

JAK SPRÁVNĚ SLEDOVAT PACIENTA PO KATETRIZAČNÍCH INTERVENCÍCH NA AORTÁLNÍ CHLOPNI

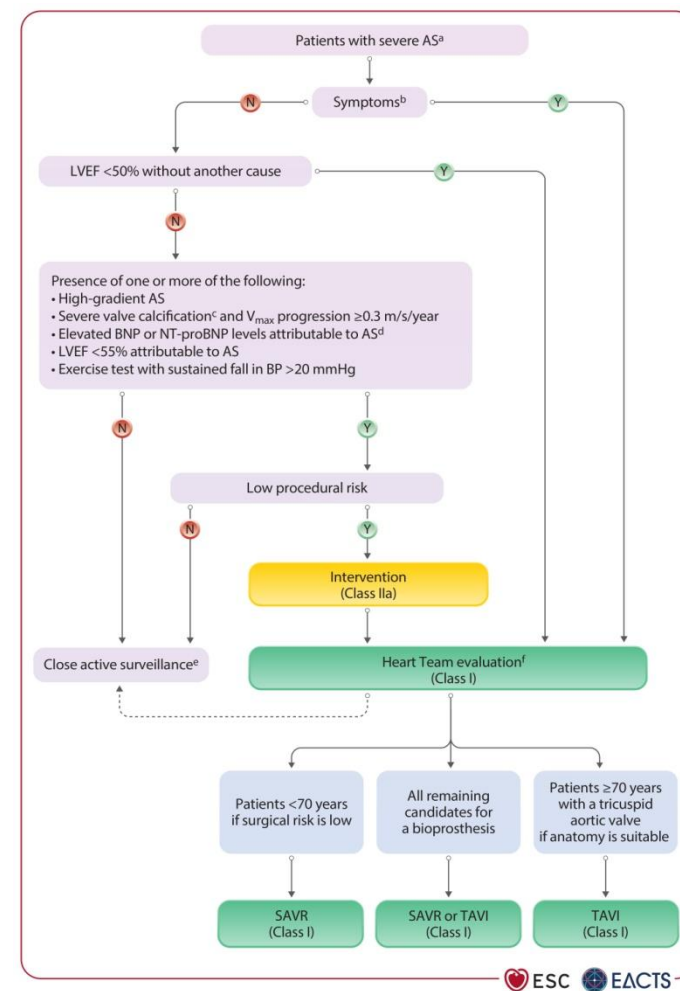
Tomáš Kníže

Kardiocentrum FNKV



Typy katetrizační výkonů na aortální chlopni

- TAVI
- uzávěry paravalvulárních leaků



Diagnostické modality a četnost sledování po TAVI

- TTE – základní vyšetřovací metoda
 - TEE – metoda první volby v případě podezření na patologii TAVI
 - CT a MRI a nukleární metody – pomocná vyšetření
-
- 1. kontrola po výkonu před dimisí
 - 2. za 2-3 měsíce od výkonu (baseline vyšetření)
 - dále á 12 měsíců
 - časněji při nových obtížích (při kardioembolizaci TEE do 48 hodin), novém šelestu nebo známkách zhoršování funkce protézy

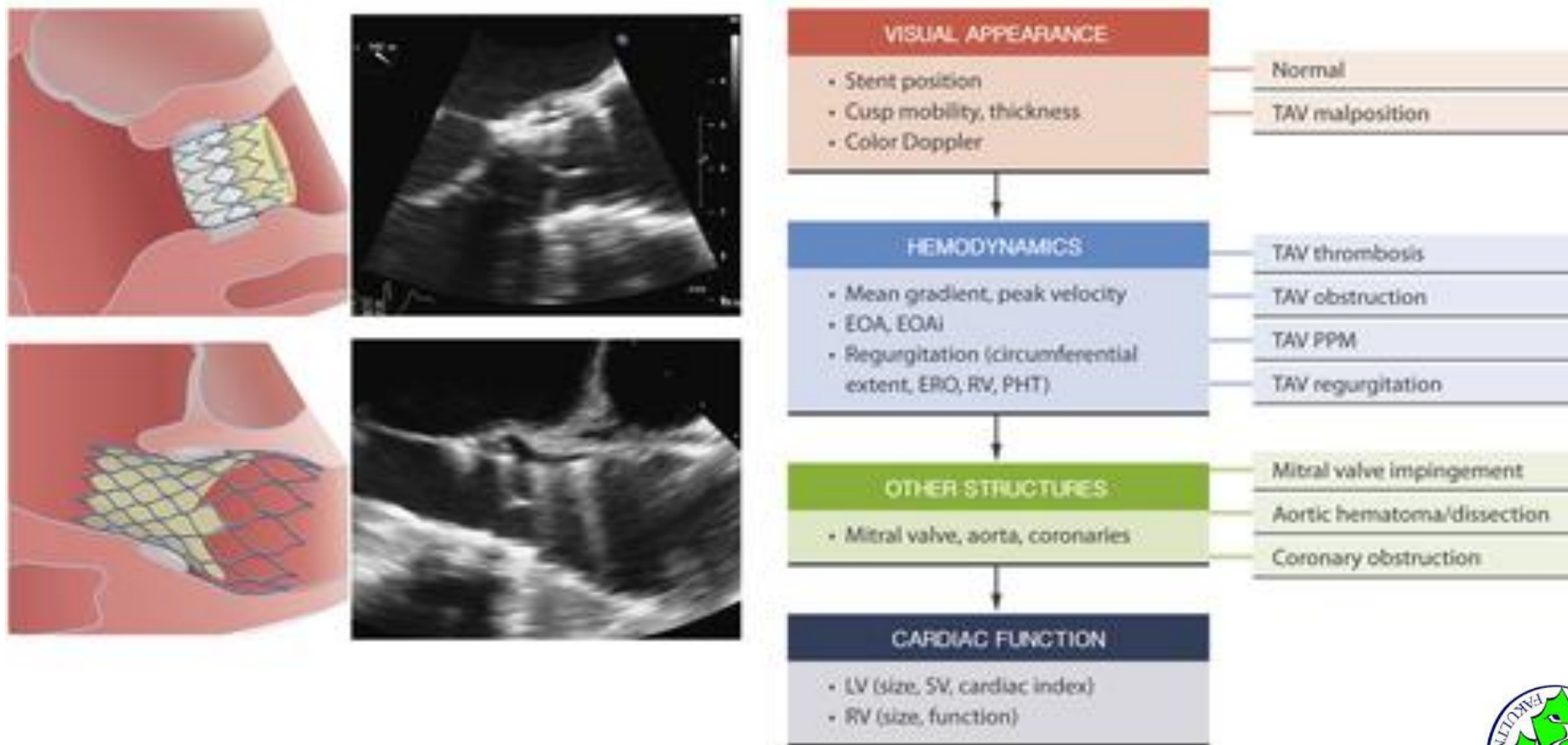


Základní údaje během kontroly

- uvést tlak a tepovou frekvenci (ovlivňuje průtoky přes chlopeň)
- výška, váha, BSA (indexace)
- typ a velikost protézy s datumem implantace (ovlivňuje měřené parametry protézy + nutné znát pro případ dalších intervencí)
- uvést i další provedené intervence, přestože nemusí být na TTE patrné
- parametrů chlopenní protézy těsně po implantaci (baseline vyšetření 2-3 měsíce po výkonu) v případě dalších follow-upů
- klinické vyšetření + EKG

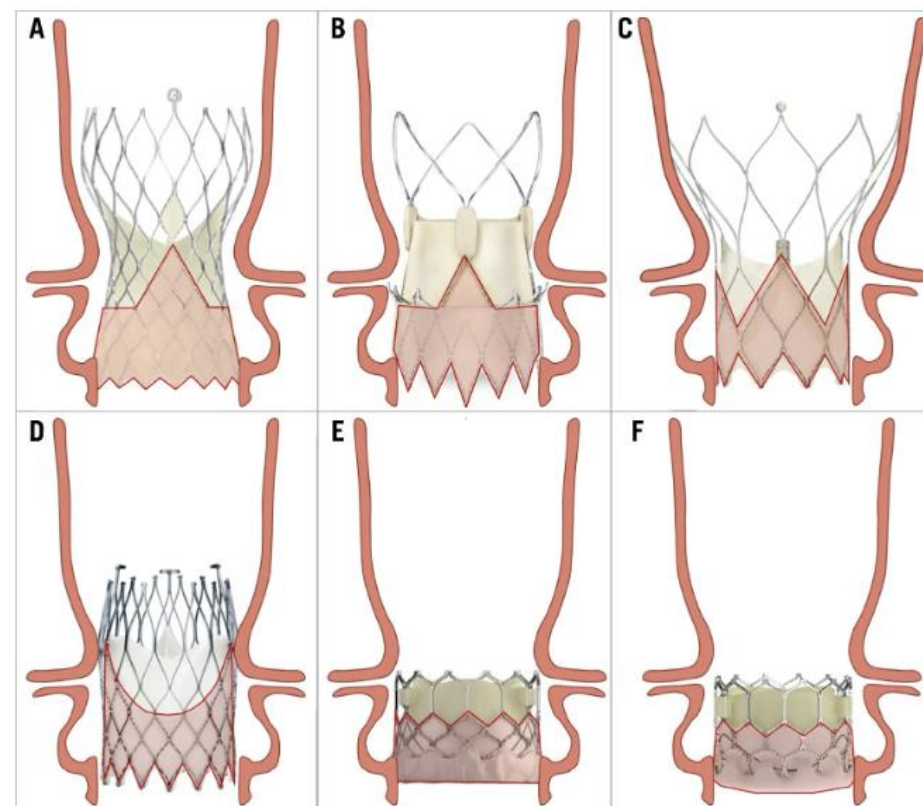


Základní sledované parametry



Typy protéz, SEV vs. BEV TAVI

- možnost repozice během výkonu
- riziko vaskulárních komplikací během výkonu (rozměr zaváděcích systémů)
- četnost periprocedurálních komplikací
- průtokové parametry
- riziko obstrukce koronárních tepen
- četnost paravalvulárních regurgitací
- četnost převodních poruch
- míra stínění a množství artefaktů během TTE/TEE

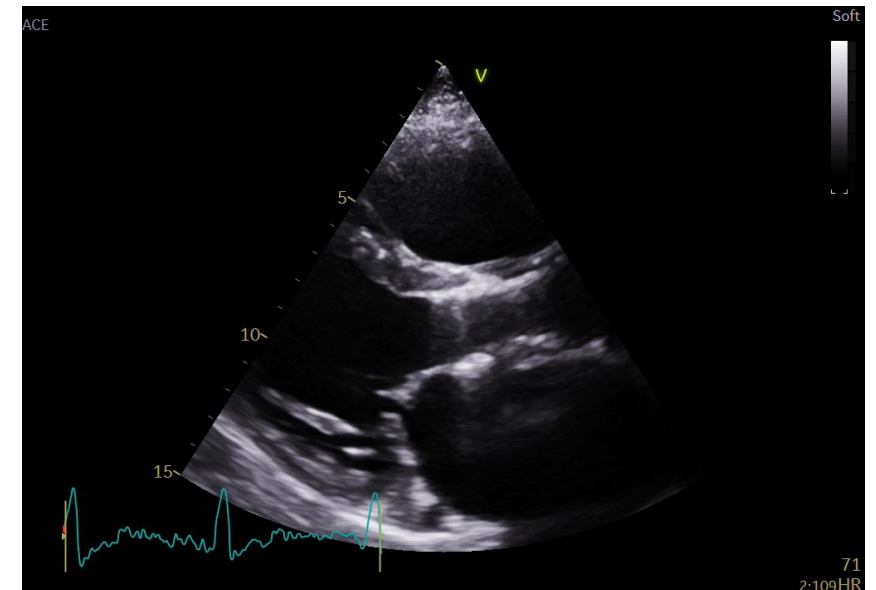
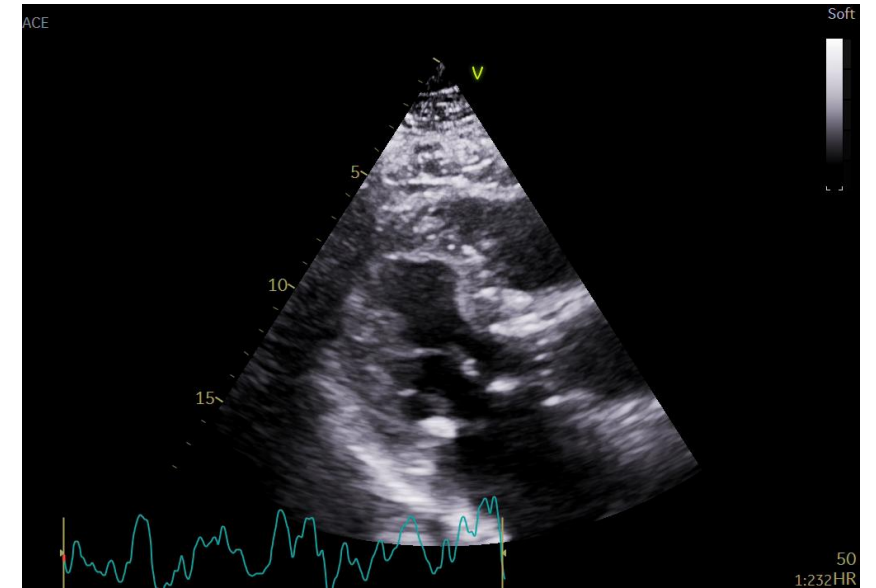


Pozice stentu

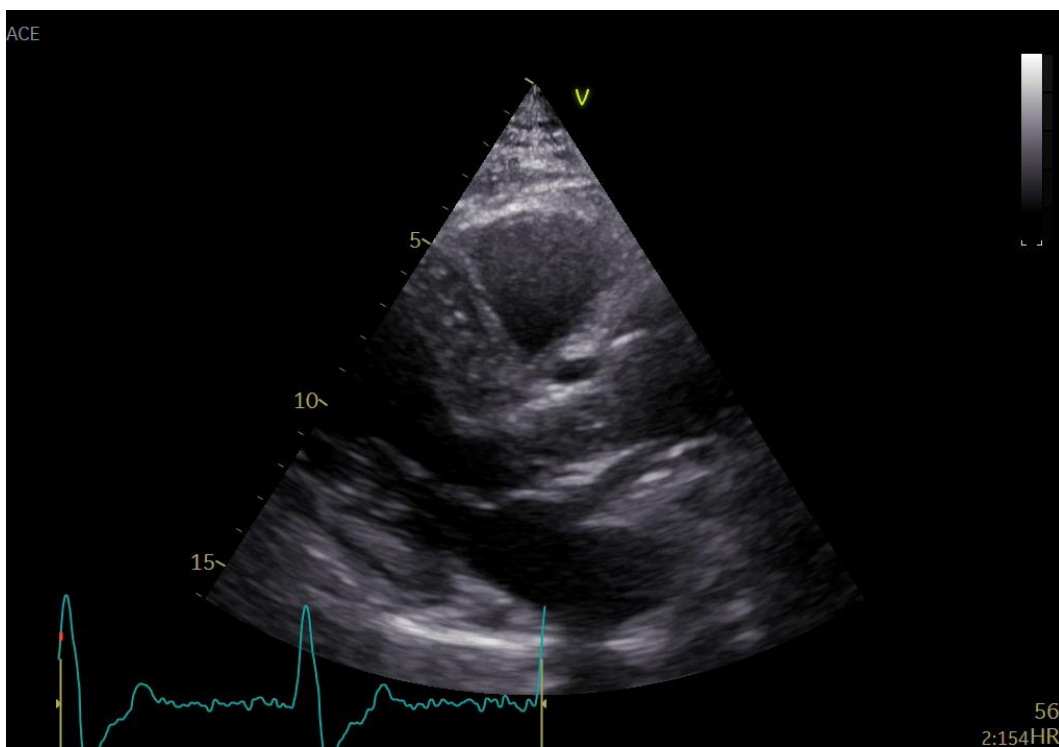
- stabilní umístění v LVOT
- bez interference s mitrální chlopní
- kompletní překrytí aortálního anulu
- bez interferenci s cípy původní chlopně
- bez obstrukce koronárního ústí



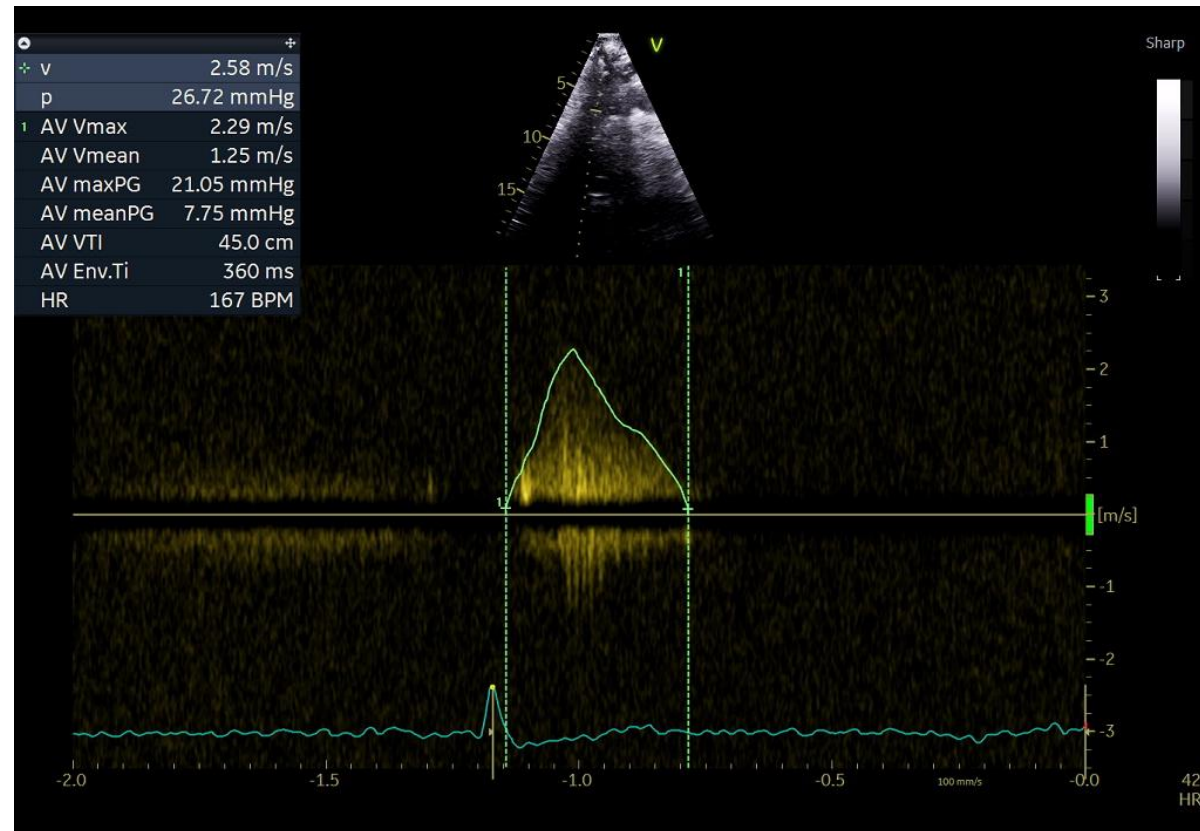
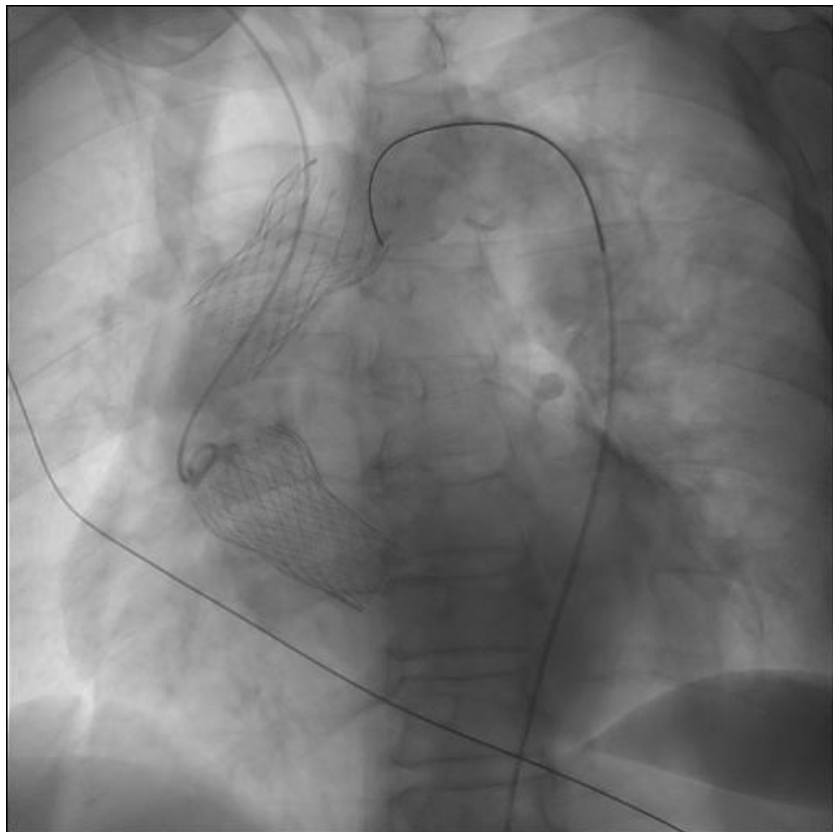
Z archivu kardiologické kliniky FNKV



Vysoké umístění stentu

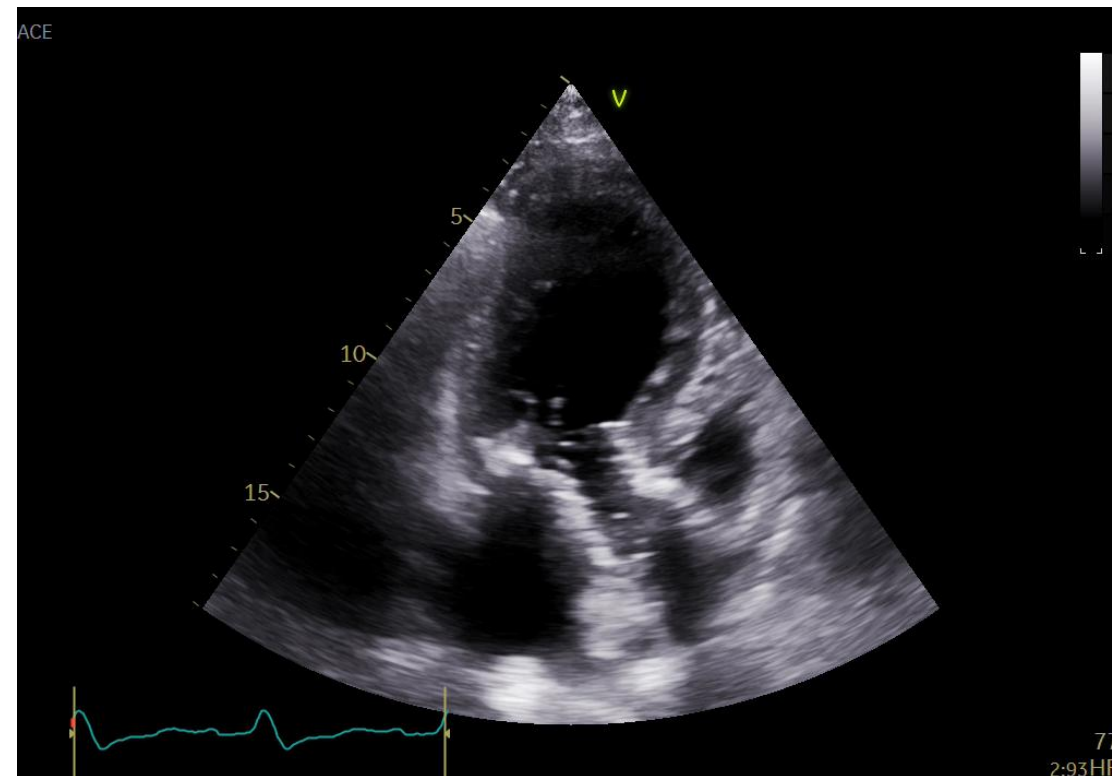
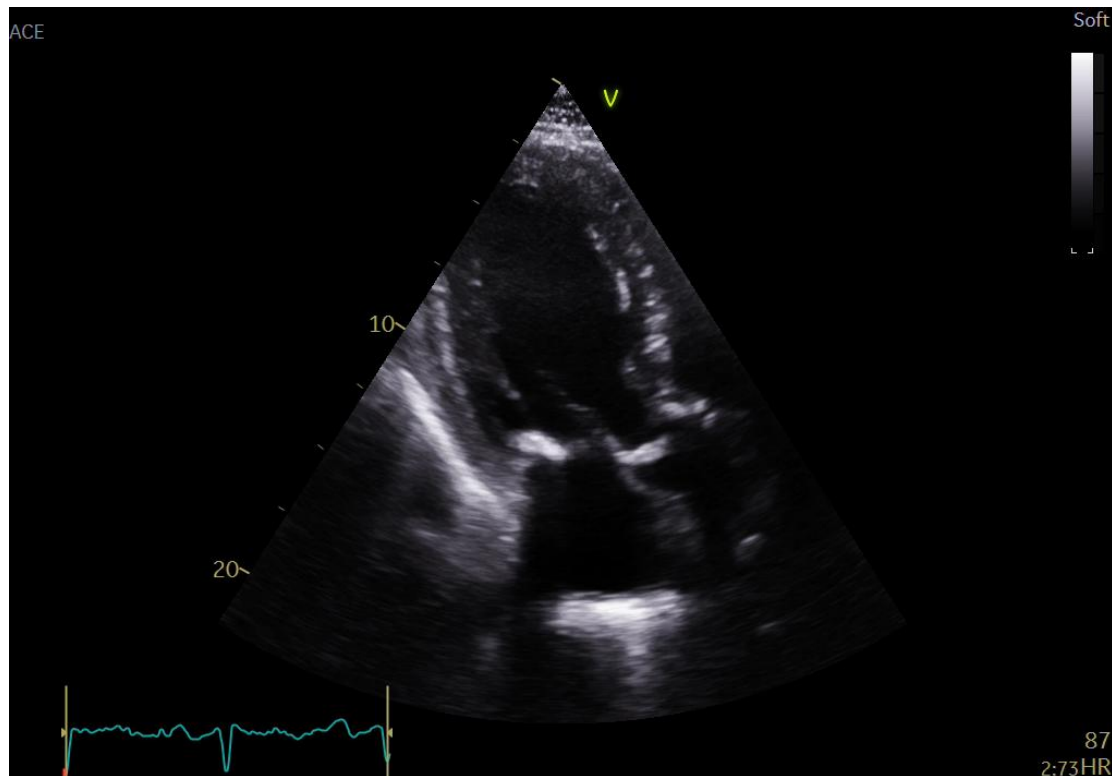


Vysoké umístění a migrace protézy



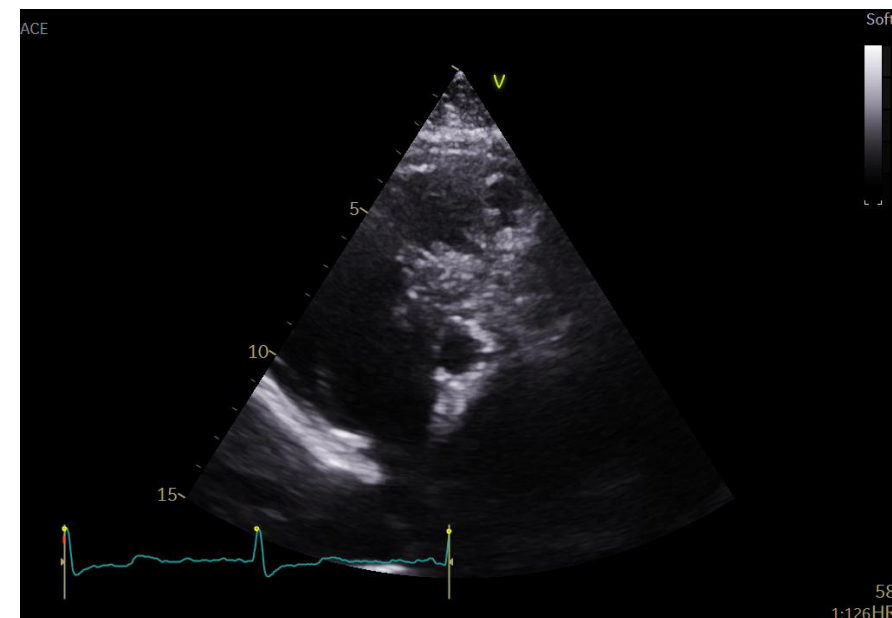
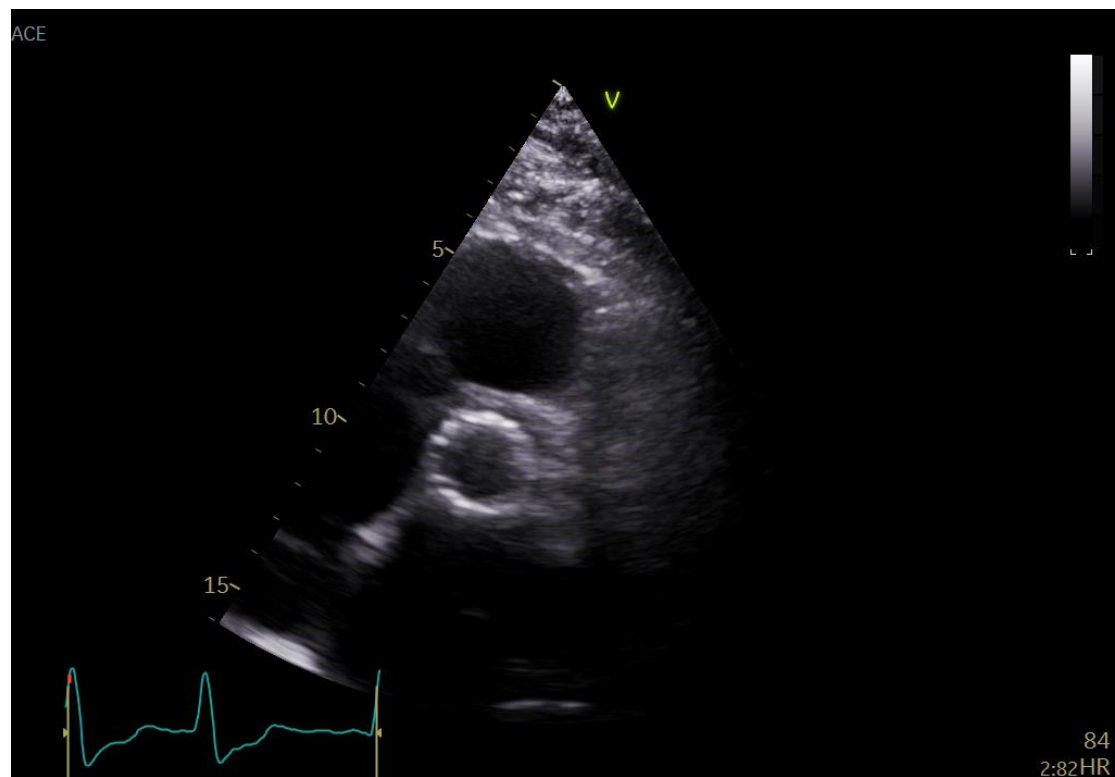
Z archivu kardiologické kliniky FNKV

Nízké umístění stentu a interferenci s mitrální chlopní



Z archivu kardiologické kliniky FNKV

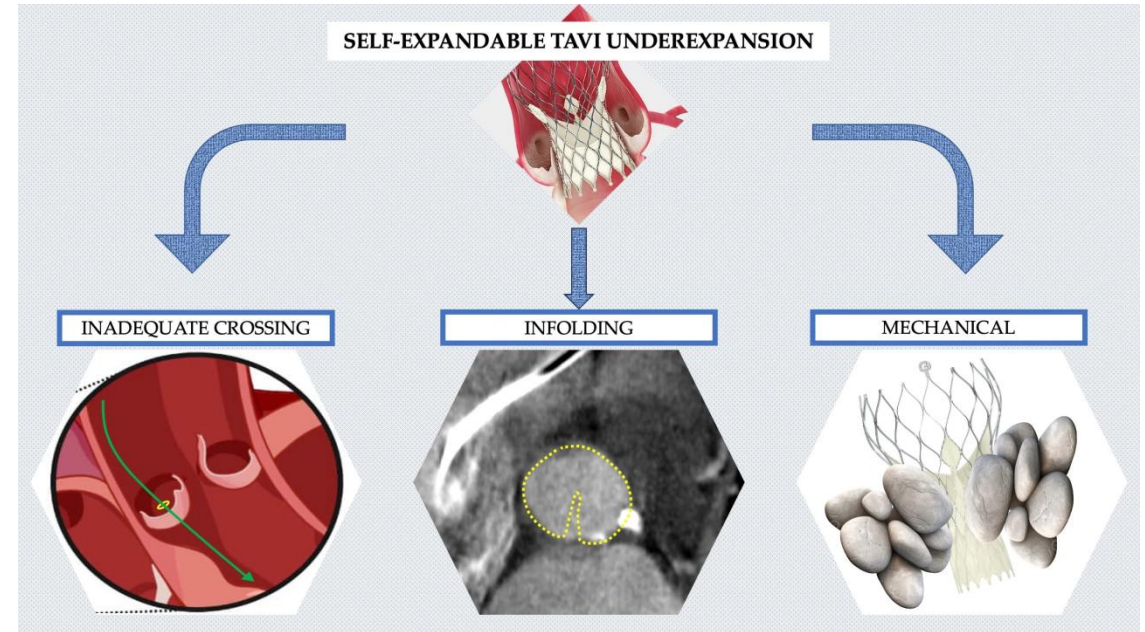
Rozvinutí stentu



Z archivu kardiologické kliniky FNKV

TAVI underexpansion

- problém představuje nedostatečné rozvinutí funkční části chlopni; lehká deformace inflow části nebývá problém; týká se zejména SEV
- časté u valve-in-valve procedur
- zhoršené průtokové parametry, vyšší riziko trombózy chlopně, rychlejší strukturální degenerace, častější PVL
- řešení: postdilatace, BEV valve-in-valve, kardiochirurgie



Anatomical Factors	Device-Related Factors
Eccentric or severe calcification of the native valve	Re-sheathing an SEV [16]
Type 1 bicuspid aortic valve	Inadequate valve loading
High ellipticity of the aortic annulus	Larger valve sizes (e.g., ≥ 29 mm)
Severe tortuosity of the aorto-iliac and femoral artery	

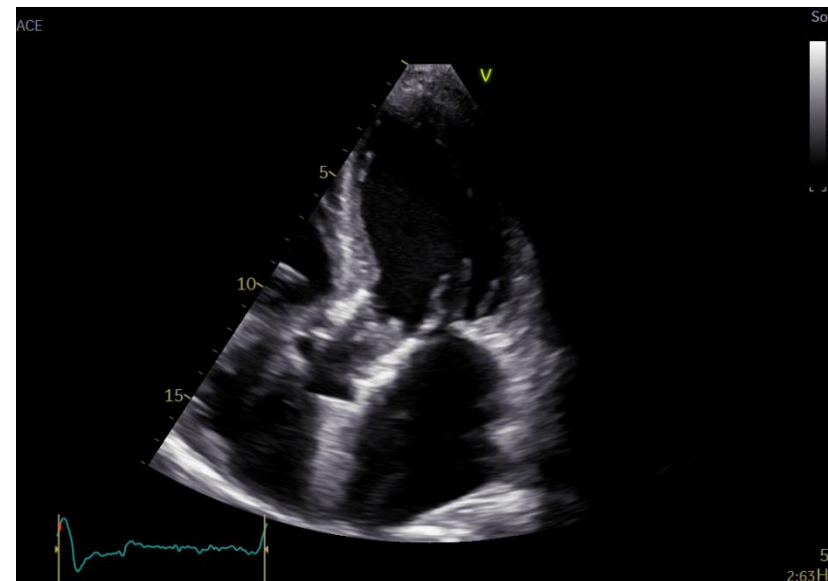


Cípy

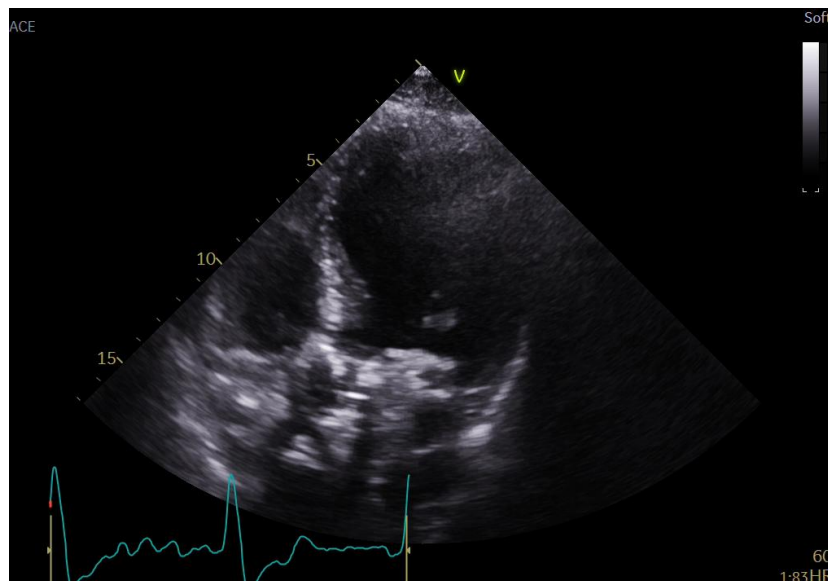
- obvykle špatně přehledné, BEV > SEV
- při patologii dif. dg. na prvním místě IE nebo trombóza
- strukturální degenerace nebo pannus málo pravděpodobné



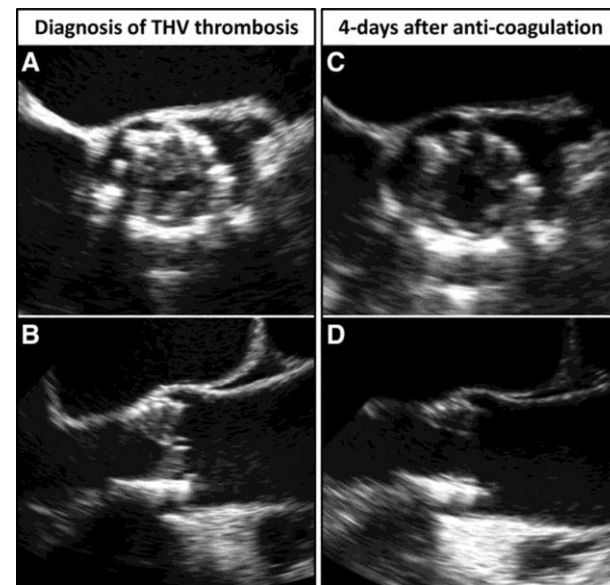
Z archivu kardiologické kliniky FNKV



Z archivu kardiologické kliniky FNKV



Z archivu kardiologické kliniky FNKV



Latib A et al. Treatment and Clinical Outcomes of Transcatheter Heart Valve Thrombosis. Circulation, 2015



Průtokové parametry

- na průtoku závislé:
Vmax, gradienty
- na průtoku málo
závislé/nezávislé:
DVI, EOA, ACT, ACT/ET
- Vmax, gradient a EOA
specifické pro daný typ a
velikost protézy

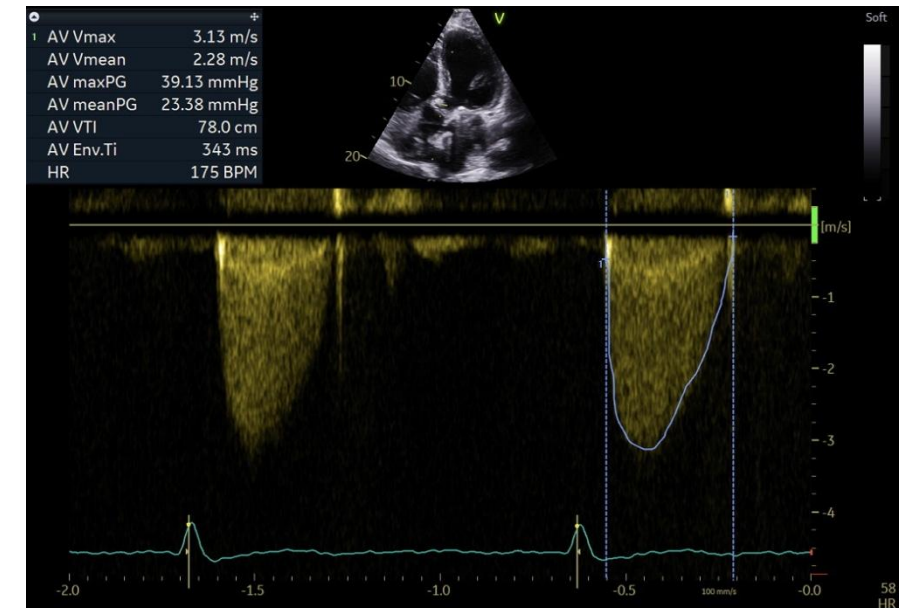
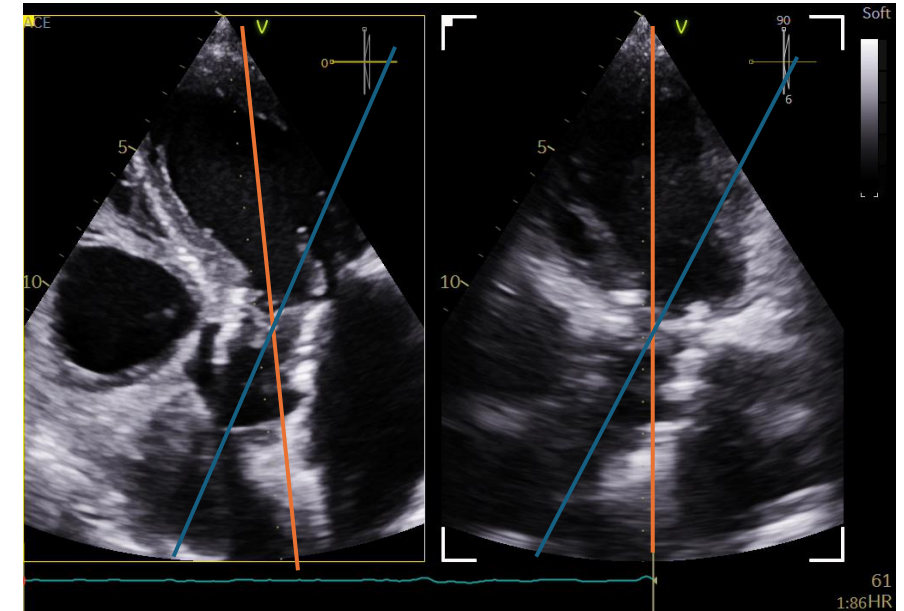
Table 5 Doppler parameters of prosthetic valves in the aortic valve position

	Normal	Possible stenosis	Suggests significant stenosis
Appropriate for all prosthetic aortic valves			
Jet velocity contour*	Triangular, early peaking	Triangular to intermediate	Rounded, symmetric
Acceleration time, msec*	<80	80-100	>100
Acceleration time/LV ejection time ratio	<0.32	0.32-0.37	>0.37
Peak velocity, m/sec ^{††}	<3	3-4	≥4
Specific AVR considerations			
SAVR			
Mean gradient, mm Hg [†]	<20	20-34	≥35
DVI ^{§¶}	>0.35	0.25-0.35	<0.25
EOA [§]	Reference EOA ± 1 SD	1 SD smaller than reference EOA	2 SDs smaller than reference EOA
TAVI (change from baseline)			
Mean gradient [†]	Change <10 mm Hg from baseline [†]	Increase of 10-19 mm Hg from baseline	Increase ≥20 mm Hg from baseline
DVI ^{§¶}	Change <0.1 or 20% from baseline	Decrease 0.1-0.19 or 20%- 39% from baseline	Decrease ≥0.2 or ≥40% from baseline
EOA [§]	Change <0.3 cm ² or 25% from baseline	Decrease of 0.3-0.59 cm ² or 25%-49% from baseline	Decrease ≥0.6 cm ² or ≥50% from baseline



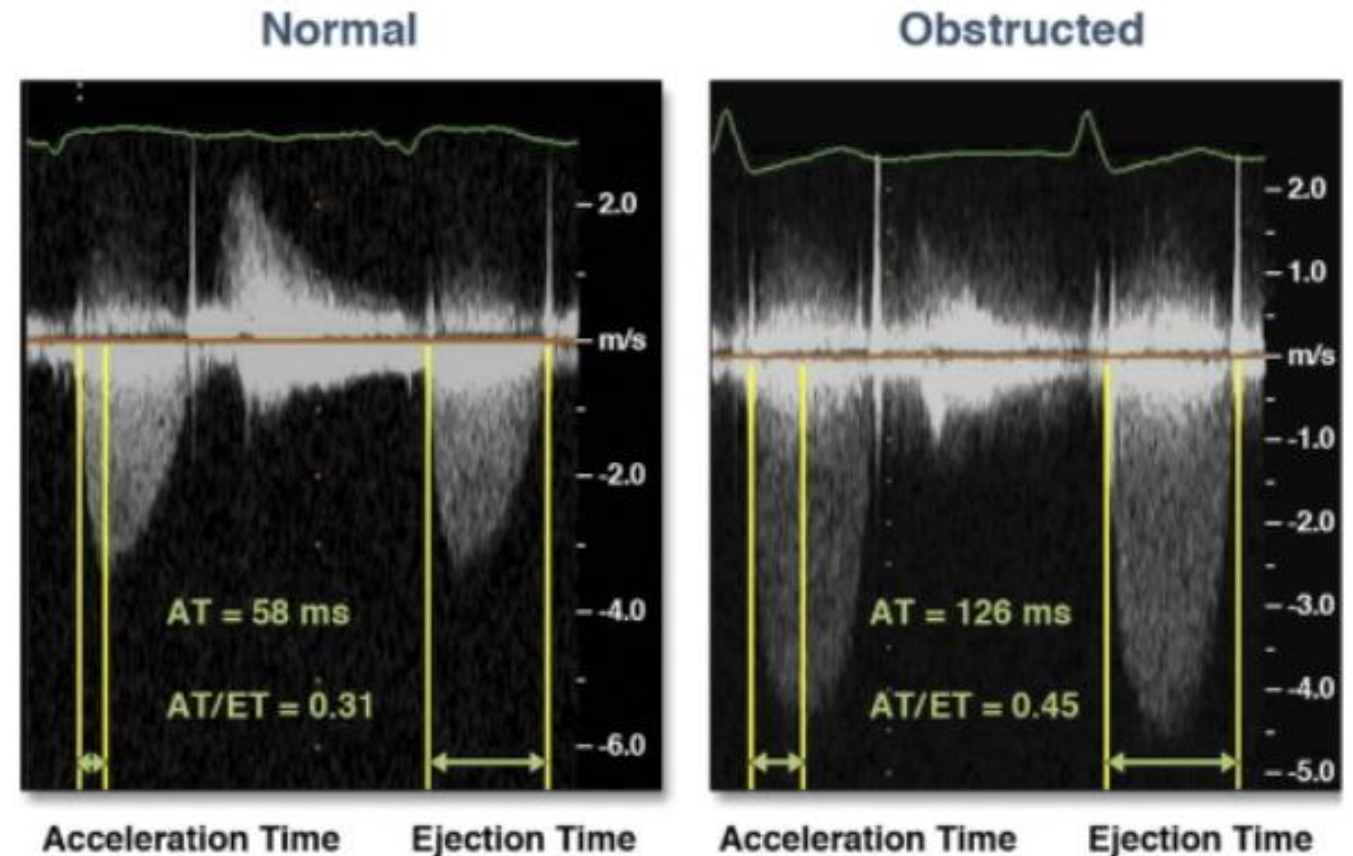
Vmax a gradienty

- flow-dependentní parametr
- měření pomocí CW (continuous wave doppler)
- měřit ze všech dostupných projekcí (A5C, A3C, suprasternální, pravý PLAX)
- CAVE incidenční úhel
- Adekvání sizing, sweep speed 100mm/s
- tracing pouze denzní obalové křivky
- při nepravidelném rytmu průměr z více stahů (3-5)
- u TAVI norma $V_{max} < 3,0\text{m/s}$, $PG_{mean} < 20\text{mmHg}$



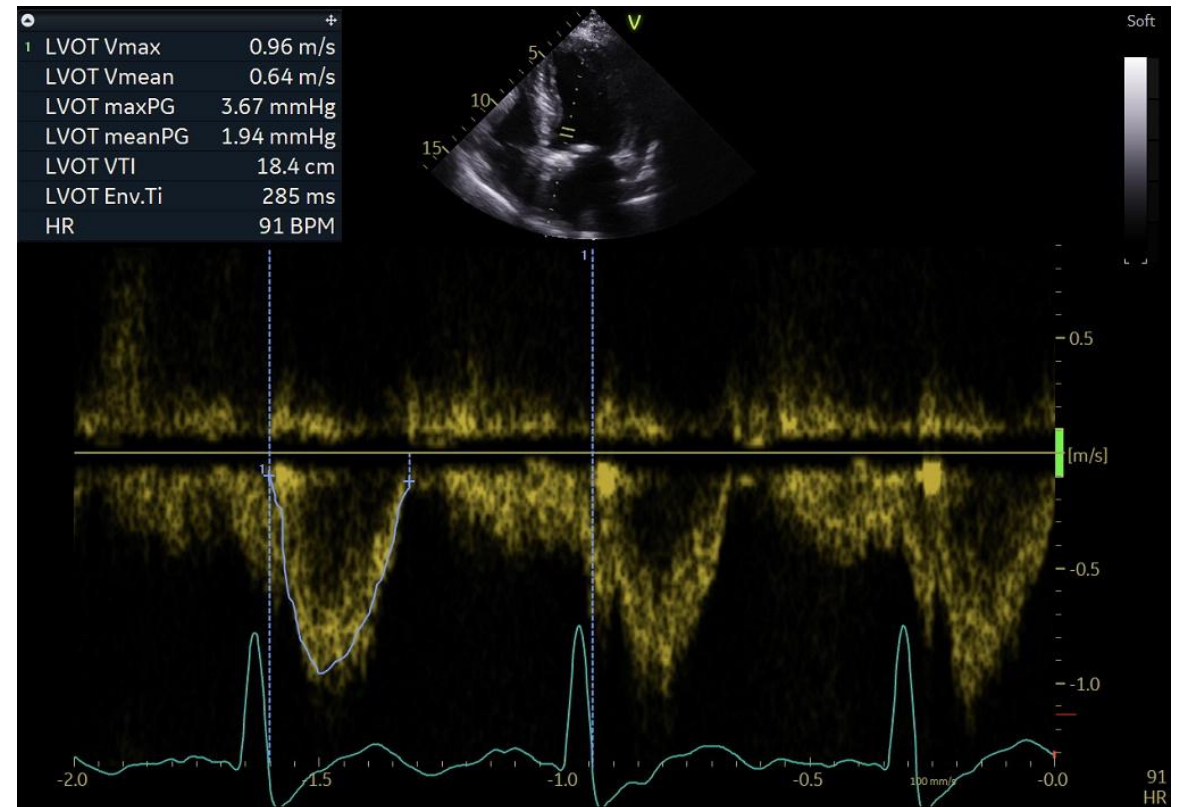
ACT (ACT/ET)

- úhlově nezávislé, na průtoku málo závislé
- ACT norma < 80ms, patologie > 100ms
- ACT/ET norma < 0,32, patologie > 0,37



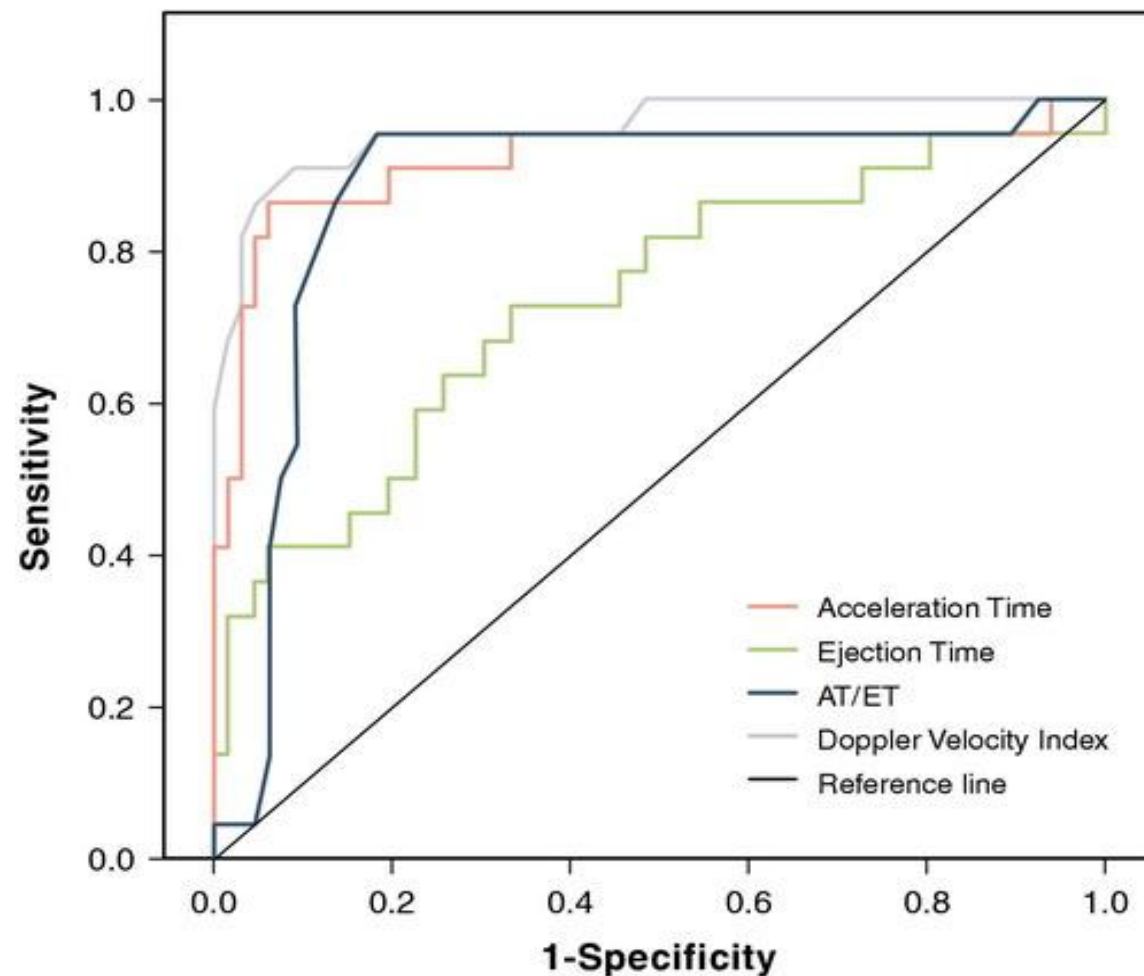
Doppler velocity index (DVI)

- na průtoku málo závislé; úhlově závislé
- poměr VTI LVOT a VTI průtoku přes aortální chlopeň; případně poměr Vmax v LVOT a na aortální chlopni
- při měření LVOT VTI vzorkovací objem PW umístit na začátek stentu
- norma $> 0,35$, patologie $< 0,25$



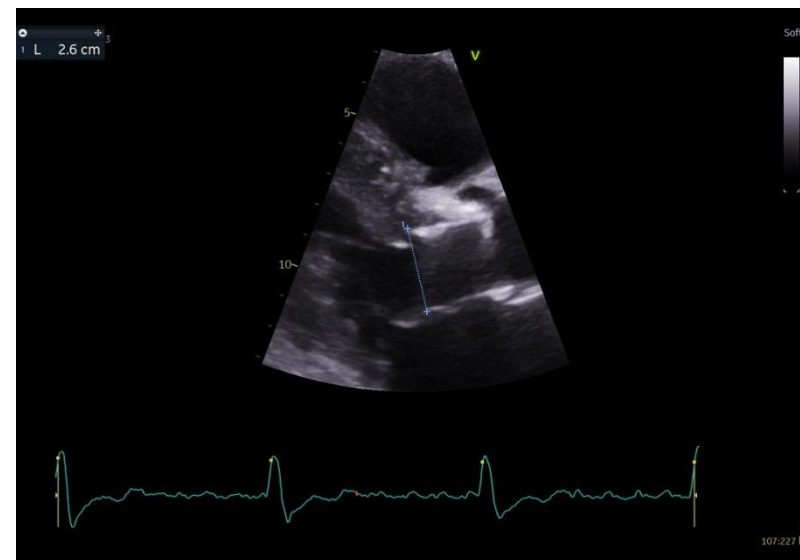
Srovnání ACT, ET a DVI

- AUC stenotická náhrada aortální chlopně (mechanická i biologická) vs. normálně fungující chlopně (včetně PPM):
 - DVI 0,96
 - ACT 0,92
 - ACT/ET 0,88
 - ACT + DVI 0,98



Effective orifice area (EOA)

- výpočet z rovnice kontinuity $EOA = \text{tepový objem} / \text{VTI}$ průtoku přes aortální chlopeč (CW)
- nutné vztáhnout na typ a velikost chlopně; obecná norma u TAVI $\geq 1,2\text{cm}^2$
- na průtoku málo závislé, úhlově hodně závislé
- 2 způsoby výpočtu tepového objemu: průtok přes LVOT (plocha LVOT x VTI LVOT) nebo z měření objemů levé komory; případně měření průtoků na mitrální chlopni, RVOT
- u TAVI měření průměru LVOT na začátku stentu



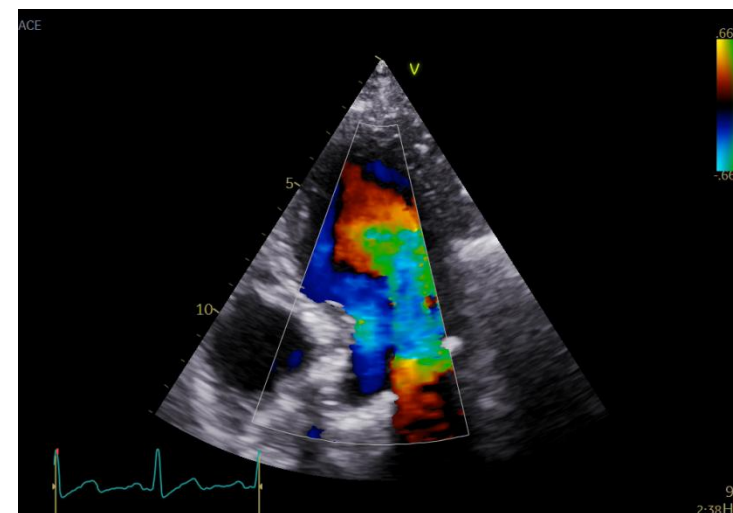
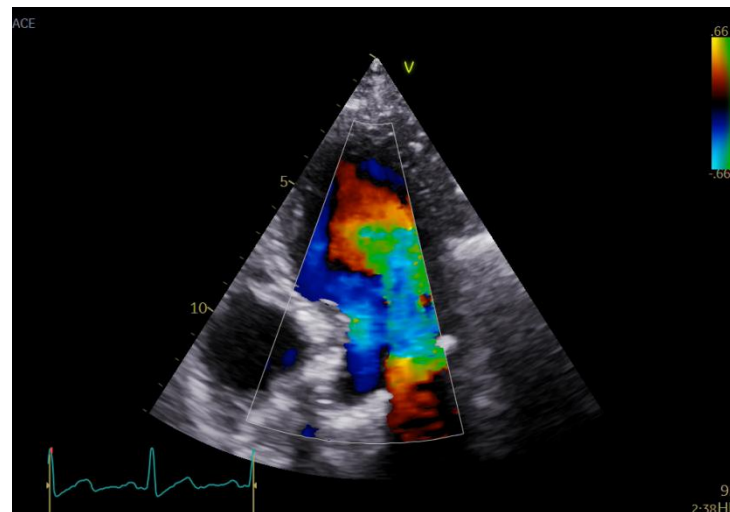
Regurgitace

- transvalvulární vs. paravalvulární
- transvalvulární by po výkonu neměly být patrné (maximálně stopové), PVL běžné
- příčiny: špatný sizing chlopně, malpozice, nedoléhání z důvodů kalcifikací nebo způsobené cípy původní chlopně
- lehké neovlivňují prognózu – de facto „fyziologická regurgitace“ v případě TAVI
- středně až významné PVL prognózu již ovlivňují; naštěstí málo časté (do 2% u vyšších generací TAVI)
- v průběhu času může ještě dojít k redukci regurgitace („dosedání“ chlopenní náhrady)



Identifikace paravalvulární regurgitace

Detection of Paravalvular AR after TAVR with Color Doppler

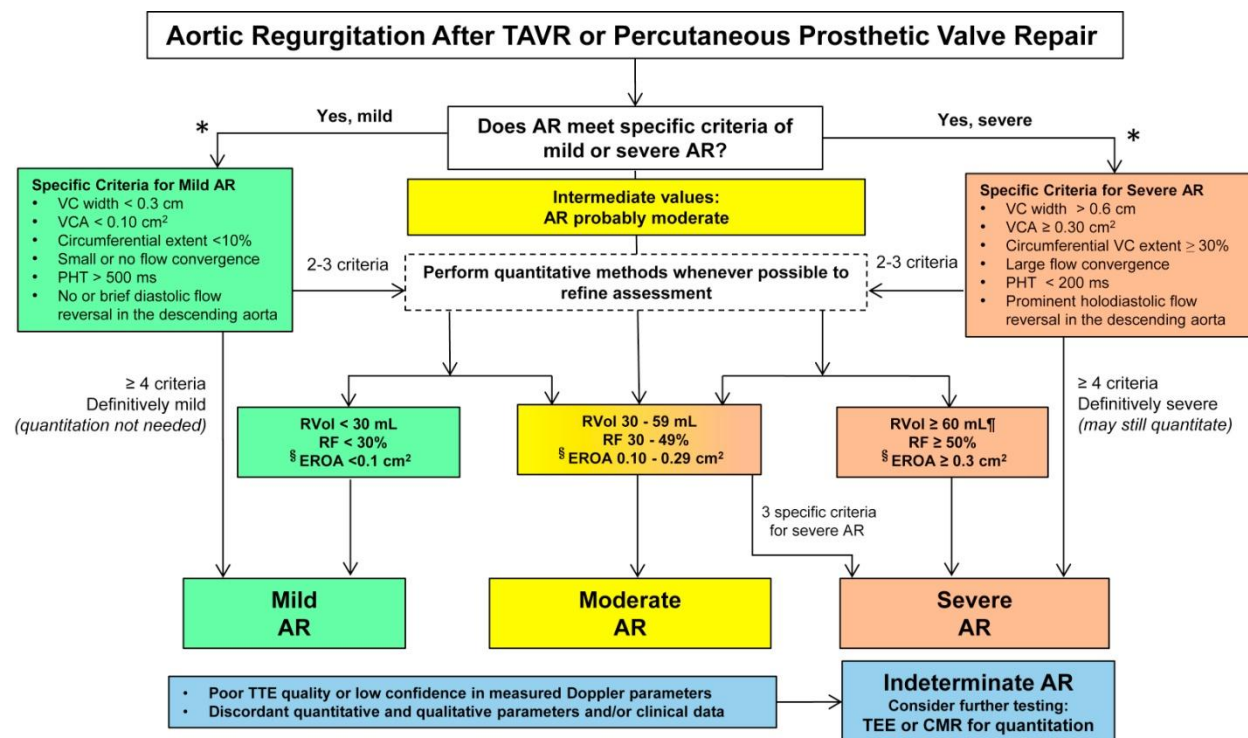


Zoghbi W et al. Guidelines for the Evaluation of Valvular Regurgitation After Percutaneous Valve Repair or Replacement
Journal of the American Society of Echocardiography, 2019



Kvantifikace paravalvulární regurgitace

- vena contracta 2D/3D
- obvod VC
- velikost zóny konvergence
- PHT
- diastolický reverz v descendentní a břišní aortě
- PISA
- poměr jetu/LVOT
- velikost LK



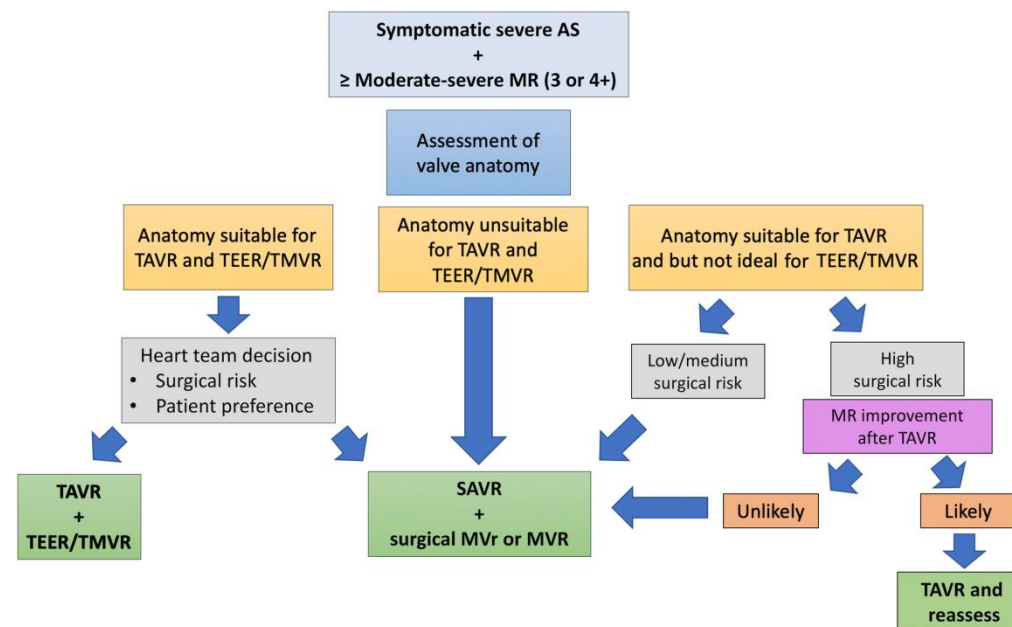
Zoghbi W et al. Guidelines for the Evaluation of Valvular Regurgitation After Percutaneous Valve Repair or Replacement
Journal of the American Society of Echocardiography, 2019



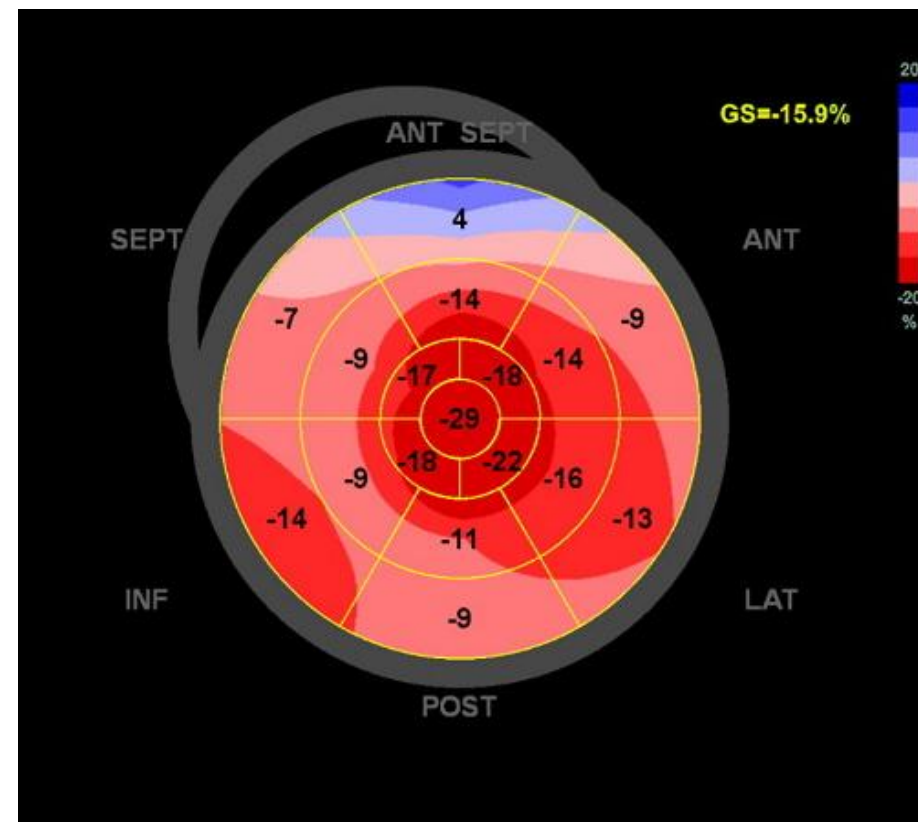
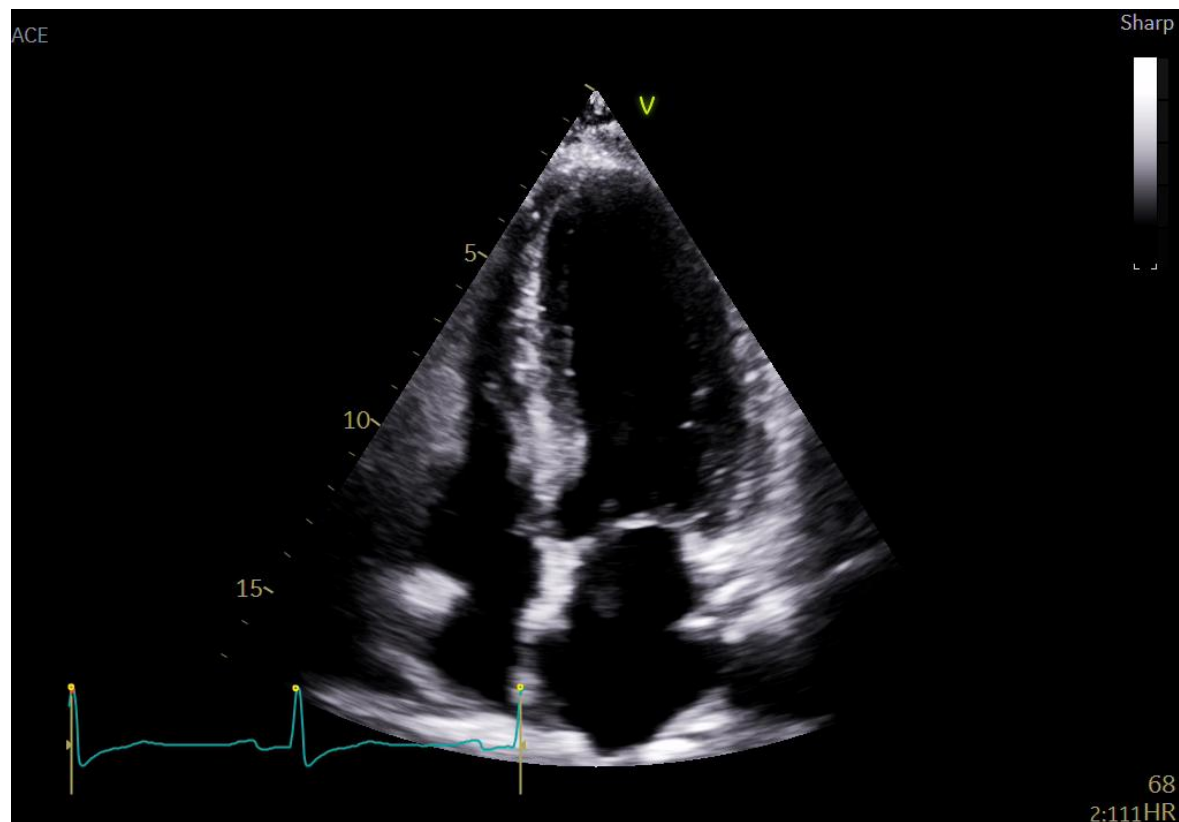
Mitrální regurgitace

- MR > 2+ až u 20%
- nutné pochopení mechanismu MR před implantací TAVI
- redukce významnosti MR až u 50%; častější u BEV
- zvýšená mortalita a častější srdeční selhání v případě významné reziduální mitrální regurgitace

Factors Predicting MR Improvement		Factors Predicting MR Persistence or Worsening	
Functional etiology		Organic etiology	PPM
LV dilatation		Baseline severe MR	Use of SEV
Low ejection fraction		Permanent AF	Deep valve implantation
Coronary artery disease		Pulmonary hypertension	Calcified mitral valve disease
High transvalvular aortic gradient		Moderate or severe PVL	Mitral annular diameter > 35.5 mm



Levá komora – neskončit u ejekční frakce



Patologie – diferenciální diagnostika

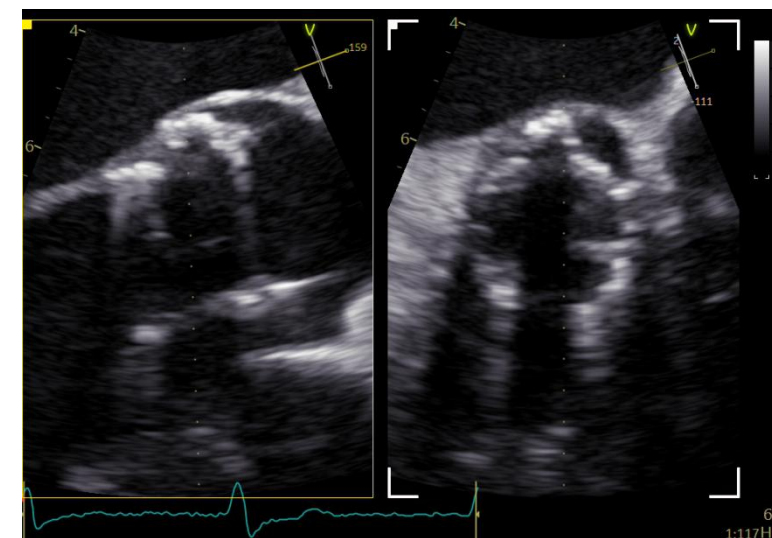
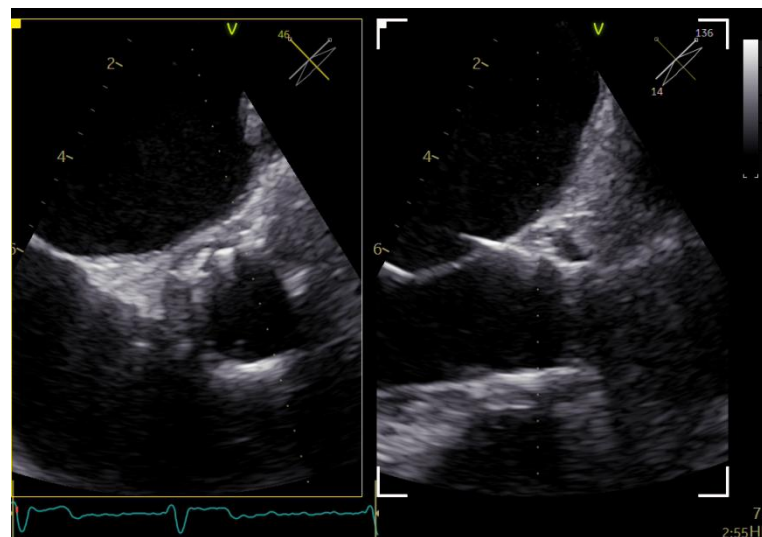
- nutná znalost hodnot z baseline vyšetření + vhodné i výsledky dalších follow-up (dynamika) + klinika
- obstrukce: IE nebo trombóza chlopně (případně degenerace nebo pannus)
- high-flow: regurgitace nebo skutečný high-flow (anémie, infekce, tyreopatie atd.)

	Obstruction	High Flow	PPM	Pressure Recovery
Gradient	Elevated	Elevated	Elevated	Elevated
DVI	Reduced	Normal	Normal	Reduced
EOA	Reduced	Normal	Normal	Reduced
EOA index	Reduced	Normal	Reduced	Reduced
Δ in EOA/DVI	Yes	No	No	No
Abnormal Cusp Motion	Yes	No	No	No



Jaké vybrat zobrazení v případě patologie?

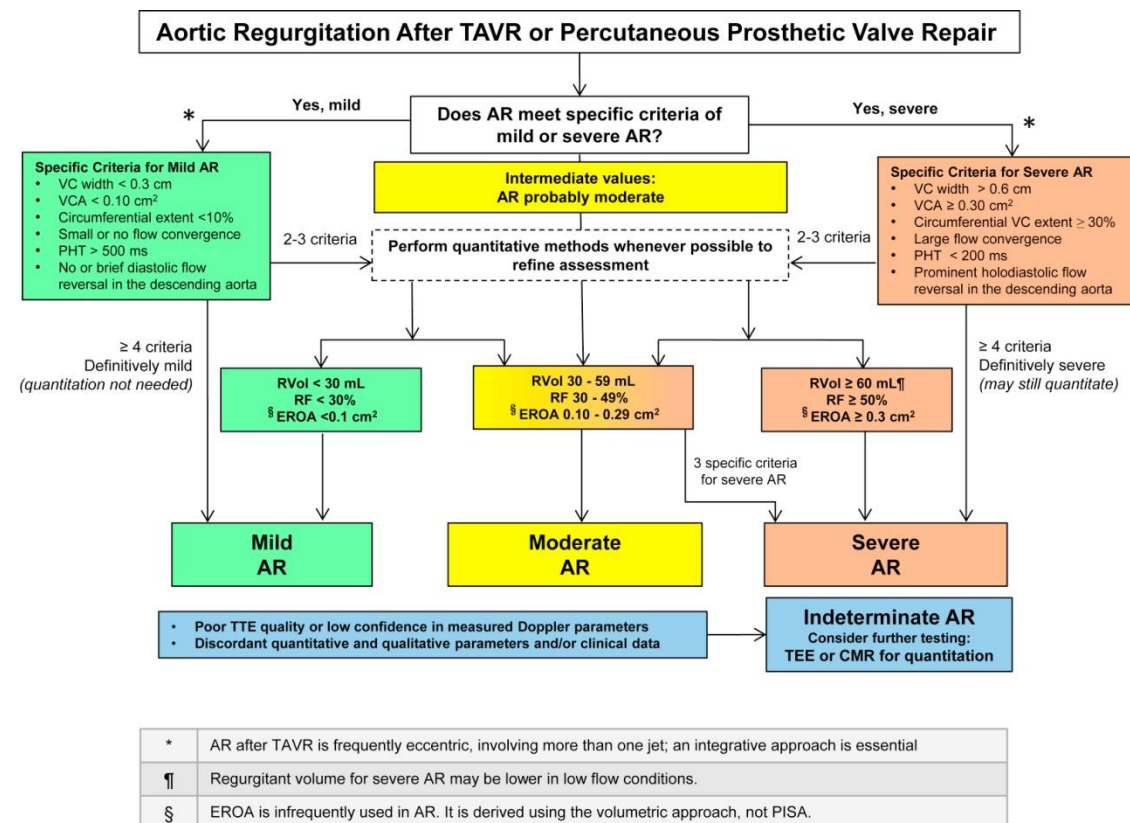
- při podezření na trombózu CT-ag
- při jiných patologiích TEE
- infekce – nukleární metody
- významnost regurgitace - MRI



Z archivu kardiologické kliniky FNKV

Sledování po uzávěrech PVL

- cíl uzávěru: srdeční selhání – redukce regurgitačního objemu; hemolýza – kompletní eliminace PVL
- možná interference s chlopenní náhradou
- jinak stejné hodnocení jako u chlopenních náhrad; obtížněji hodnotitelná morfologie



Děkuji za pozornost!

echo@fnkv.cz

tomas.knize@fnkv.cz

267 16 2724

