průjmy, zvracení
- Dehydratace + neadekvátní hrazení t.

Iatrogenní – po punkci tepny

Šok – základní patofyziologické mechanismy

- **Distribuční šok** – *nepoměr mezi kapacitou a skutečnou náplní řečiště*
 - a) **septický šok** - závažná sepse + **generalizovaná vazodilatace**



Kardiologie

- IE nativních srdečních chlopní
- IE chlopněných náhrad
- IE implantovaných přístrojů
- nemocní na HD
- imunosuprimovaní nemocní –
př. po transplantaci

b) generalizovaná vazodilatace

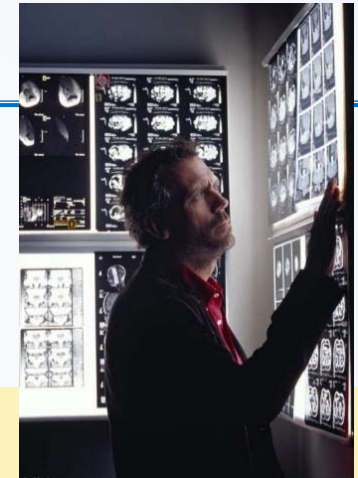
Anafylaktický šok

**Neurogenický šok
(spinální)**

Šok – základní projevy

- **Systemová arteriální hypotenze + tachykardie**
SAP < 90 mmHg (MAP < 65 mmHg; pokles o > 40 mmHg)
- **Klinické známky tkáňové hypoperfúze**
 - **kůže** - chladná, vlhká, cyanotická (x septický šok)
 - **ledviny** - diuréza < 0,5ml/kg/h (2 hod - PMK)
 - **mozek** - alterace mentálních funkcí
(otupělost, zmatenost, somnolence....)
- **Zvýšená hodnota laktátu** (> 2 / 4 mmol/l) - abnormální funkce buněk

Šok - diagnostika



Systémová arteriální hypotenze



Alterace
mentálních
funkcí



Kůže –
chladná, vlhká,
cyanoticky
skvrnitá



tachykardie

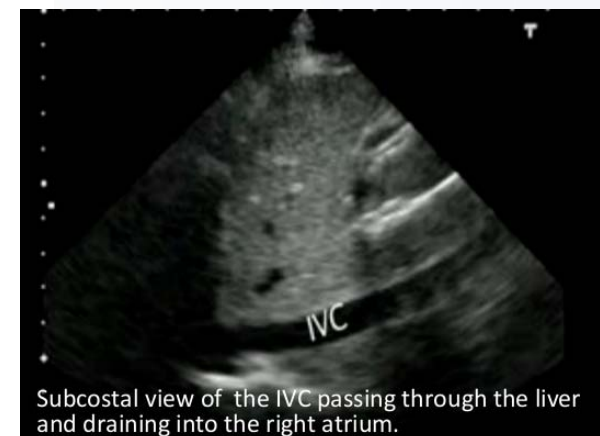
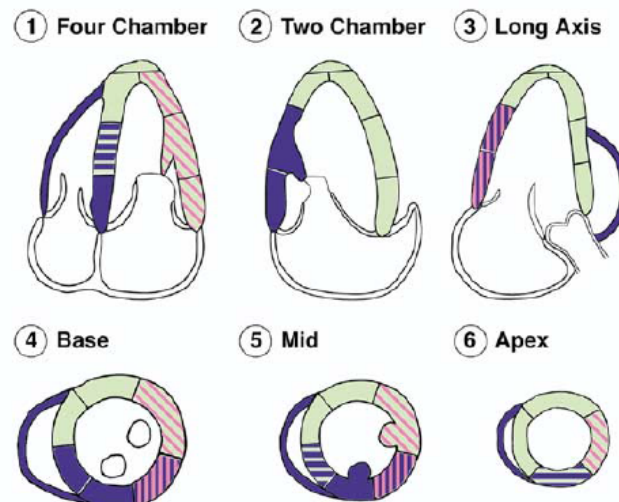
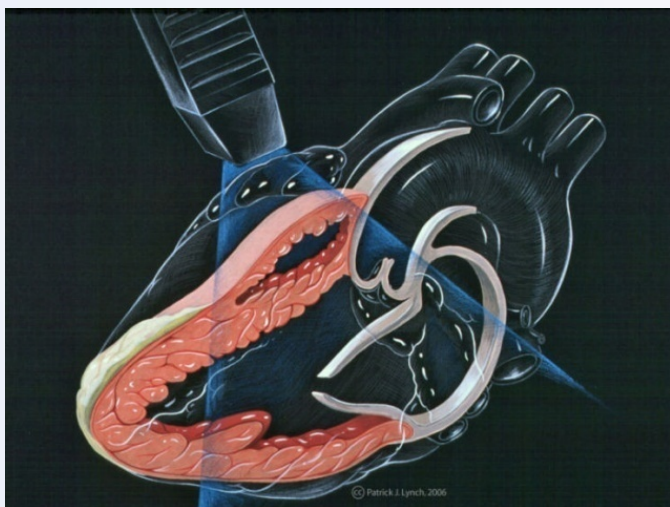
↑ laktát



oligurie

- EKG
- Biochemie, ABR
- Pulsní oximetr - SaO₂, křivka
- CVP, ScvO₂
- Arteriální linka – TK
- **Echokardiografie**
- PAC – PCW, CO, SvO₂
- Hodnocení mikrocirkulace ??
– SDF metoda

Šok – diagnostika - echokardiografie

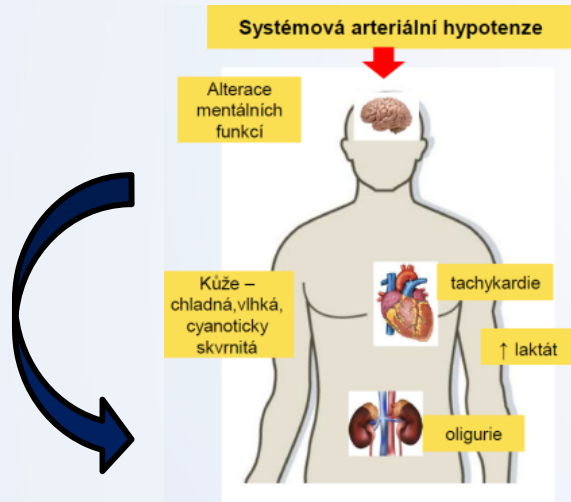


Strukturální charakteristiky srdce - velikost a funkce srdečních komor, stav chlopní, fluidoperikard/tamponáda, poruchy kontraktility, mechanické komplikace IM

Strukturální charakteristiky cév - aneurysma /disekce aorty; rozměr DDŽ a její respirační kolísání

Funkční charakteristiky – odhad CŽT, CO, tlaku v plicnici, plního tlaku LK

Kardiogenní šok – diferenciální diagnostika



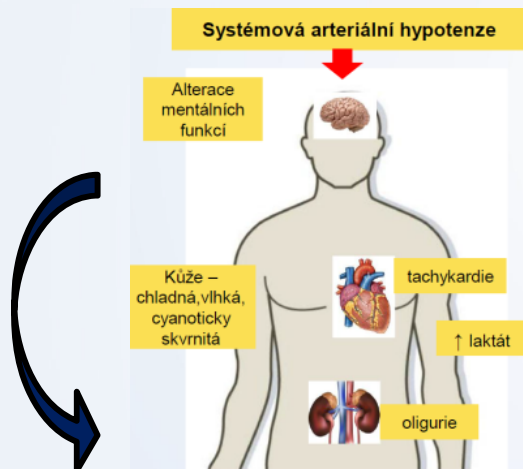
Hlavní příčiny:

- selhání LK – AIM, mechanické komplikace AIM
- terminální fáze KMP, chlopenních vad.....
- akutní myokarditis
- závažné arytmie

- **EKG**
- **Biochemie**, ABR
- Pulsní oximetr - SaO₂, křivka
- CVP
- Arteriální linka – TK
- RTG hrudníku
- **Echokardiografie**
- PAC – PCW, CO, SvO₂

- **Anamnéza srdečního onemocnění** – IM, PCI, CABG, KMP, chlopenní vada...
- Klinické - zvýšená náplň KŽ, cval, šelest, hepatomegalie, otoky DK
- Patologické – **STE, STD, neg.T, arytmie....**
- **Pozitivní troponin**, BNP, hypoxémie, ↑laktát
- ↓SaO₂, oploštěná křivka
- Zvýšený CVP
- Hypotenze
- Plicní edém, zvětšené srdce
- **Dysfunkce LK/PK**, ↓kontraktility, chl.vada, DSK....
- ↑ PCW; ↓ CO

Obstrukční šok – diferenciální diagnostika



Hlavní příčiny:

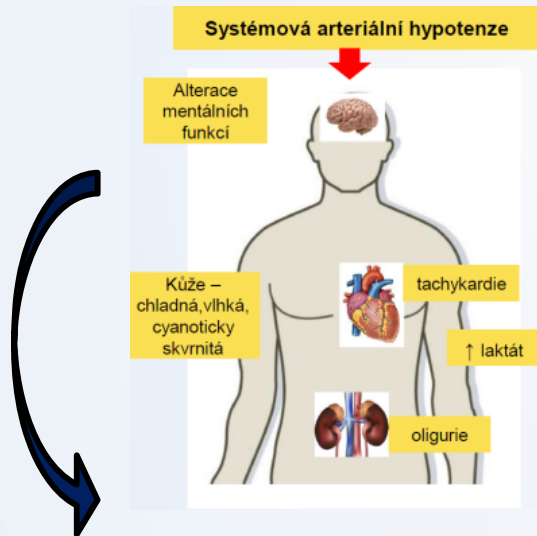
- plicní embolie
- tamponáda
- pneumothorax

• EKG

- Biochemie, ABR
- Pulsní oximetr - SaO₂, křivka
- CVP
- Arteriální linka – TK
- RTG/CT hrudníku
- Echokardiografie
- PAC – PCW, CO, SvO₂

- Anamnéza TEN, rizikové faktory EP, AK léčba, st.p. kardiolog. operaci, Tu mediastina, punkce CŽ, trauma....
- SI, QIII, neg T III, neg T V1-5; snížená voltáž, arytmie
- Pozitivní troponin, BNP, hypoxémie, ↑laktát
- ↓SaO₂ oploštěná křivka
- Zvýšený CVP
- Hypotenze
- Obraz PNO + přetlačení mediastina
- Dilatace a dysfunkce PK, zn. PH; fluidoperikard
- ↓ PCW; ↓ CO

Hypovolemický šok – diferenciální diagnostika



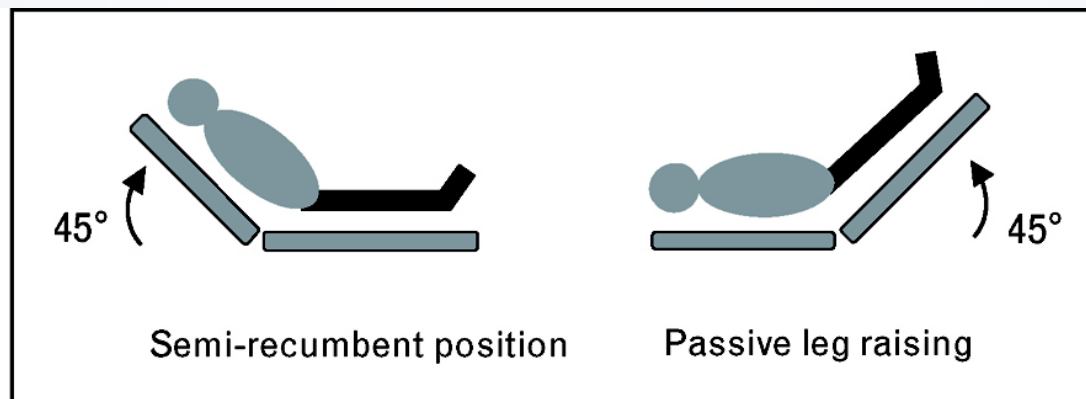
Hlavní příčiny:

- krvácení zevní/vnitřní – trauma, GI krvácení, ruptura aneurysmatu
- ztráty tekutin – průjem, zvracení, popáleniny
- iatrogenní – neadekvátní krytí ztrát

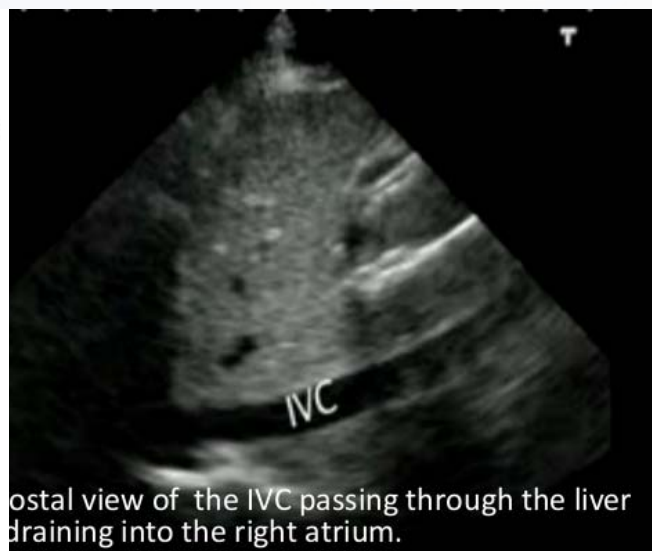
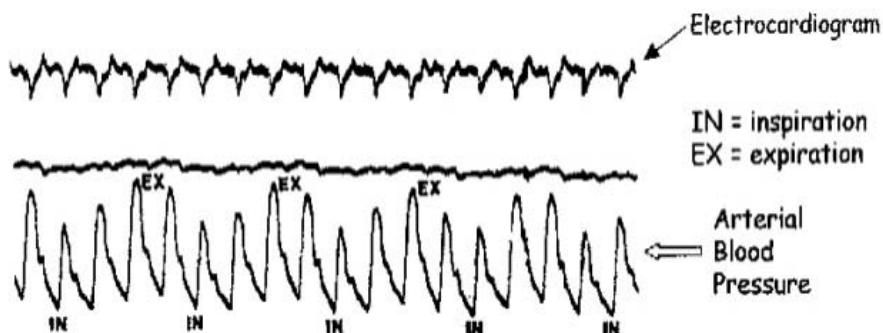
- EKG
- Biochemie, ABR
- Pulsní oximetr - SaO₂, křivka
- **CVP**
- Arteriální linka – TK
- **Echokardiografie**
- PAC – PCW, CO, SvO₂

- **Anamnéza: úraz, vředová choroba, hypertenze**
- Normální i patologické
- ↓ Hb, HtK;
- ↓ SaO₂ oploštěná křivka (nitkovitý puls)
- Snížený CVP
- Hypotenze
- Aneurysma/disekce aorty; rozměr DDŽ a kolísání
- ↓ PCW ; ↓ CO

Hypovolemie – diagnostika



Pulse pressure variation



DDŽ $\leq 1,7\text{cm}$ + kolaps $\geq 50\%$ -
CVP 0-5 mmHg

DDŽ dilat. + kolaps $\geq 50\%$ -
CVP 6-10 mmHg

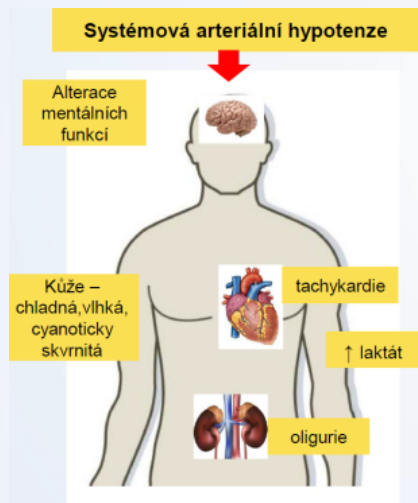
DDŽ dilat. + kolaps $< 50\%$ -
CVP 10-15 mmHg

DDŽ dilat. a bez kolapsu -
CVP >15 mmHg

DDŽ $<1,2$ cm s kolapsem -
hypovolémie - i u UPV

Atleti a závodní plavci -
dilatace DDŽ

Distribuční šok – diferenciální diagnostika



Hlavní příčiny:

- **seps**
- anafylaktický šok
- neurogení šok
- hypoadrenální

Anamnéza: infekce, st.p.implantaci chlopně, KS/ICD; alergie,

- EKG
- **Biochemie, ABR**
- Pulsní oximetr - SaO₂, křivka
- **CVP**
- Arteriální linka – TK
- **Echokardiografie**
- PAC – PCW, CO, SvO₂

- Normální i patologické
- ↑ Leu, CRP, **PCT** (seps)
- oploštěná křivka (nitkovitý puls)
- Snížený CVP
- Hypotenze
- Vegetace – chlop.vada, chlop.náhrada, elektrody
- ↓ PCW ; ↓ CO ; ↓ SVR

Šok - hemodynamické a echokardiografické charakteristiky

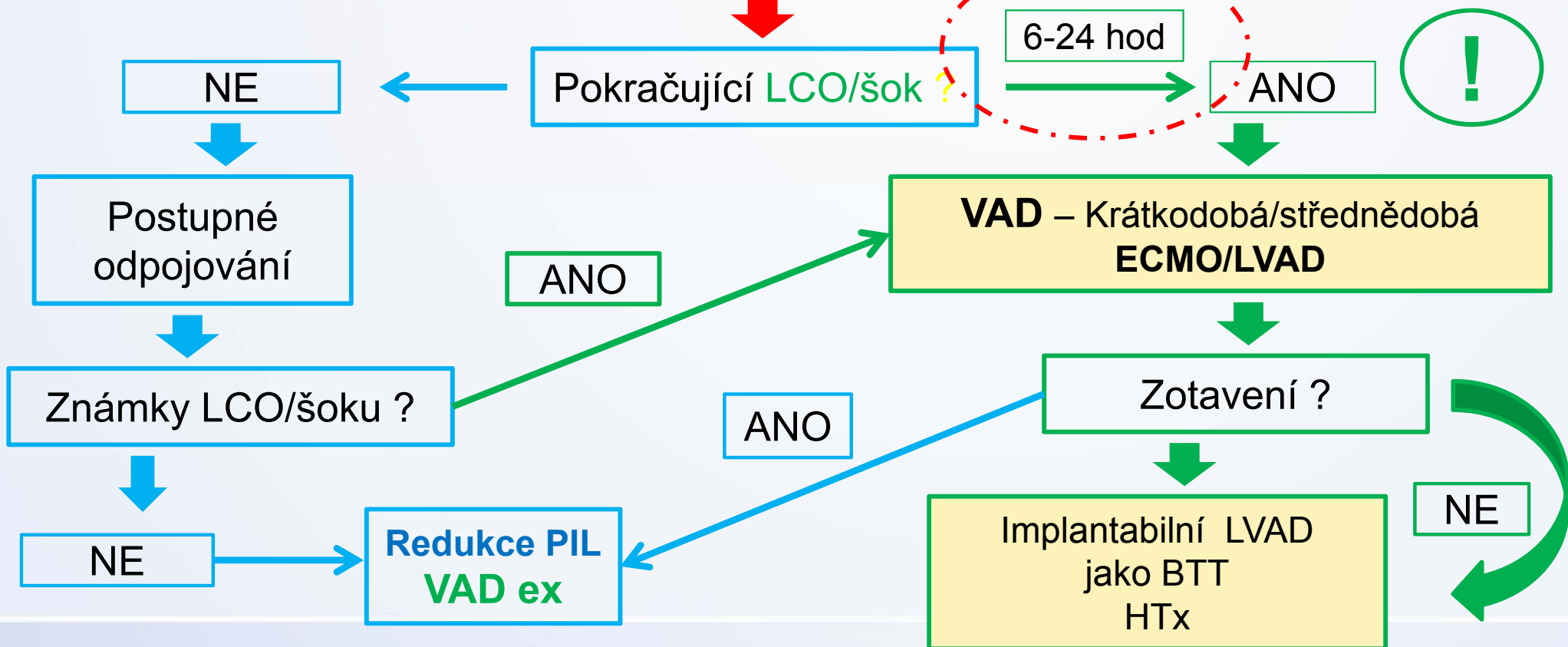
Typ šoku	CVP / PCWP	Cardiac Output	SVR	Venózní saturace O ₂	ECHOkardiografie
Kardiogenní	↑	↓	↑	↓	Porucha kontraktivity Dilatace LK
Obstrukční	↑/↓	↓	↑	↓	Dilatace PK fluidoperikard
Hypovolemický	↓	↓	↑	↓	DDŽ - rozměr a respir.kolísání
Distribuční	↓↑	↑	↓	↑	1. Normální obraz 2. Difuzní hypokineza nedilat.komor

CVP, centrální venózní tlak; PCWP, tlak v zaklínění plicních kapilár; SVR, systémová cévní rezistence

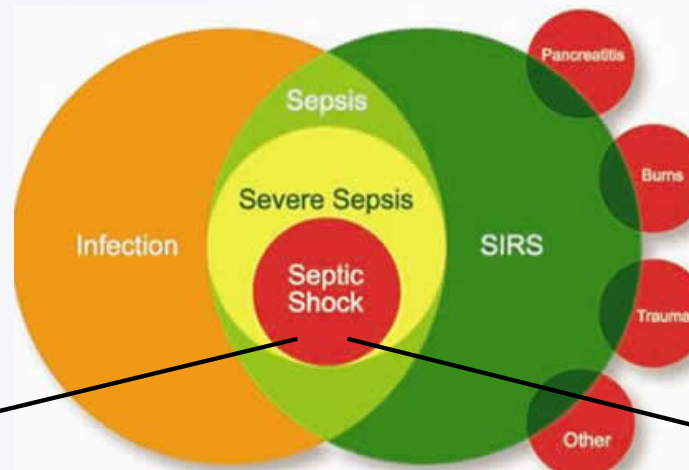
AIM + KŠ – doporučený postup



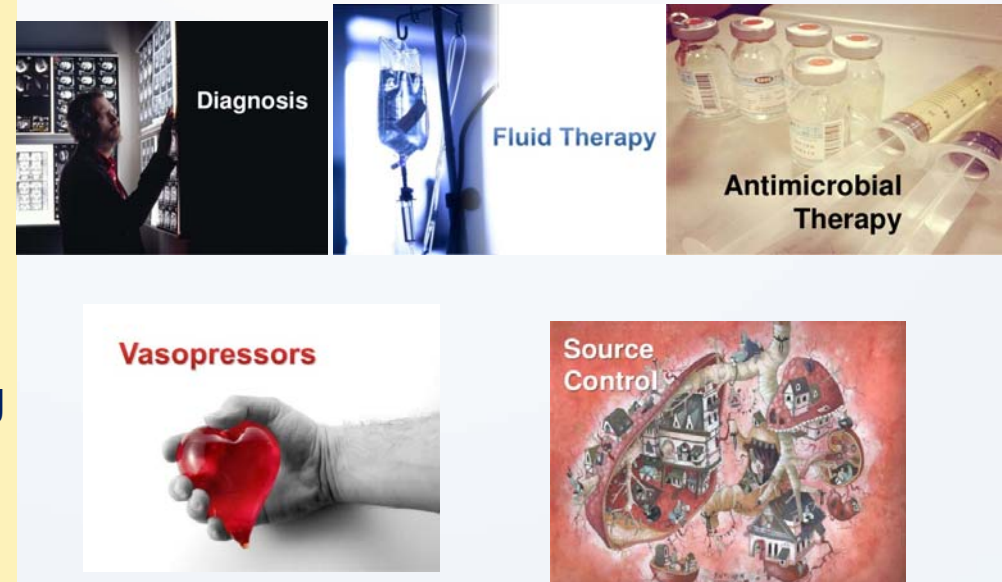
Optimální plnění (tekutiny) + inotropní látky (NA)
Časná revaskularizace (PCI)
+ ev. IABK – mechanické komplikace AIM (ev. UPV)




Septický šok – zásady léčby



- Dg. – laktát, hemokultury před ATB
- Empirická kombinace ATB širokosp.
- Tekutiny – krystaloidy 30ml/kg/3hod
- Vasopresory - přetrvávající hypotenze i přes aplikaci tekutin
 - 1. noradrenalin → MAP ≥ 65 mmHg
 - 2. adrenalin, vasopressin
- Perzistující hypotenze/laktát > 4 mmol/l
 - CVP
 - ScvO₂



Závěry - zásady úspěchu v dg a léčbě šoku

1. **Předvídat – předvídat – předvídat !** – anamnéza, rizikový nemocný, punkce tepny, AIM, sepse, léky.....
2. **Hypotenze** trvající >30 min bez jasné příčiny  vždy zvážit **ŠOK !**
- dif.dg úvaha
3. **Okamžitá resuscitace** - udržení perfúzního tlaku – zábrana MODS
MAP \geq 65 mmHg
CVP 6 – 12 mmHg (UPV 10 - 12 mmHg)
Diuréza > 0,5 ml/kg/hod (<45 ml/h)
ScvO₂ 65% - 70%
objemová resuscitace – farmakologická podpora oběhu – přístrojová podpora orgánových funkcí
4. **Diagnóza a léčba vyvolávající příčiny**
5. **3+4 = paralelně !**
6. **Průběžné hodnocení efektů léčby a prognózy**

Děkuji Vám za pozornost



INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY
KLINIKA KARDIOLOGIE



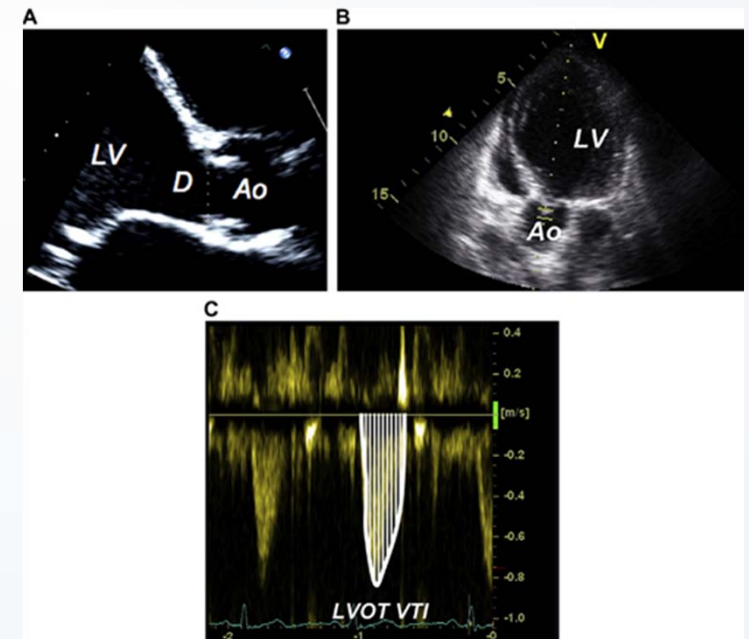
IKE
M

Hodnocení systolické funkce LK

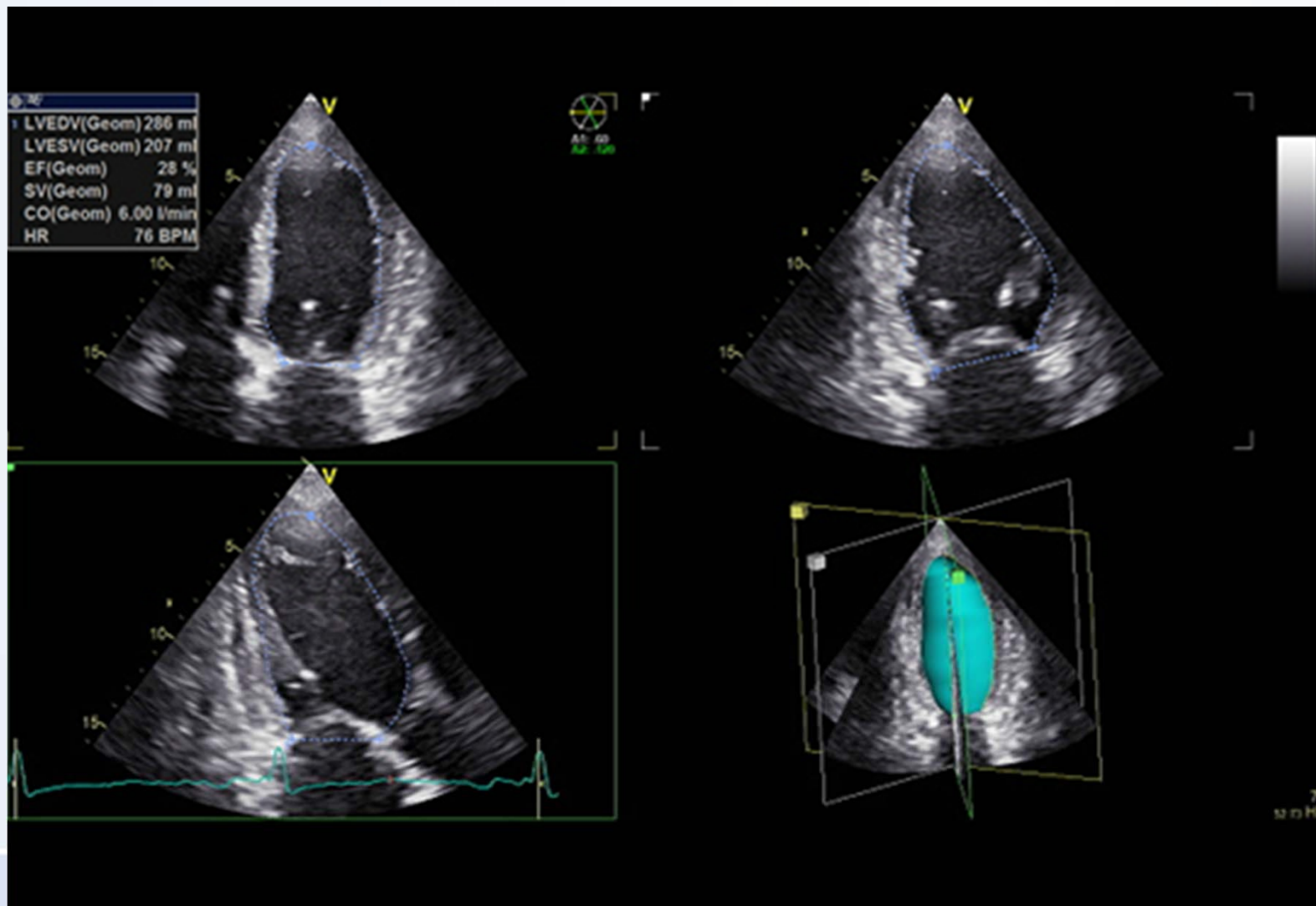
- Eyeball hodnocení (orientační rychlé hodnocení)
- Simpsonova biplanární metoda
- (dP/dt)

Hodnocení CO/CI (tepový objem)

- $LVOT\ VTI \times Area(LVOT) = \text{tepový objem (SV)}$
 - $SV \times TF = \text{srdeční výdej}$
 - $\text{Srdeční výdej} / BSA = \text{srdeční index}$
-
- Koreluje s invazivně měřeným CO s prům.podhodnocením 0,24 l/min
 - Limitace: neoptimální angulace A5C (proto kontrola v A3C)
 - Měření LVOT (průměrně ♀ 1,75cm, ♂ 2,0cm²)
 - Respirační variace VTI (výrazná u hypovolémie)

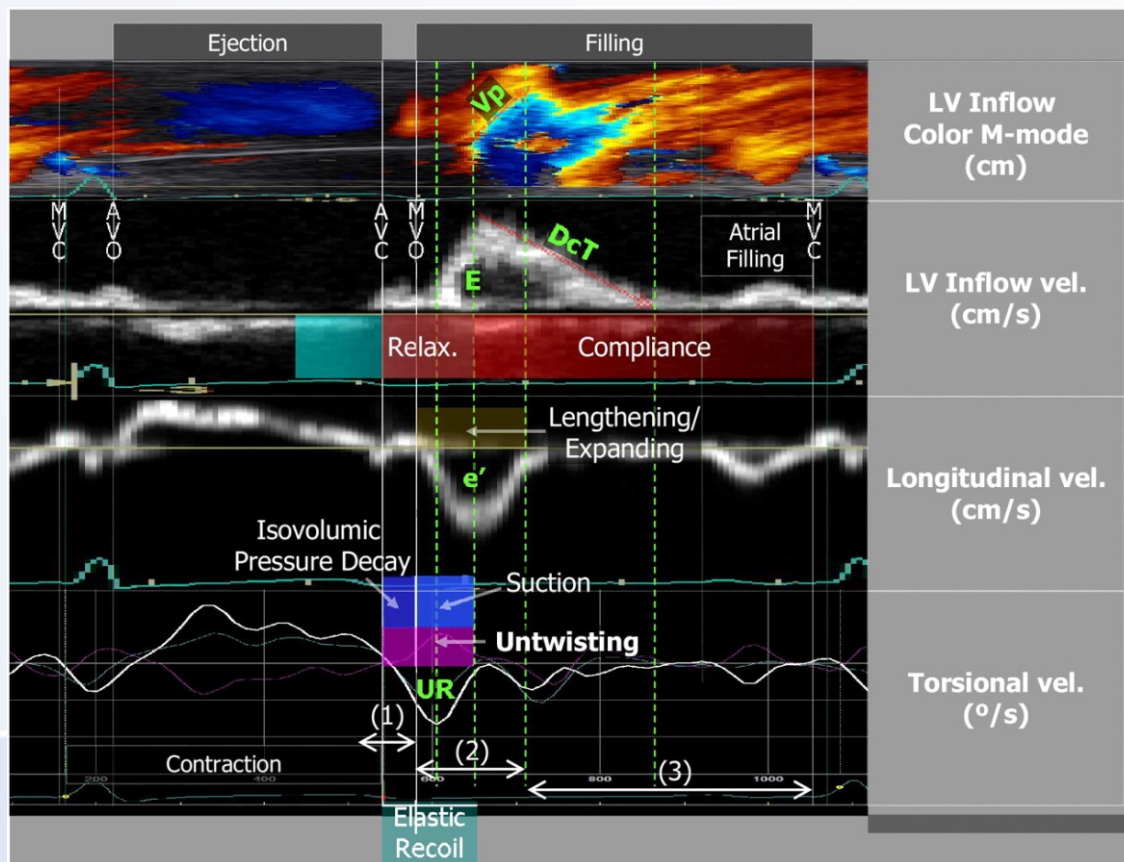


ECHOkardiografie – TEE - hodnocení EF, objemů a regionální kontraktivity LK 3D

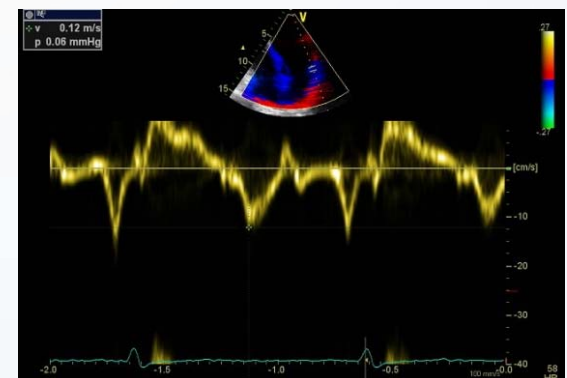
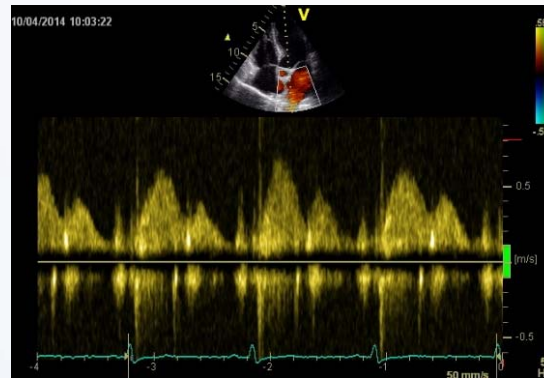
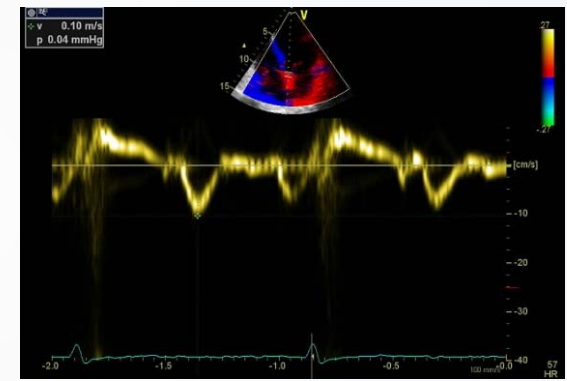
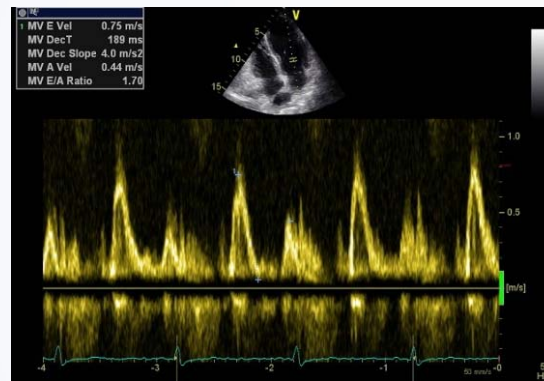
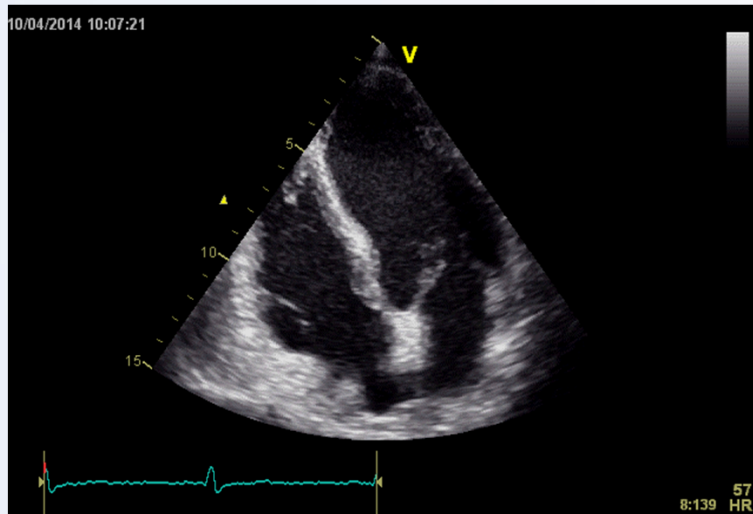


2. Levostranné plnicí tlaky a diastolická funkce

- Znalost přítomnosti diastolické dysfunkce jejího stupně přispívá v terapii k optimalizaci volémie a hemodynamiky pacienta na KJ
- Základní parametry: E/A, DT, IVRT, E/e', P/V



Normální diastolická funkce



Normální kontrakce

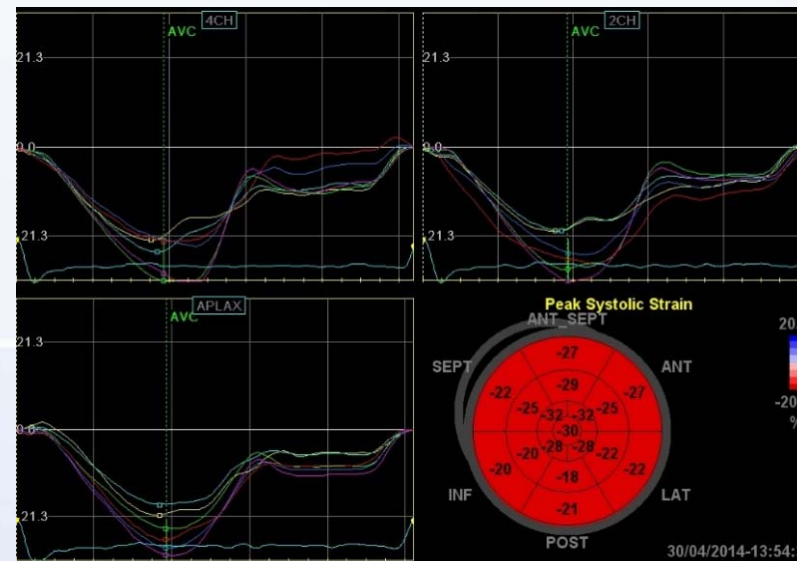
$E > A$, $DT > 160\text{ms}$

$E' > 8\text{cm/s}$, $E/e' < 10$

$IVRT 60\text{-}100\text{ms}$

$S > D$, $A < 35\text{cm/s}$ $Adur > Ar\text{-}dur$

Globální strain $> 18\%$



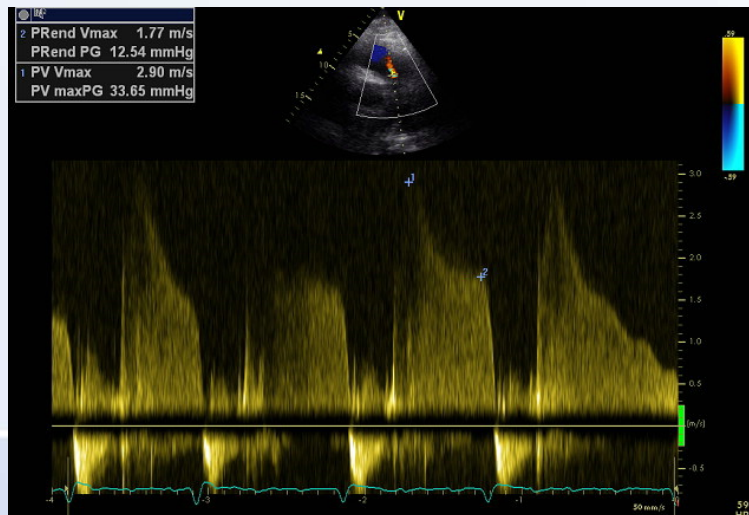
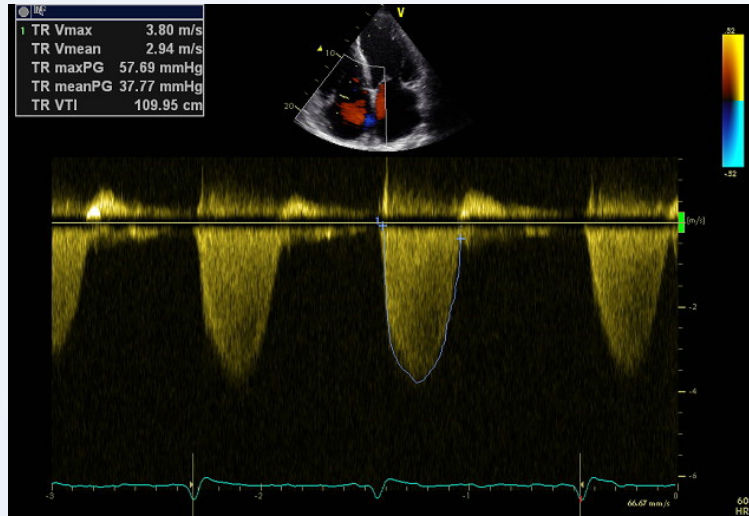
Accuracy of Individual Variables using ASE/EAE Cutoff Values in Identifying Patients with PCWP >15 mmHg

	Sensitivity (%)	Specificity (%)	AUC (95%confidence intervals)
Mitral E/A ratio	82	82	0.87 (0.79-0.96)
IVRT	89	81	0.86 (0.73-0.99)
E/Vp	89	83	0.9 (0.81-0.99)
Average E/e'	89	91	0.92 (0.85-1)
PA systolic pressure by Doppler	85	92	0.89 (0.92-1)
LA maximum volume index	91	33	0.67 (0.52-0.83)

Nagueh et al., Circulation CV Imaging 2011

Pravostranné tlaky

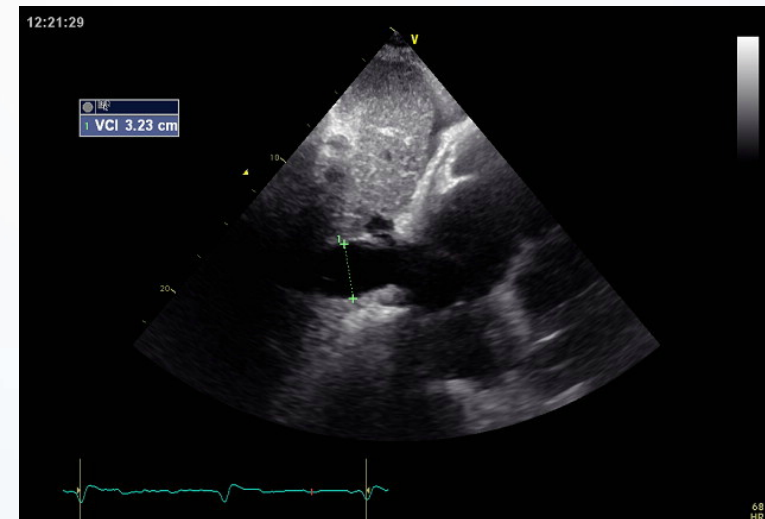
$$4(v)^2$$



Guidelines for the Echocardiographic Assessment of the Right Heart in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography

Endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography

Lawrence G. Rudski, MD, FASE, Chair, Wyman W. Lai, MD, MPH, FASE, Jonathan Afilalo, MD, Msc, Lanqi Hua, RDCS, FASE, Mark D. Handschumacher, BSc, Krishnaswamy Chandrasekaran, MD, FASE, Scott D. Solomon, MD, Eric K. Louie, MD, and Nelson B. Schiller, MD, *Montreal, Quebec, Canada; New York, New York; Boston, Massachusetts; Phoenix, Arizona; London, United Kingdom; San Francisco, California*



sPAP maxTriPG + CŽT
 dPAP ED-PvPG + CŽT

mPAP maxPvPG + CŽT

Co si zapamatovat?

- Nejsilnější prediktory mortality a MACE:
 - EF a rozsah postižení infarktové zóny
 - Stupeň mitrální regurgitace
- Diastolická funkce:
 - **Zvětšení LA** a LV hypertrofie
 - $E/e' < 8$ ukazuje na normální LA tlak
 - $E/A > 2$ a $E/e' > 15$, $DT < 160\text{ms}$ indikuje zvýšený tlak LA nebo PCWP ($>18\text{mmHg}$)
 - $S/D < 40\%$ a zkrácení DT D-vlny indikuje zvýšený tlak PA ($>20\text{mmHg}$)
 - Normální E/A je mezi 1-2, věkem se poměr obrací (ve věku nad 75let je $E/A > 0,75$ normální)

Jaká ATB ?

PŮVODCE:

- Komunitní
Nemocniční
- > 4 dny
 - předchozí kontakty
- Nemocnice
- prevalence
 - rezistence



DEESKALAČNÍ PRINCIP

PACIENT:

- Projevy infekce
- Komorbidity
- Imunodeficit
- Funkce orgánů
- Medikace/interakce
- Implantáty
- Alergie/intolerance
- Předchozí ATB
- Předchozí infekce
- Kolonizace