

At the end of the day,
the only one who cares
whether you have a
good heart or not is
your Cardiologist.



Zobrazovací metody v akutní kardiologii

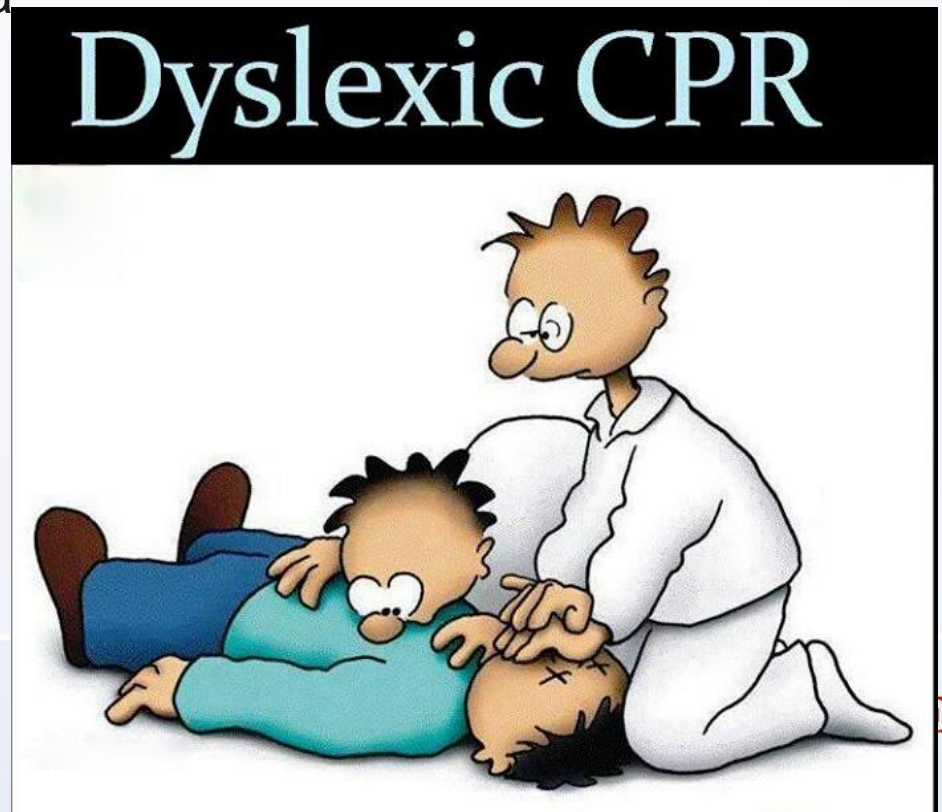
PS Kardio 35

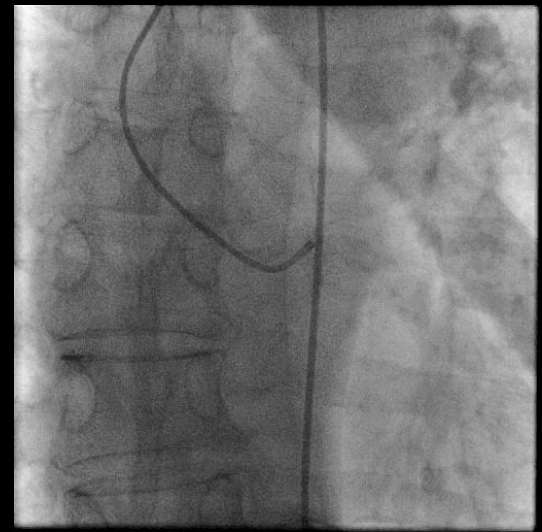
Martin Kotrč

Zobrazovací metoda v akutní péči:

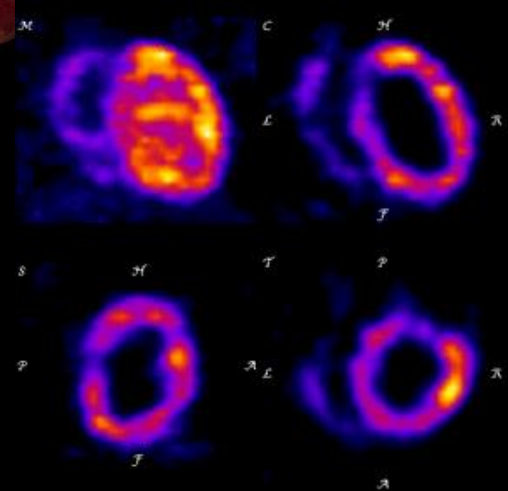
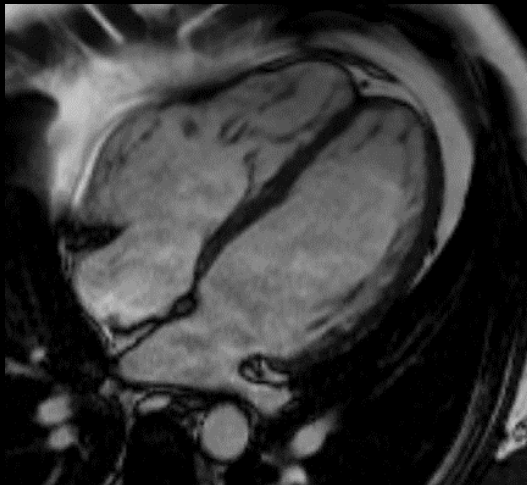
Musí být:

- Správně indikovaná
- Rychle dostupná - časem a místem (u lůžka)
- Rychle a správně proveditelná
- Spolehlivá (stanovení dg)
- Bezpečná
- (Neinvazivní)
- Levná
- (Opakovatelná)





Které zvolit ?



Správná indikace vyšetření

- pacient s **hypotenzí** a/nebo **hemodynamickou nestabilitou**
- **bolesti na hrudi** s nejednoznačným EKG (raménkové blokády, stimulace), vyloučení komplikace AIM
- **dušnost** nejasné etiologie, hypoxémie, podezření na plicní embolii
- pacienti s **poruchou vědomí**, srdečnou **arytmií**, **po KPR** a po hrudních traumatech

**Získané informace hodnotíme vždy
přihlédnutím na klinický obraz pacienta**

- U akutního lůžka: **RTG, ECHO a CT**

Diferenciální diagnóza

- Bolesti na hrudi
- Dušnost
- Nový srdeční šelest
- (porucha vědomí)

Každý kardiolog by měl být schopný provést základní TTE

ECHO: Rychlé necílené vyšetření má kvalitativně zhodnotit:

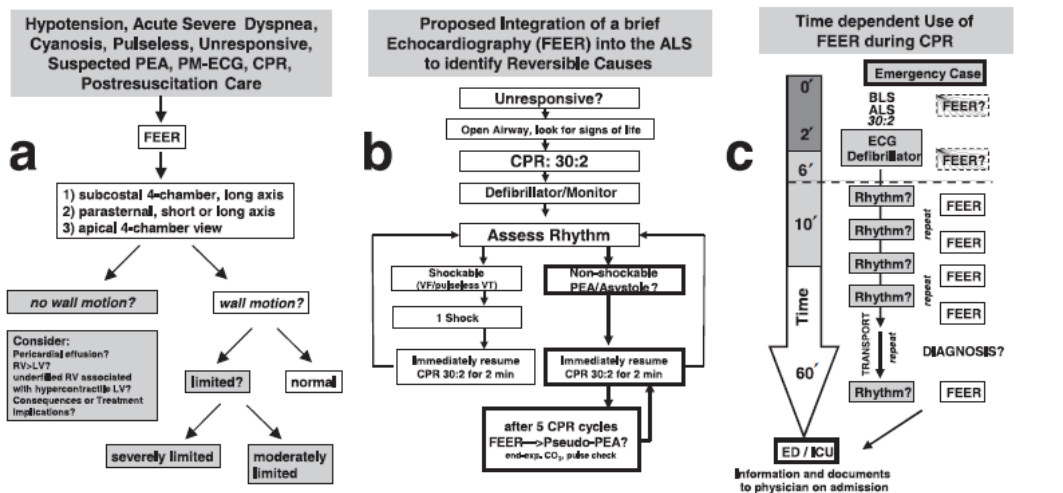
1. **Funkce** pravé a levé komory – dysfunkce lehká / střední / těžká
2. Porucha **stažlivosti** segmentů LK - normální / patologická
3. **Chlopenní aparát** – přítomnost významné stenózy / regurgitace
4. **Perikard** – přítomnost separace
5. Přítomnost **patologických útvarů** – trombus, nádor

CT: cílené vyšetření na cévní řečiště

1. Plicní řečiště
2. Systémové cévy - aorta

Protokoly u srdeční zástavy a KPR

- FEER (Focused echocardiographic evaluation during resuscitation)
- RACE (rapid assessment by cardiac echo)
 - rychlé hodnocení, bez doppleru a měření
- FATE (focused assessed TTE)
 - odpovídá na specifickou otázku, může být použitý doppler



Possible Echocardiographic Findings	(Qualitative) Diagnoses
Wall movement	Circulation present
No wall movement in asystole, pulselessness, PEA, other rhythms	Proven cardiac standstill
Limited pump function	Myocardial insufficiency
Severely limited	
Moderately limited	
Wall motion, pulselessness, regular rhythm	Pseudo-PEA
No wall motion, pulselessness, regular rhythm	True PEA
Hypercontractile ventricular walls, underfilled right ventricle and atrium, hypotension, tachycardia, "kissing" trabecular muscles	Hypovolemia
Enlarged right ventricular cavum, "D-sign"	Suspected pulmonary artery embolism
Pericardial effusion (small or massive) and pericardial tamponade	Pericardial effusion (small or massive), with or without functional relevance, tamponade
No conclusive finding	No diagnosis

3-5 minut

Pomáhá určit přítomnost reverzibilní příčiny zástavy

Zakladní pravidlo

Doplňující vyšetření nikdy nesmí prodloužit dobu zahájení léčby (zejména při podezření na AKS a PE)

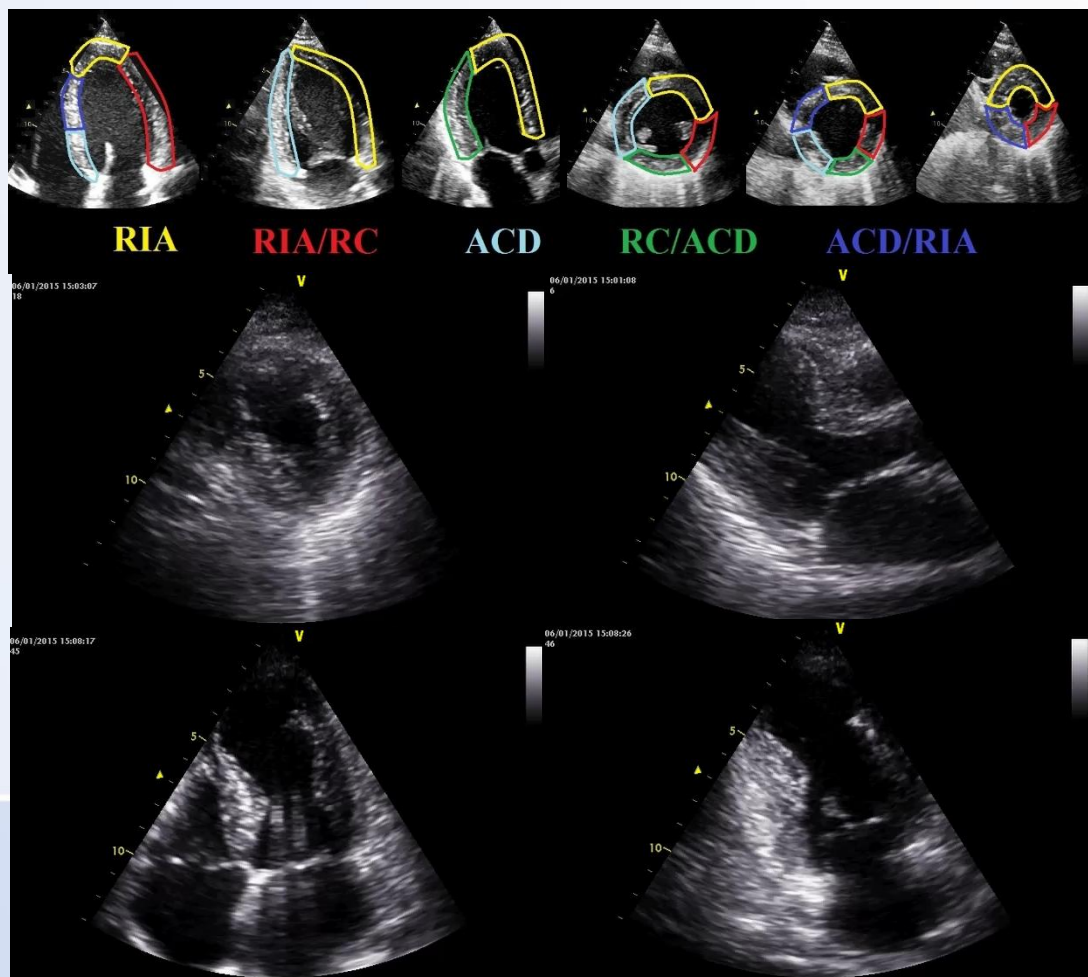


Bolesti na hrudi



Akutní koronární syndrom

- Rychle a z **více projekcí** (nejlépe kombinace parasternálních a hrotových)
- Porucha kinetiky: kvalitativní vs. kvantitativní hodnocení
- Hodnotíme poruchu kinetiky vs. hyperechogenní ztenčení (jizva)



Nález:

- Porucha regionální kinetiky

Další (možné) nálezy:

- Mitrální regurgitace
- Trombus v LK

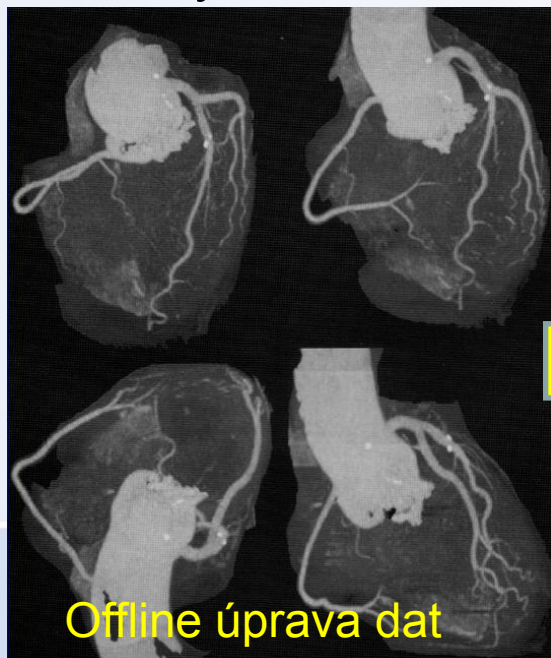


ICHS – koronární anatomie (střední riziko)

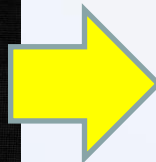
- Kalciové skóre – určuje riziko postižení



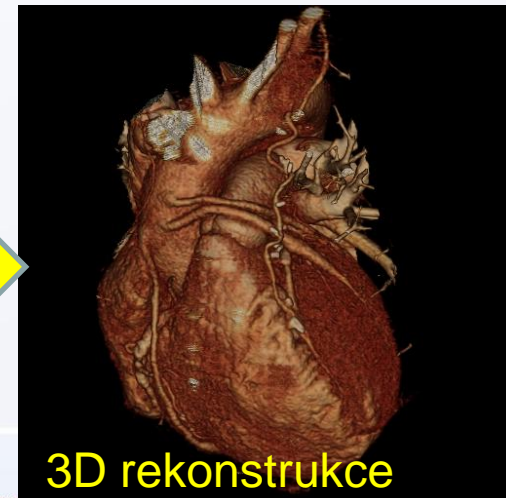
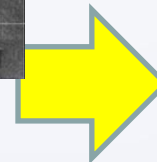
- Vyšetření koronárních tepen s kontrastem



Offline úprava dat



A Detailní zobrazení



3D rekonstrukce

KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICINY
KARDIOLOGIE



ICHS – koronární anatomie (vysoké riziko)

*30.11.1975
22.06.2016
10:46:31
3 Sn 1

IKEM, Praha 4
AXIOM-Artis
HFS

*30.11.1975
22.06.2016
10:56:12
10 Sn 1

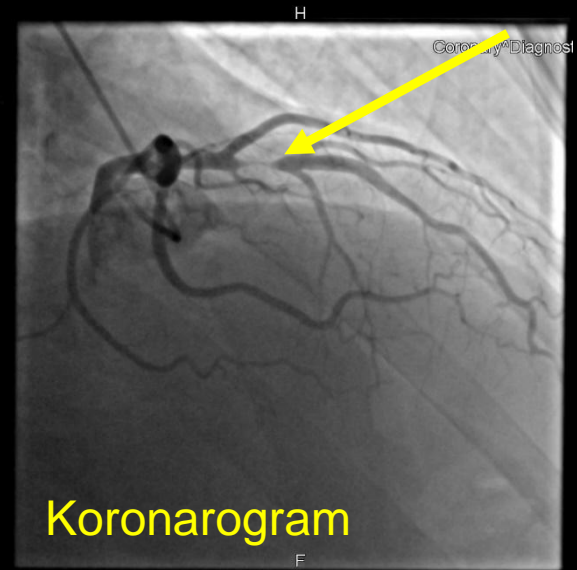
IKEM, Praha 4
AXIOM-Artis
HFS

Koronarografie

Zobrazení
+
terapie

RAO 46.1
CRAN 36.7
kV 96
mA 351
ms 370
W 162
C 105

RAO 38.5
CRAN 40.1
kV 96
mA 353
ms 560
W 162
C 114



Porucha kinetiky přítomná, ale...

- Tako-tsubo kardiomyopatie
- (myokarditida)

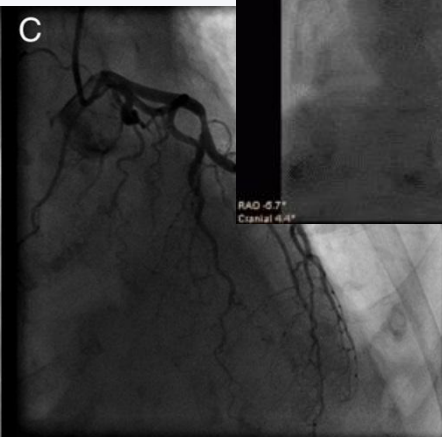
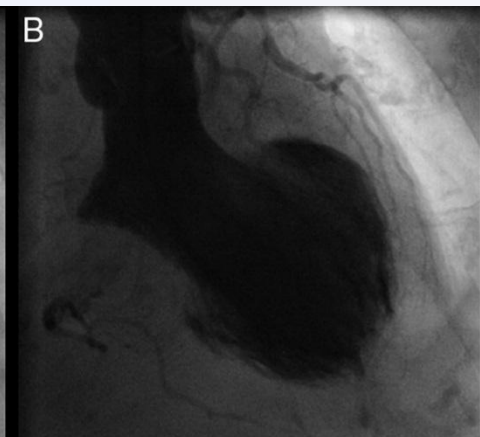
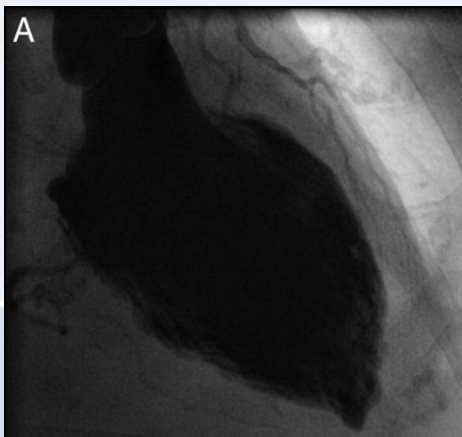


Nálezů:

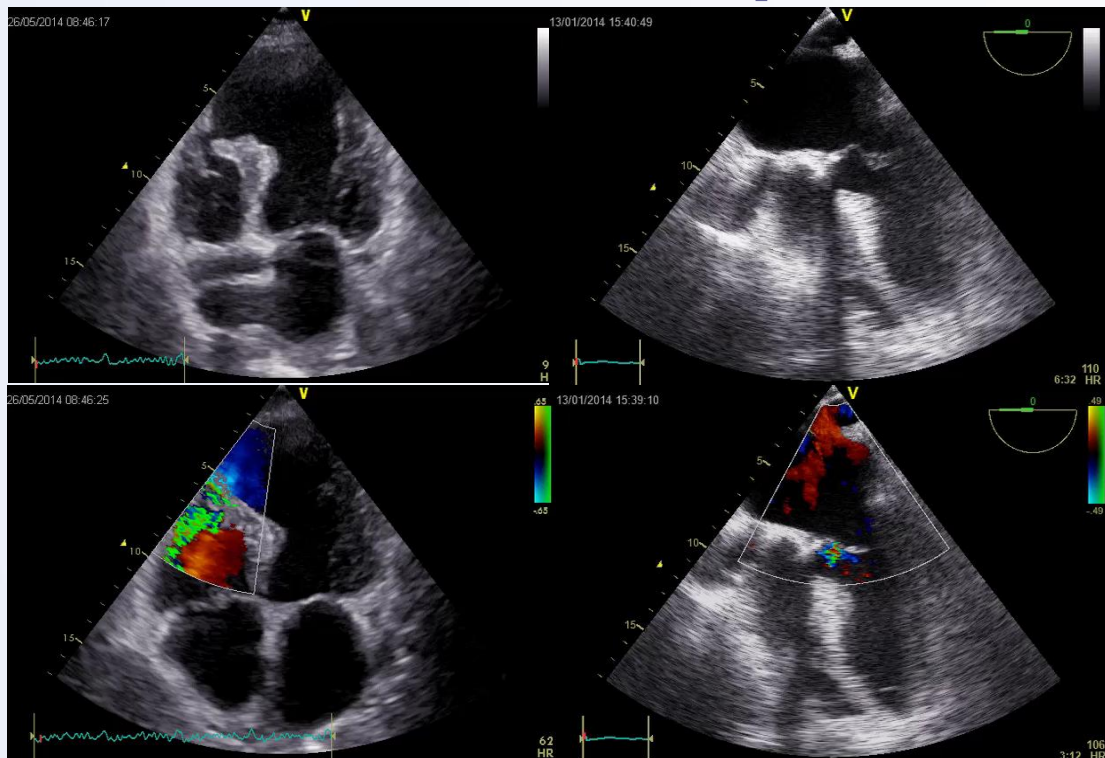
- Porucha regionální kinetiky neodpovídá povodí koronárních tepen

Další (možné) nálezy:

- Mitrální regurgitace
- Trombus v LK
- Perikardiální výpotek



Mechanické komplikace IM



Defekt septa komor

Nález:

- Zkrat mezi LK a PK (nejčastěji hrot IVS)

Další (možné) nálezy:

- Dilatace PS / PK
- Zn. plicní hypertenze

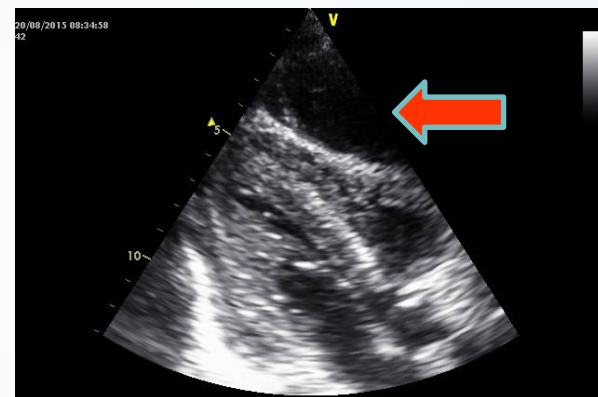
Ruptura papilárního svalu

Nález:

- Masivní MV regurgitace
- Mobilní útvar MV cípu

Další (možné) nálezy:

- Plicní hypertenze
- Normální velikost LS



Ruptura volné stěny (PV)

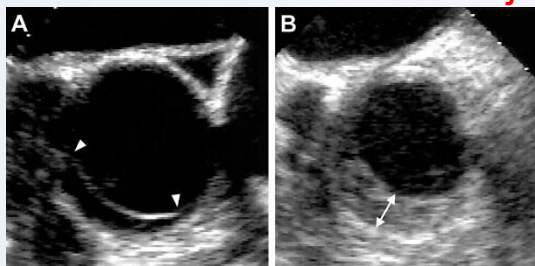
Nález:

- Perikardiální výpotek (často malý !)
- Zn. tamponády

CAVE !:
Opouzdřené výpotky

Aortální syndromy

- TTE: důsledně se soustředíme na vyšetření aorty !
 - Normální TTE ještě (zcela) nevyklučuje aortální disekci

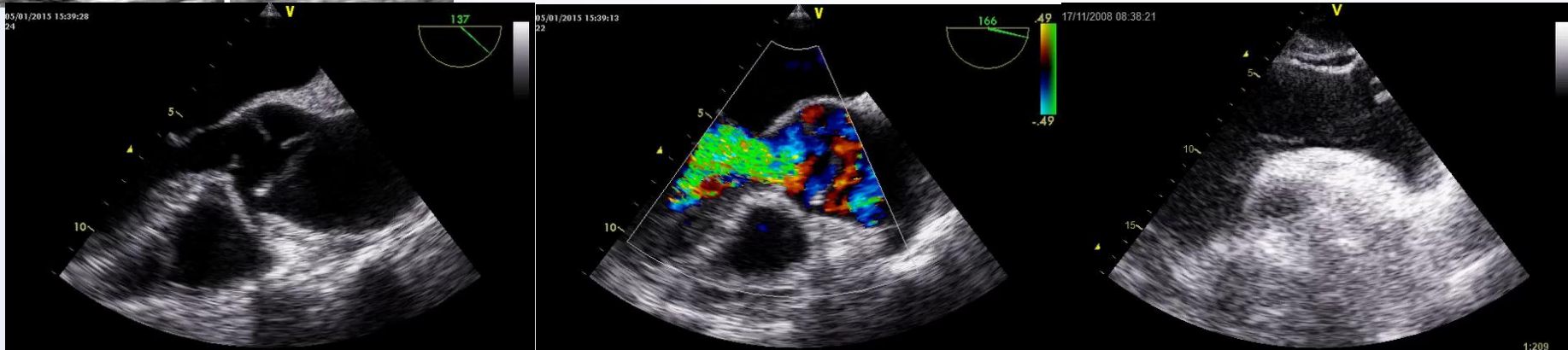


Intramurální
hematom

Nález:

- Ztlustění cévní stěny >5mm

Dg. v zásadě jen při CT ev. TEE



Nález:

- Patrný intimální list (flap)
- Přítomné pravé a nepravé lumen

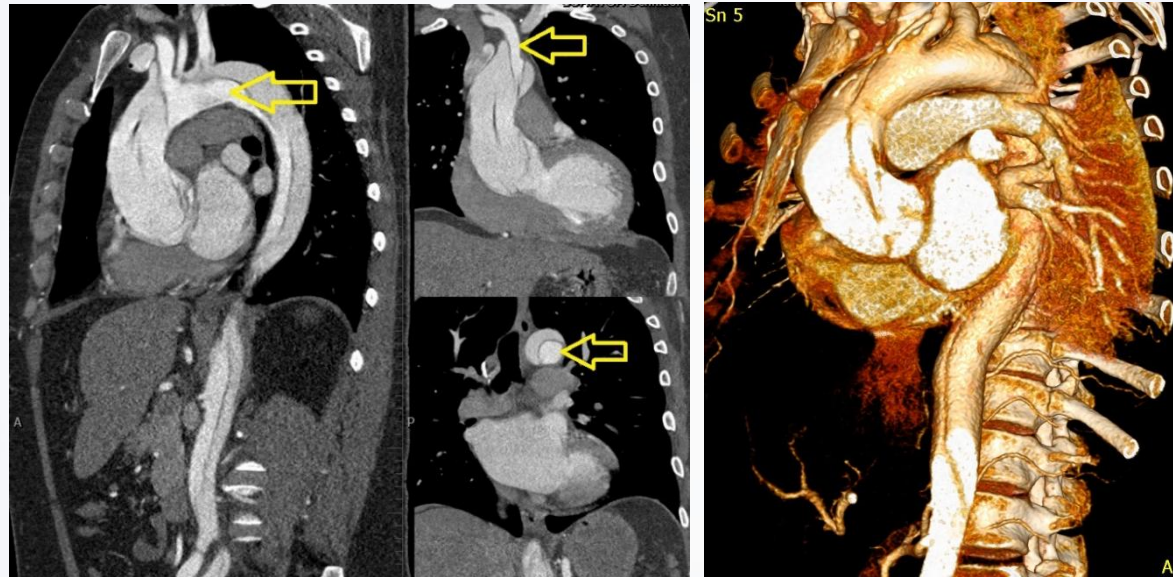
Další (možné) nálezy:

- Perikardiální výpotek
- Významná AoR
- Poruchy kinetiky LK

→ faktory nepříznivé prognózy

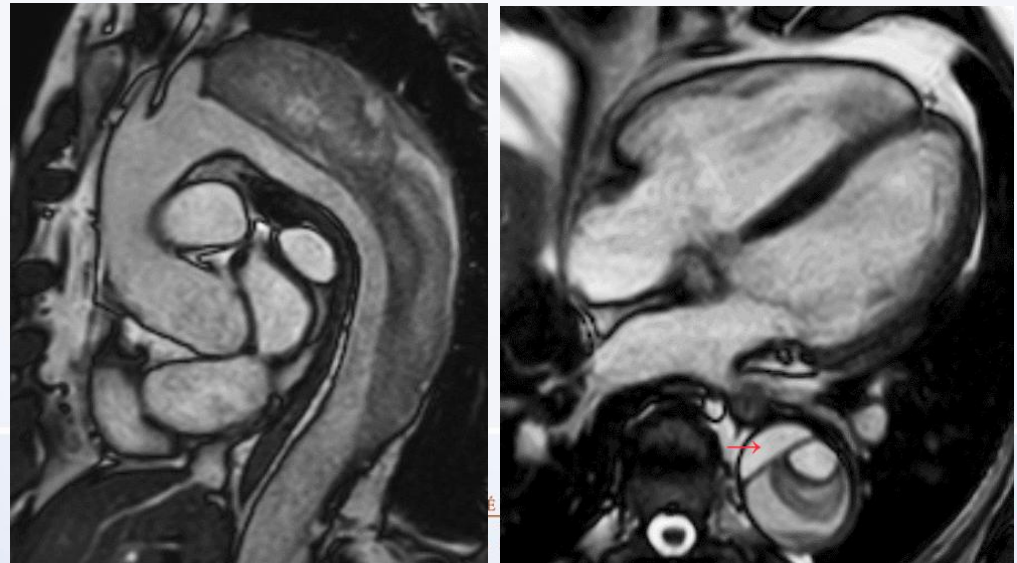
Disekce aorty typu A

Zobrazovací vyšetření		
TTE je doporučeno jako vstupní zobrazovací vyšetření.	I	C
U nestabilních pacientů s podezřením na AAS jsou doporučena následující zobrazovací vyšetření podle lokální dostupnosti a klinických zkušeností:		
• TEE	I	C
• CT	I	C
U stabilních pacientů s podezřením na AAS jsou doporučena následující zobrazovací vyšetření (nebo by měla být zvážena) podle lokální dostupnosti a klinických zkušeností:		
• CT	I	C
• MR	I	C
• TEE	IIa	C
V případě negativního vstupního zobrazovacího vyšetření, pokud trvá podezření na AAS, je doporučeno opakované vyšetření (CT nebo MR).	I	C
Rentgen hrudníku může být zvážen v případě nízké klinické pravděpodobnosti AAS.	IIb	C
V případě nekomplikované DA typu B léčené konzervativně je doporučeno opakování zobrazovacího vyšetření (CT nebo MR) ^d během prvního dne	I	C



CT: disekce A

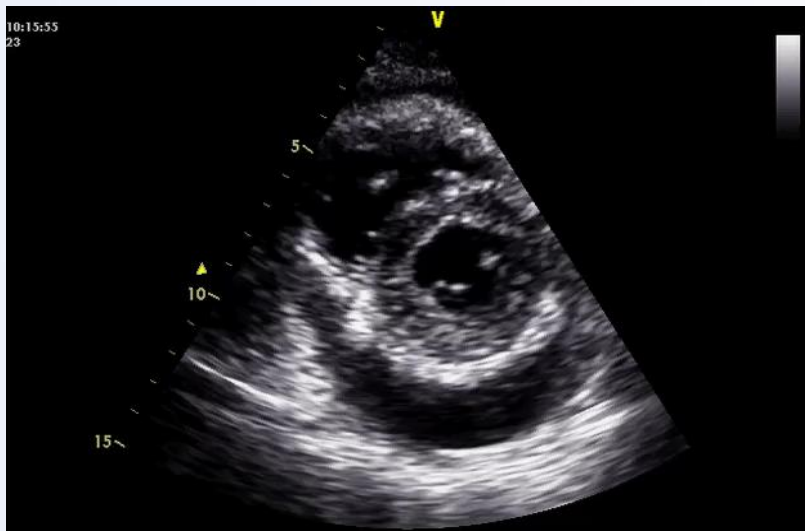
Akutní vs. Chronická



MRI: disekce B

Perikarditída

- ECHO je velmi nespecifické
- Sensitivita i specificita pro zánět perikardu je nízká

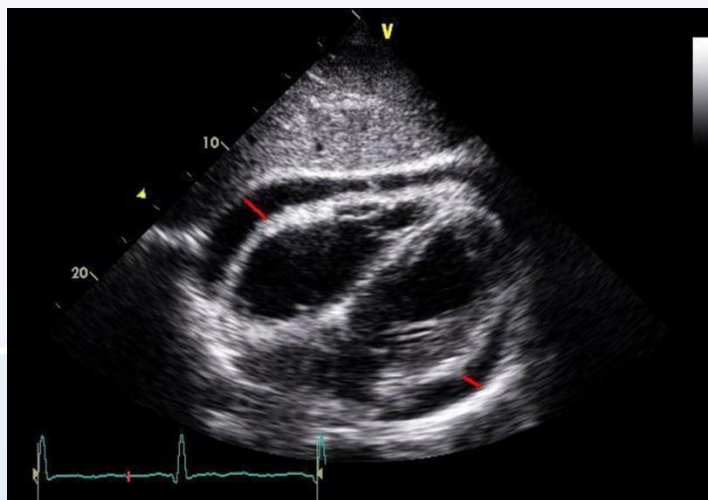


Nález:

- Ztluštění perikardu >3mm
- Perikardiální výpotek
- Perikardiální opacifikace

Další (možné) nálezy:

- (Porucha kinetiky při perimyokarditídě)
- zn.útlaku



Dušnost



Srdeční selhání se sníženou EF

- De novo vs. Dekompensace
- Systolická funkce \neq EF

	muži	ženy
LVEF	<50%	<50%
LVEDD	58mm (31mm/m ²)	53mm (32mm/m ²)
LVEDV	150ml (74ml/m ²)	106ml (61ml/m ²)
LVESV	61ml (31ml/m ²)	42ml (24 ml/m ²)

Další (možné) nálezy:

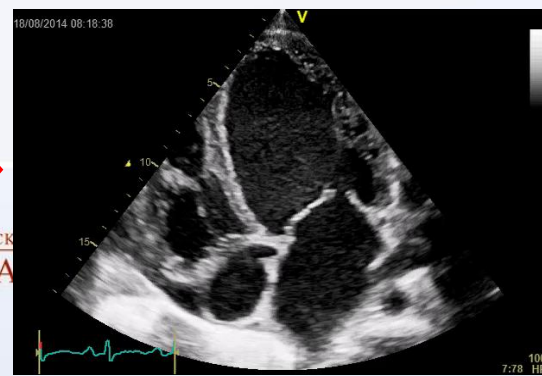
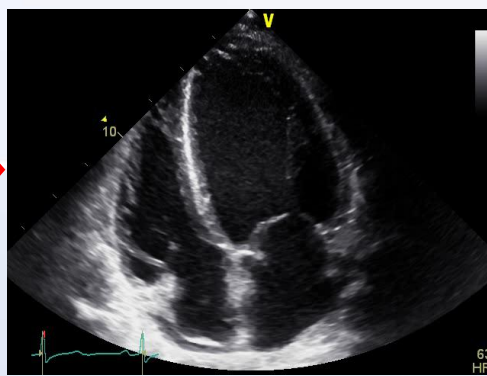
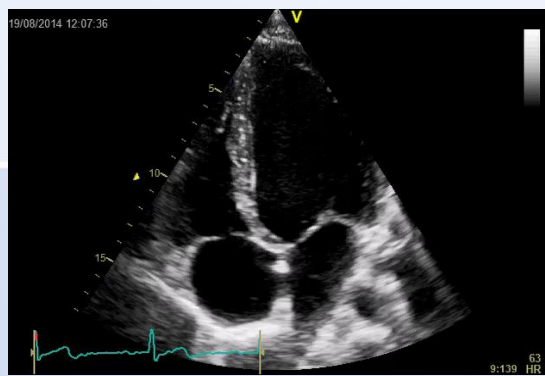
- Porucha regionální kinetiky
- $dP/dt < 1200 \text{ mmHg/s}$
- diastolická dysfunkce
- **snížení minutového výdeje, VTI LVOT < 15**
- střední až významná MiR a TriR
- trombus



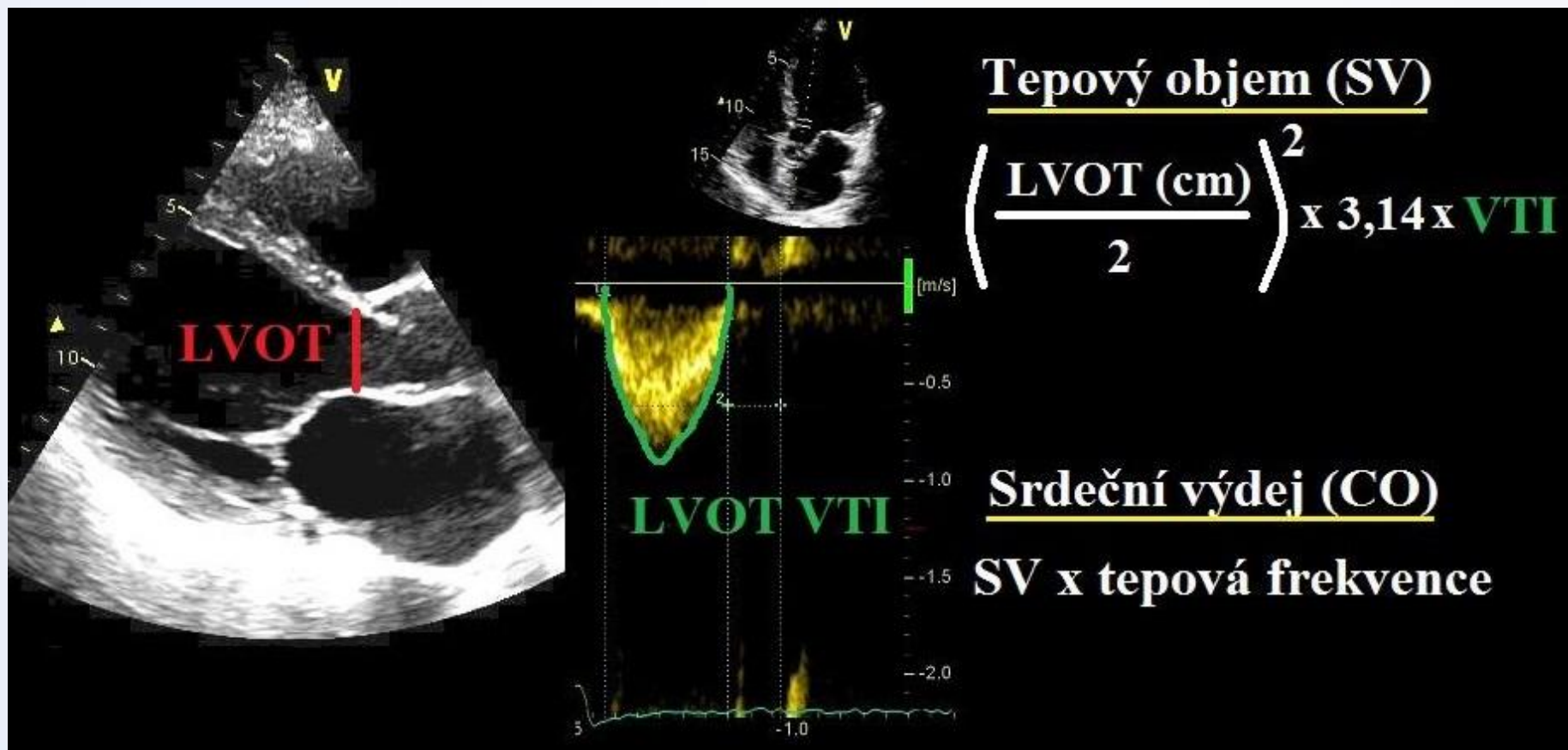
Zn. dekompenzace CHSS:

- Progrese známé dysfunkce
- Trombus
- Progrese MiR a TriR
- Progrese plicní hypertenze
- Zn. vysokých plicních tlaků

M-mode frakční zkrácení ? Již NE



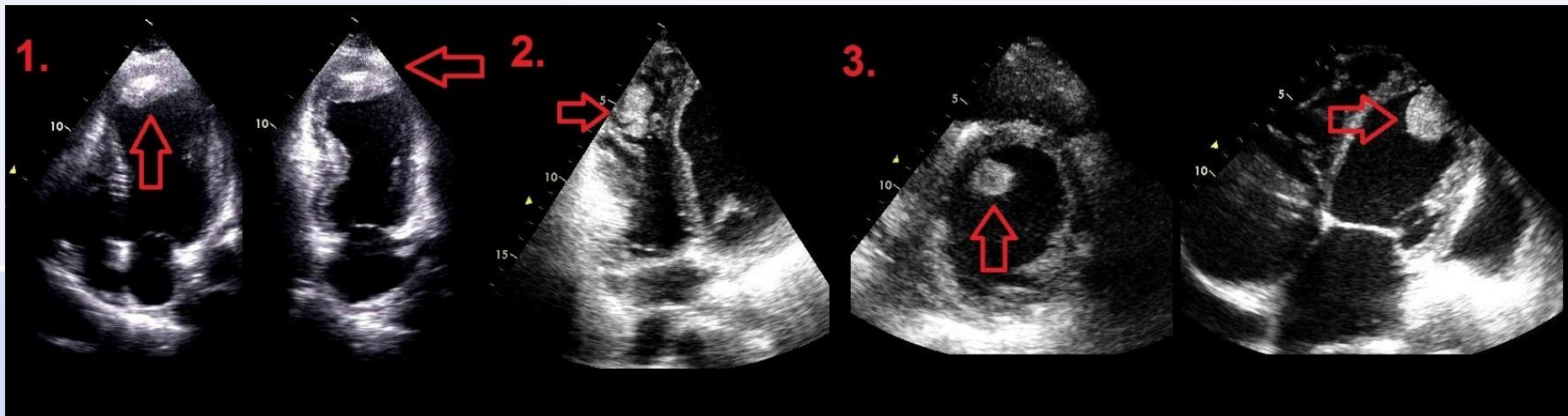
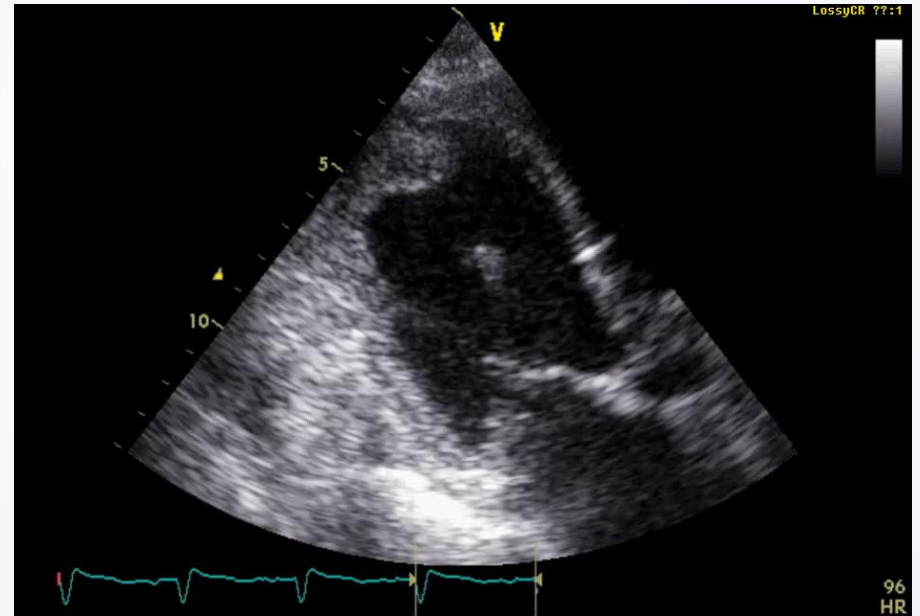
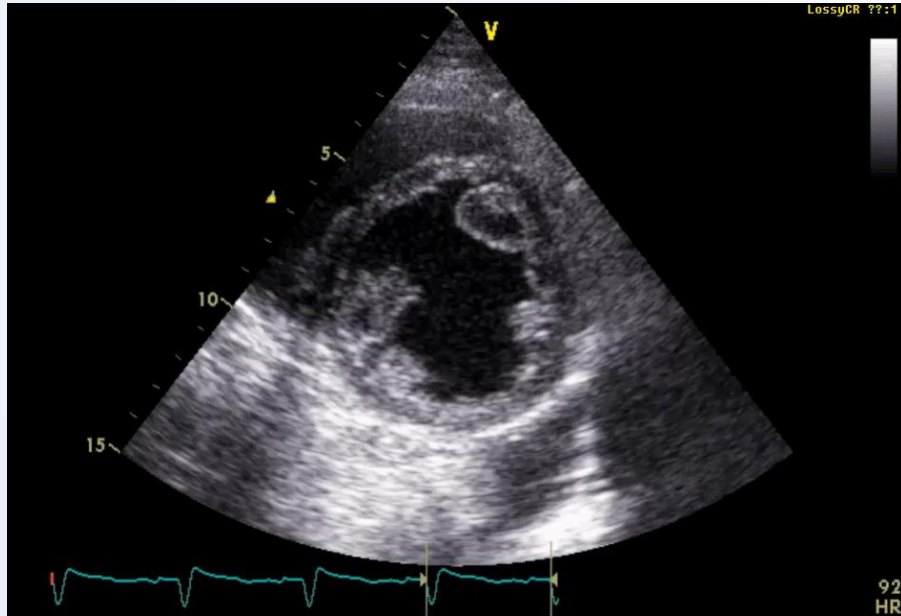
Neinvazivní hodnocení srdečního výdeje



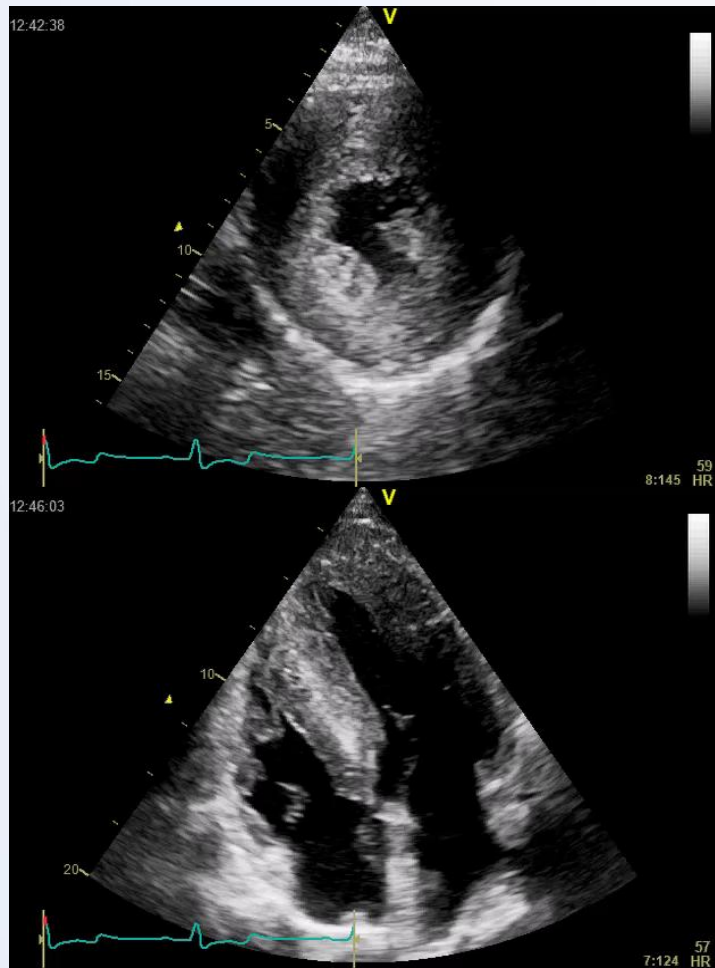
Koreluje s invazivně měřeným CO s prům. podhodnocením 0,24 l/min

Použití: hodnocení účinku terapie (sériové vyšetření)

- **Vždy při systolické dysfunkci komory hledáme možný trombus !**
 - Znamka spíše chronického onemocnění než akutně vzniklé dysfunkce



Hypertrofická kardiomyopatie

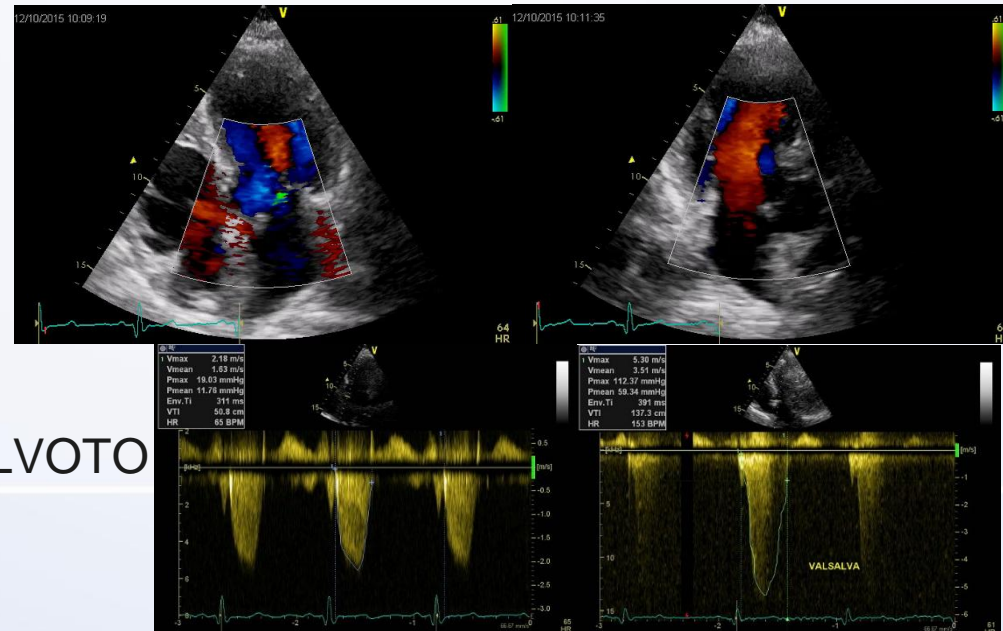


Nález:

- Hypertrofie myokardu (stěna > 15mm)
- symetrická vs. asymetrická hypertrofie
- malý LVEDV
- Obstrukce LVOT (klidová / dynamická)
- charakter výtokové křivky tvaru dýky
- SAM a mitrální regurgitace

Další (možné) nálezy:

- Mitrální regurgitace
- Dilatace LS
- Plicní hypertenze

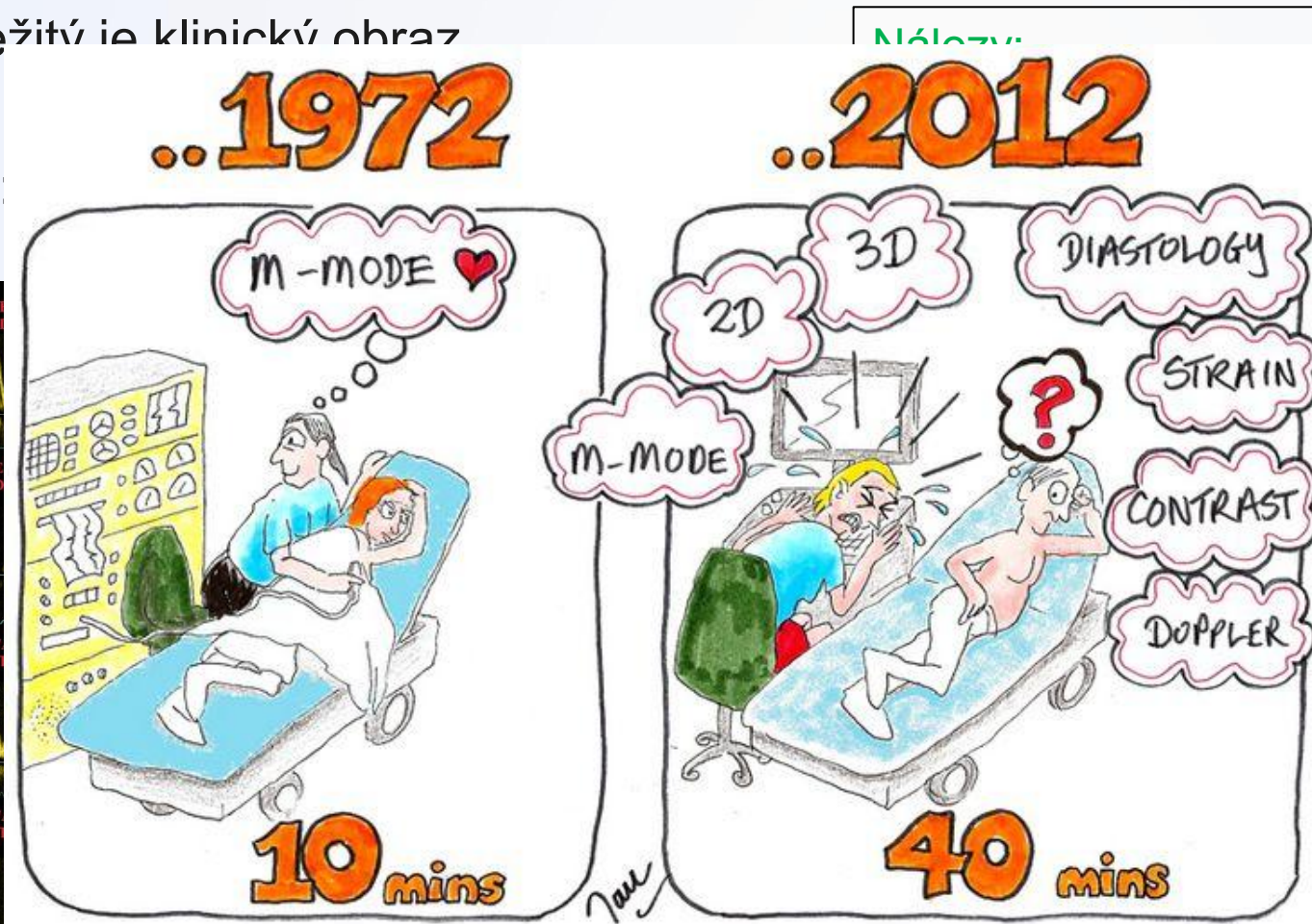
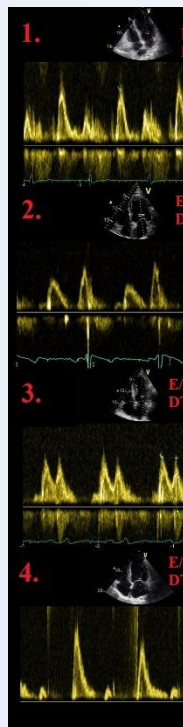


- Valsalvův manévř při každé suspecii LVOTO
- Iatrogenní obstrukce: hypovolemický pacient s inotropní podporou

Srdeční selhání se zachovalou EF

- Důležitý je klinický obraz

- TTE



Nález:

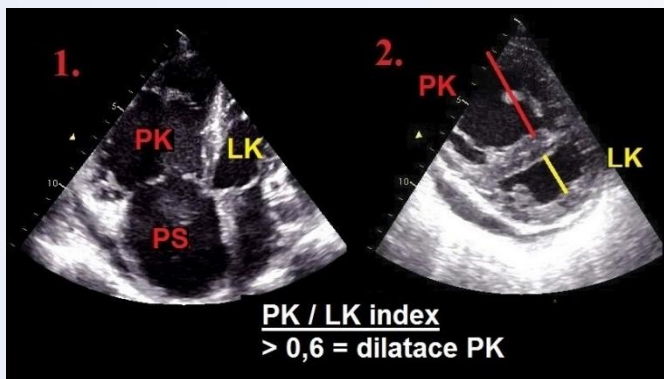
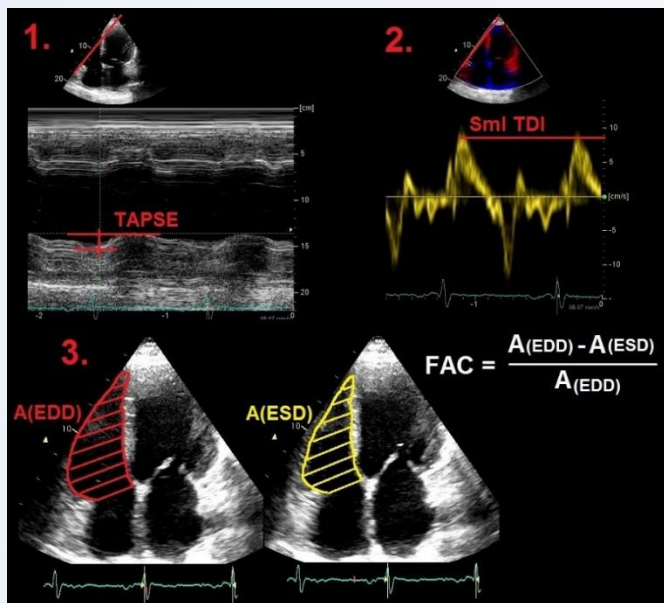
ce
 LV
 ch tlaků LK
 34ml/m²
 e

é funkce ?
 rat limitace
 ologií
 e síní, OTS,
 áhrady)
 y v čase při

terapii



Systolické selhání PK



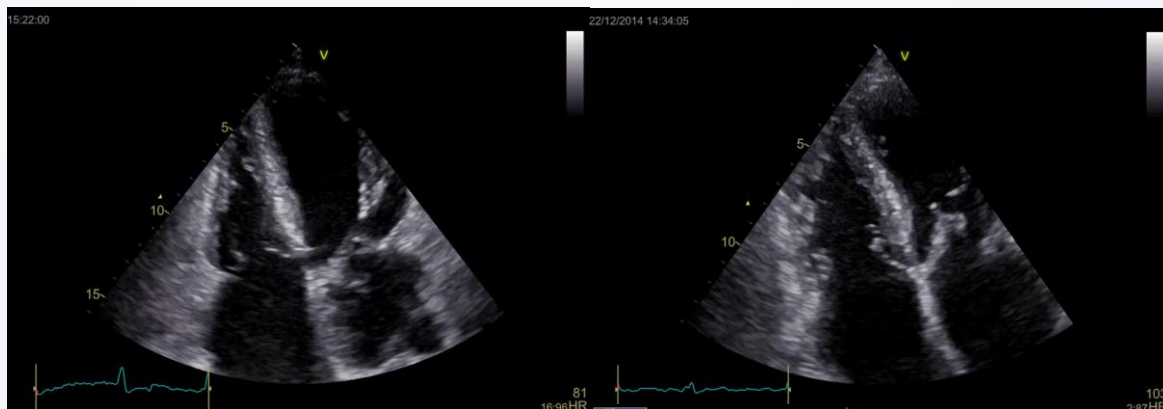
Nálezky:

- dilatace PK (RVD bazálně >41mm, RVD midRV > 35mm), (index RV/LV > 0,6)
- TAPSE <17mm a/nebo Sml TDI < 9,5cm/s
- FAC <35%

Další (možné) nálezy:

- Trikuspidální regurgitace
- Trombus v PK
- Dilatace a omezená respirační variace DDŽ

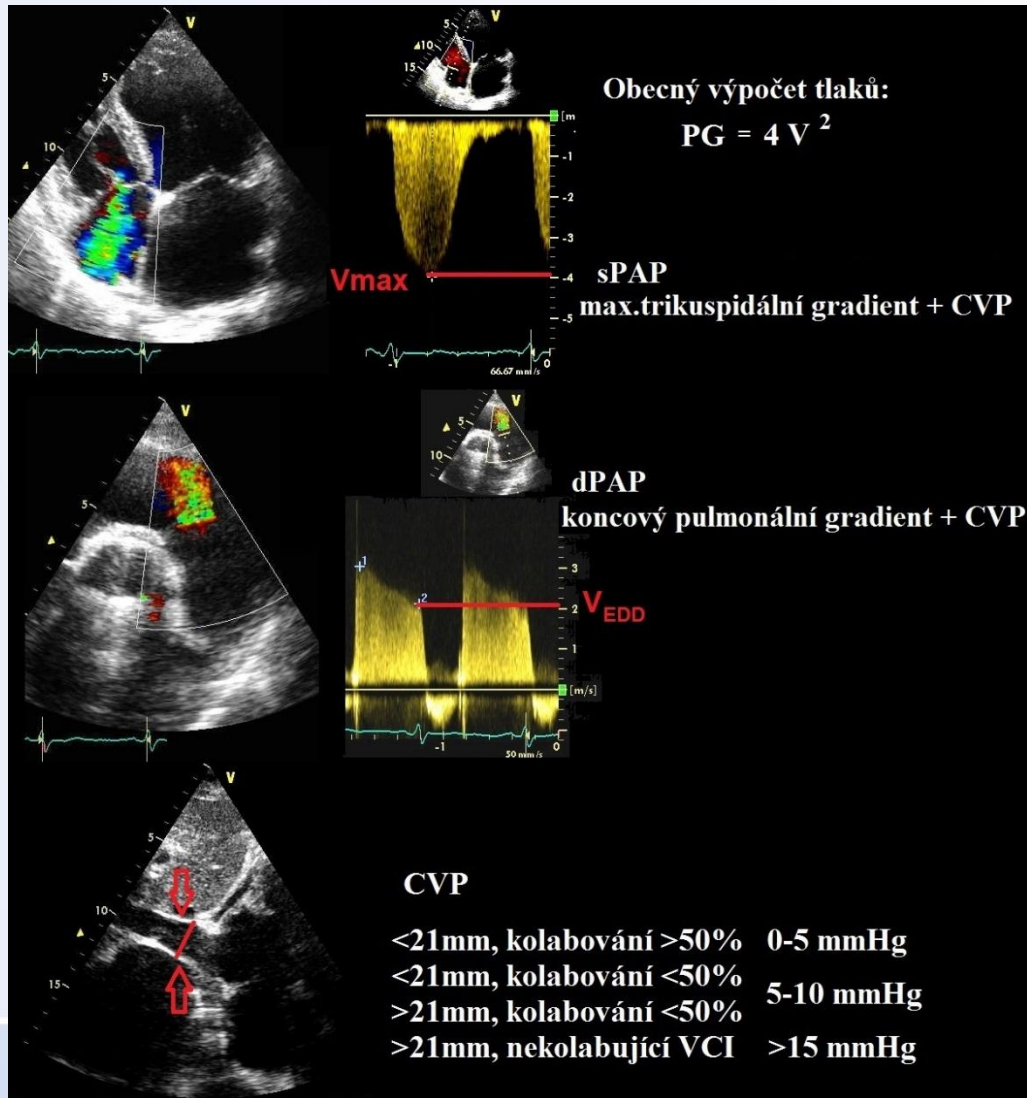
Důležitá informace při rozhodnutí o typu MSP
Nezávislý prognostický faktor mortality



TAPSE 8mm
FAC 37%

TAPSE 14mm
FAC 22%

Plicní hypertenze



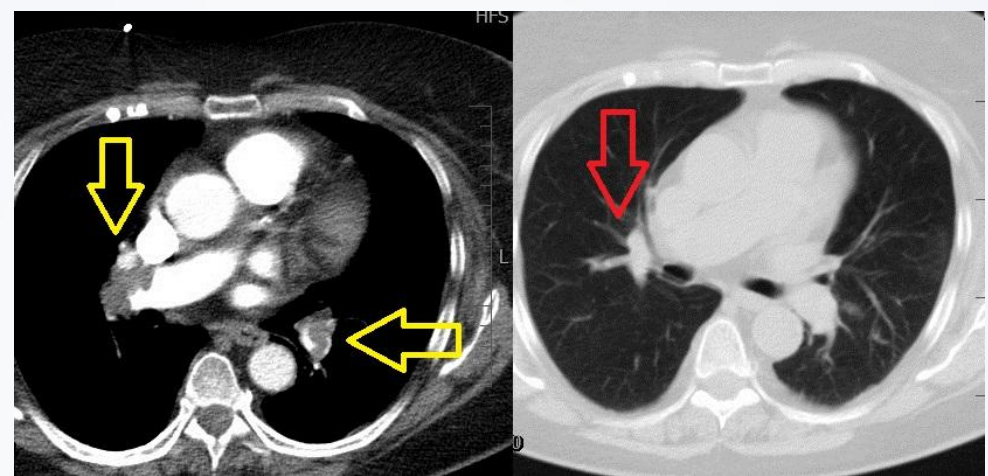
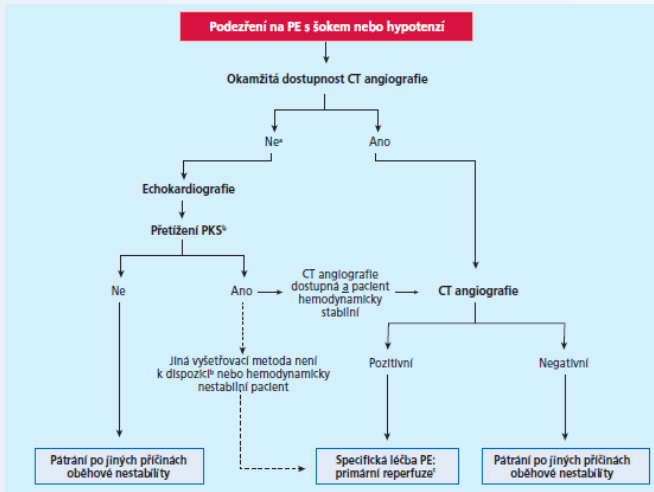
- Měření gradientu
 - Trikuspidální regurgitace
 - Plicnicová regurgitace
- Dolní dutá žíla + variace

Možná PH: sPAP > 36mmHg
(Vmax 2,8m/s)

Pravděpodobná PH: sPAP > 50mmHg
(Vmax 3,4 m/s)

- **Dif.dg** kardiální dušnosti a plicních onemocnění (CHOPN)
- **Monitorace** diuretické terapie a kontrola volémie

Plicní embolie

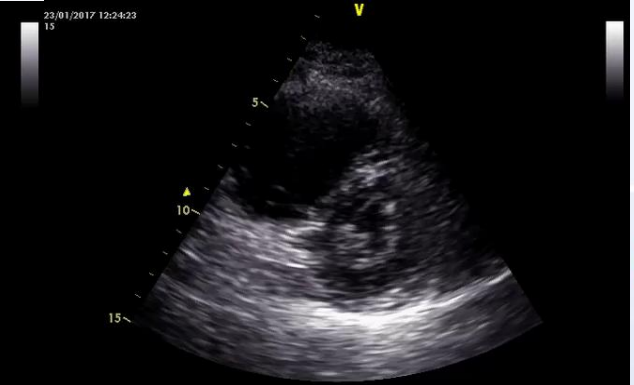
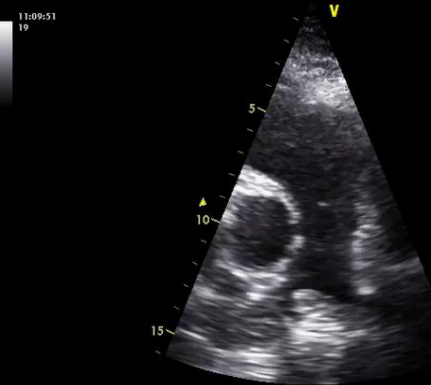
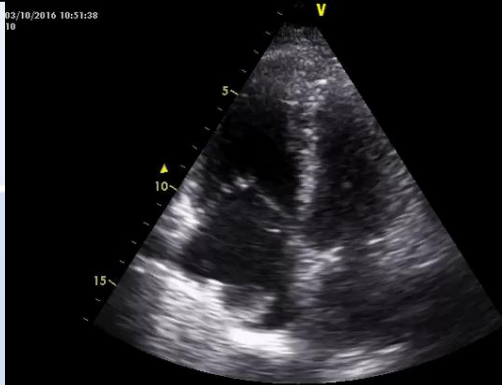
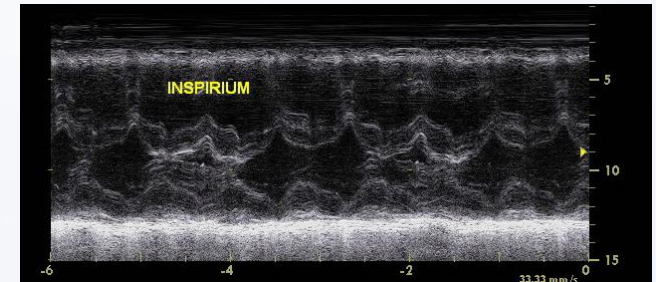


CT: Se 96-100%, Sp 97-98%
segmentární / lobární úroveň > 95%,
subsegmentární 20-30% !

ECHO: nálezy:

- Trombus v pravostranných oddílech / a.pulmonalis
- D-tvar IVS, abnormální pohyb IVS
- Dilatace pravostranných oddílů (index RV/LV > 0,6)
- Lehká až významná trikuspidální regurgitace
- Zn. akutní plicní hypertenze - sPAP +/- 40-50 mmHg

- Riziková stratifikace PE při TL

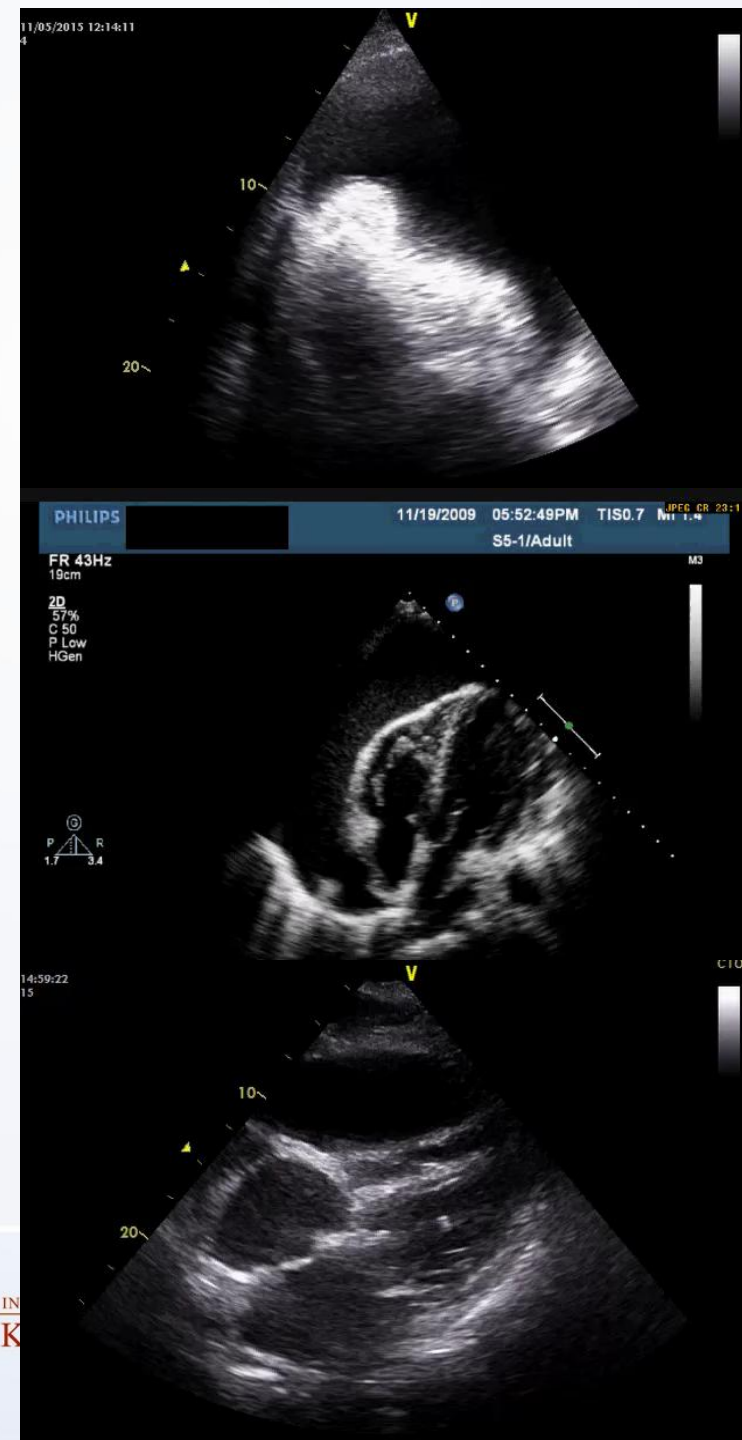
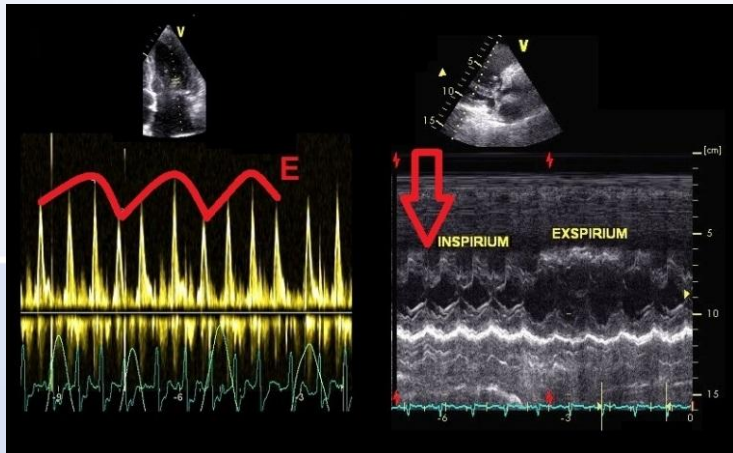


Srdeční tamponáda

jako 1. je subkostální přístup

Nález:

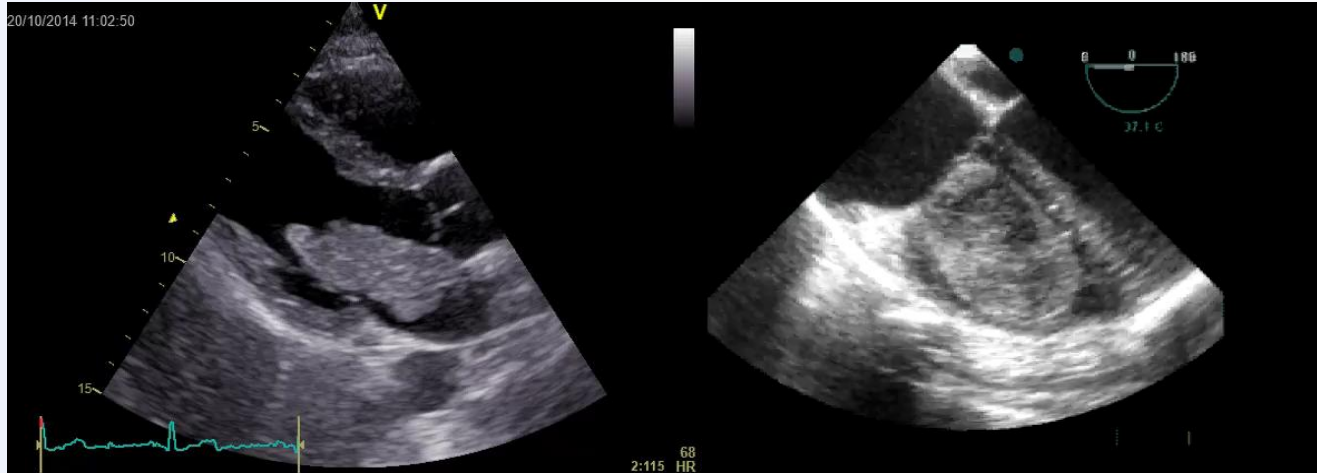
- Perikardiální výpotek, často cirkulární
- „swinging heart“
- Diast.kolabování nebo invaginace PS/PK
- Dilatace DDŽ bez respirační variace
- Inspirační přesun IVS do LK („septal shift“)
- Pokles průtoku LK v inspiriu (pulsus paradoxus) + variace SV
- Respirační variace mitrálního průtoku > 25% (významný pokles průtoku MV v nádechu)
- Respirační obrácení toku v jaterních žilách



Nitrosrdeční útvary

- Často se projeví až v pozdním stádiu při obstrukci toku (synkopa)
- Možný embolizačný potenciál

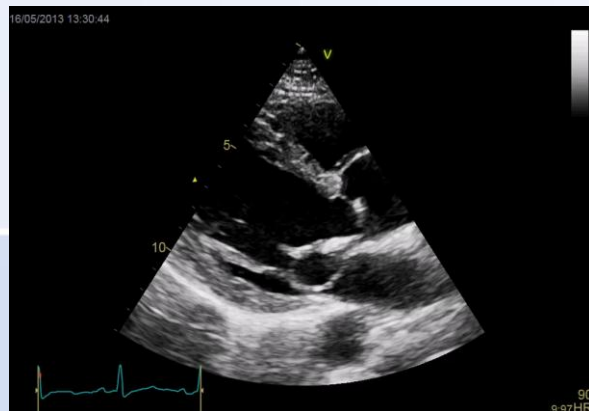
Myxom LS



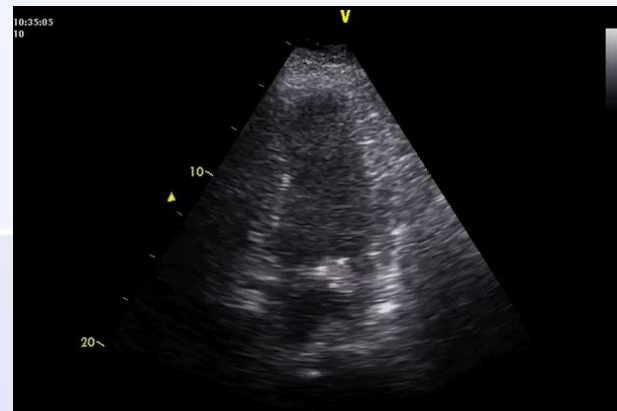
Sarkom PK

- Není důležité v úvodu přesně popsat charakter patologie
 - **Důležité je poznat přítomnost patologie !**

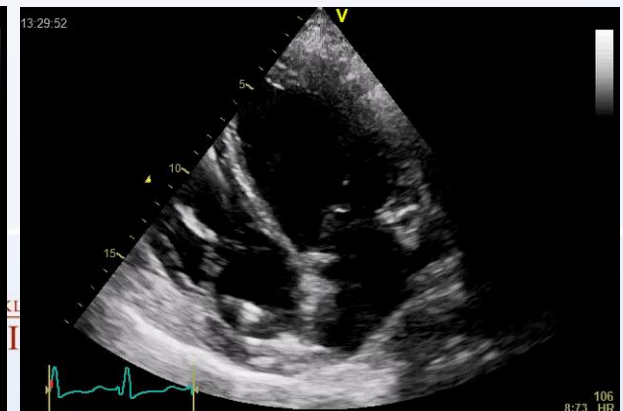
IE MiV (AML)



IE MiV (PML)



IE TriV



Nový srdeční šelest



INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY
KLINIKA KARDIOLOGIE



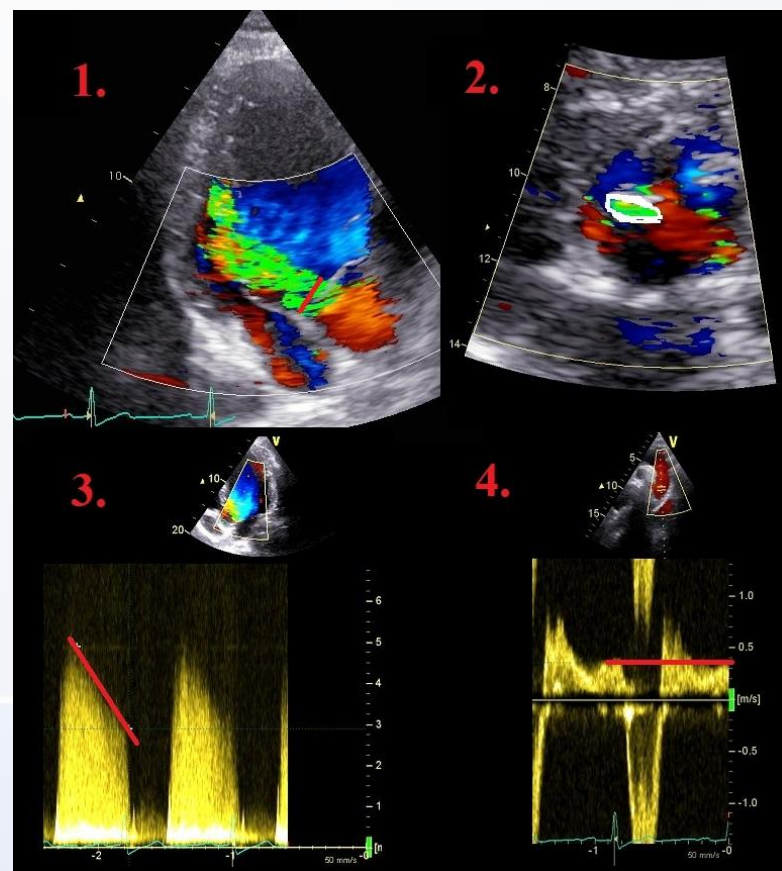
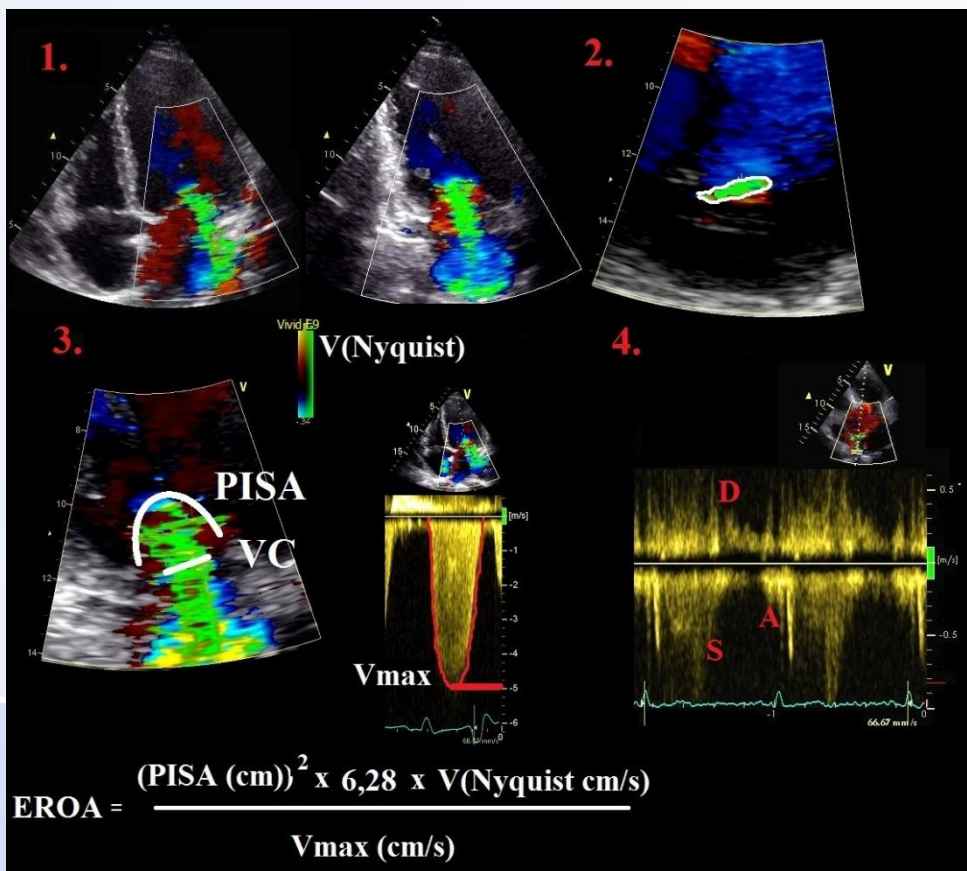
IKE
M

Nový srdeční šelest

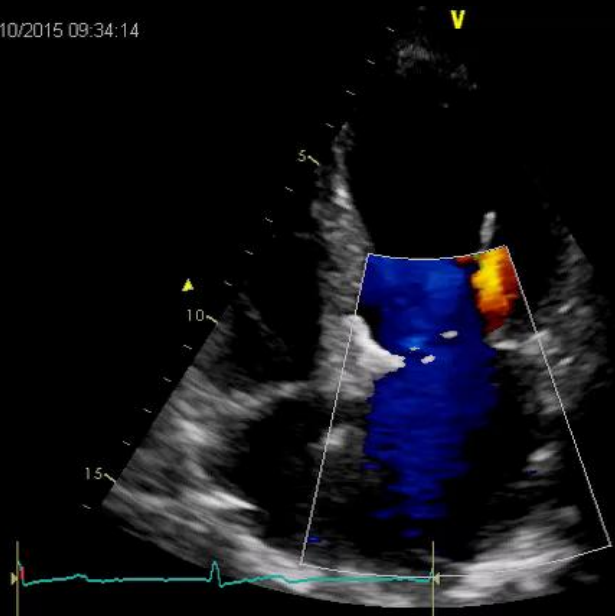
- V akutní péči jde v zásadě o významné vady (častěji levostranné regurgitační)
- **Akutní regurgitační vada musí být vždy podezřelá z IE**
- Kompromitace u pacienta se stenotickou vadou je v převážné většině vyvolána jinou etiologií (fibrilace síní, hypovolémie, sepse...)
- U akutních vzniklých vad jsou rozměry srdečních oddílů (LK a LS) většinou normální nebo jen lehce dilatované (dif.dg od dekompenzace chronické vady)
- Již při 1. rychlém zhodnocení se snažíme určit etiologii vady
- **Po úvodním orientačním zhodnocení musí následovat vyšetření zkušeným specialistou (TEE, MRI)**

Regurgitační vady

- Chlopenní vady jsou nejsložitější v hodnocení
- Úlohou TTE v akutní kardiologii je:
 1. Prokázat / vyloučit významnost vadu (je vada etiologií akutního stavu?)
 2. Určit etiologii vady – ischemická, traumatická (disekce, prolaps), degenerativní

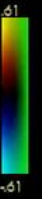
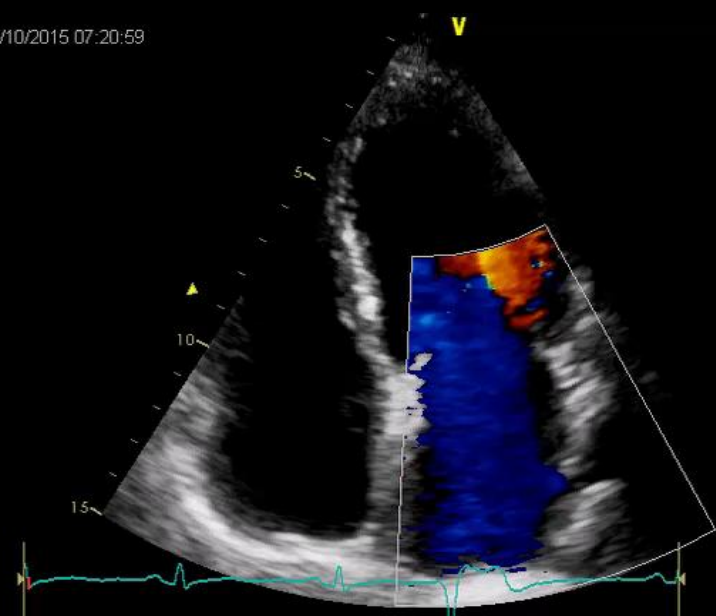


05/10/2015 09:34:14



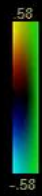
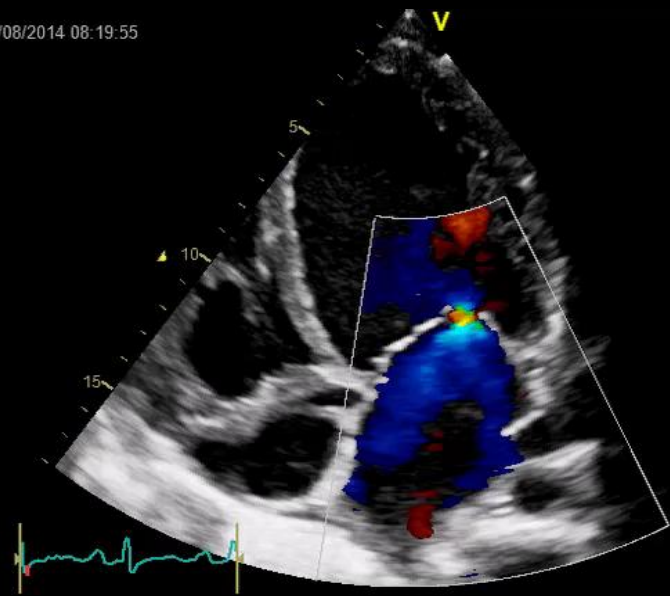
20/10/2015 07:20:59

56
HR



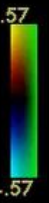
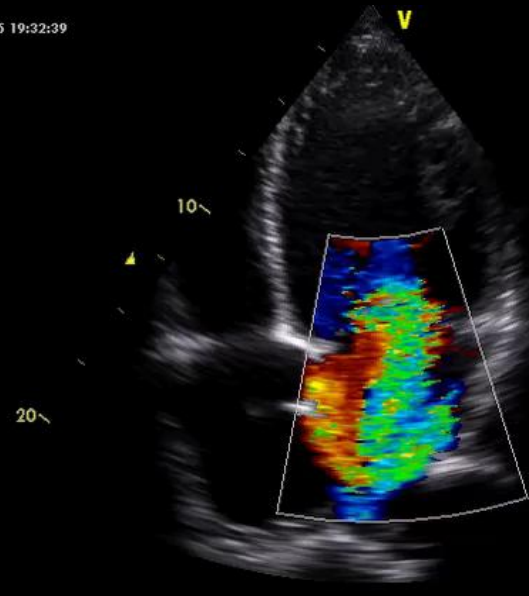
72
HR

18/08/2014 08:19:55



16/01/2015 19:32:39
29

101
5:33
HR



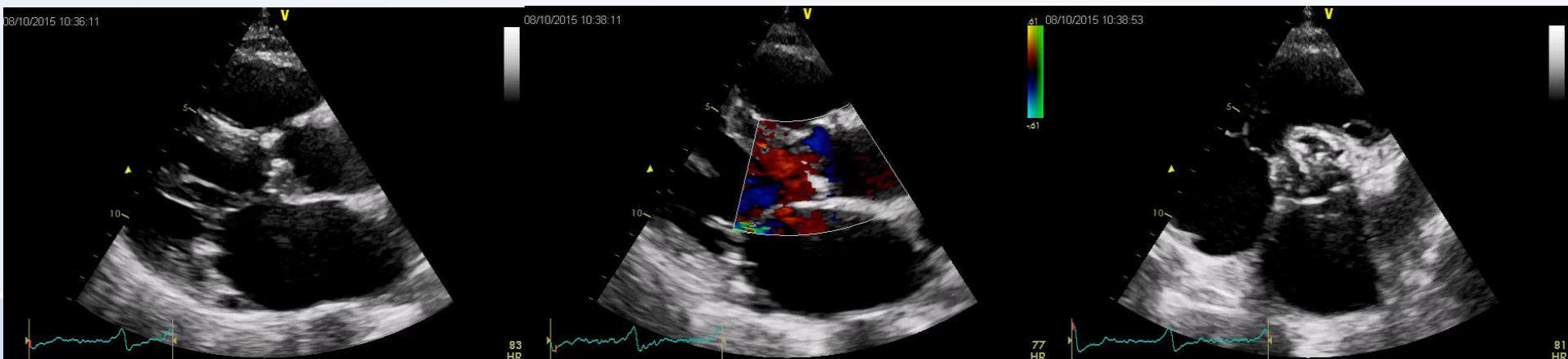
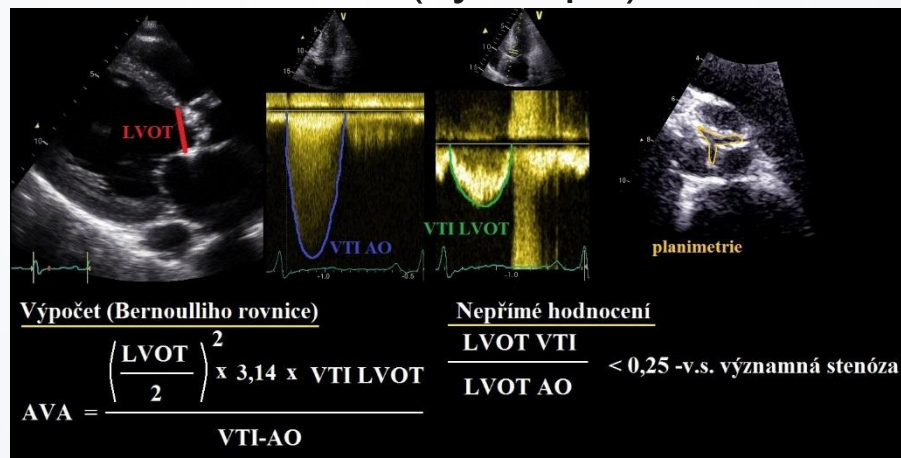
Stenotické vady

- Stejně jako o regurgitačních je nejdůležitější „eyeball“ kvalitativní hodnocení
- Akutní projevy má v zásadě jen aortální stenóza (synkopa)

Nález:

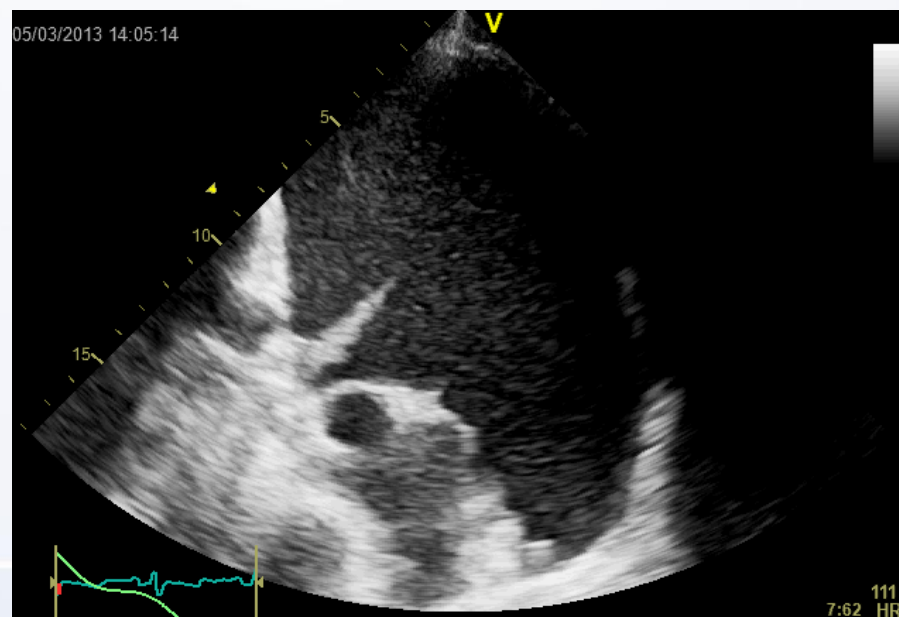
- $AVA < 1\text{cm}^2$, $iAVA < 0,6\text{m}^2/\text{m}^2$,
- $PG \text{ střed} > 40 \text{ mmHg}$, $V_{\text{max}} > 4,0\text{m/s}$
- $LVOT/Ao \text{ poměr} < 0,25$

-gradient je tlakový rozdíl mezi 2 oddíly
– pamatovat u postižení více vadami
-seriálové měření

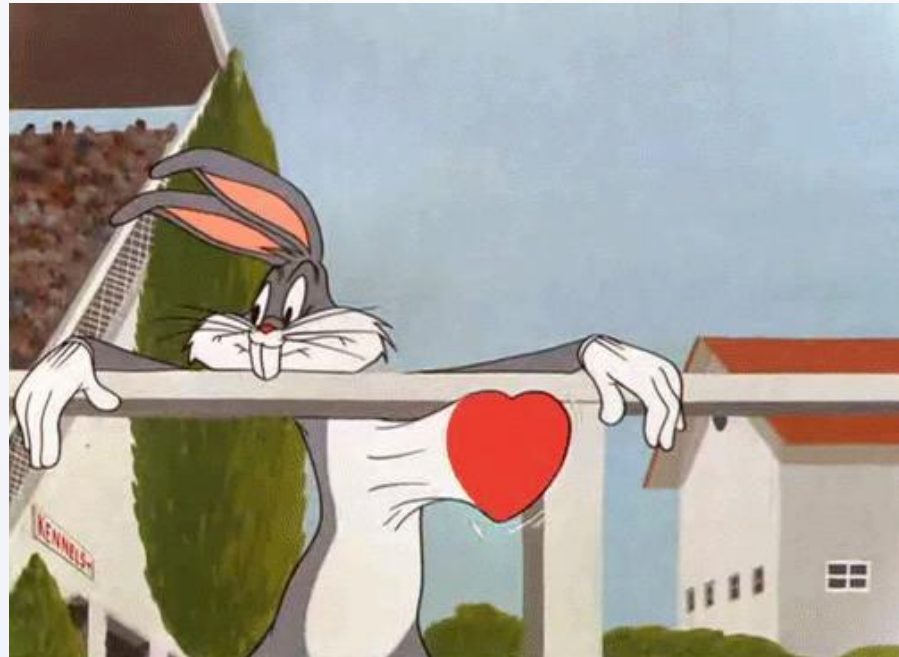


Další aplikace ultrazvuku

- Vedení při invazivních výkonech (zvýšení bezpečnosti výkonu)
 - punkce perikardialního výpotku
 - punkce pleurálního výpotku
- USG žilního systému – před kanylací centrální žíly
 - Verifikace možné komplikace: trombóza, perivasal.hematom
- USG pleury



Děkuji za pozornost



martin.kotrc@ikem.cz