



# Nestrukturální komplikace na bioprotézách

Hana Línková

III. interní- kardiologická klinika FNKV a 3. LF UK Praha

# Bioprosthetic Valve Dysfunction

## Structural Valve Deterioration

Intrinsic permanent changes of the prosthetic valve (i.e., calcification, leaflet fibrosis, tear or flail) leading to degeneration and/or haemodynamic dysfunction

## Nonstructural Valve Deterioration

Any abnormality not intrinsic to the prosthetic valve itself (i.e., intra- or para-prosthetic regurgitation, prosthesis malposition, patient-prosthesis mismatch, late embolization) leading to degeneration and/or dysfunction

## Thrombosis

Thrombus development on any structure of the prosthetic valve, leading to dysfunction with or without thrombo-embolism

## Endocarditis

Infection involving any structure of the prosthetic valve, leading to perivalvular abscess, dehiscence, pseudo-aneurysms, fistulae, vegetations, cusp rupture or perforation

# Nestrukturální dysfunkce bioprotéz

- regurgitace
- malpozice bioprotézy
- PPM
- panus
- trombózy
- endokarditidy

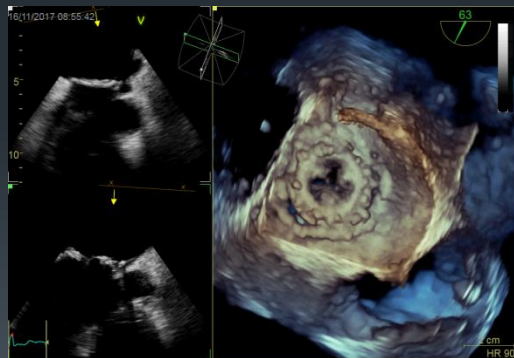
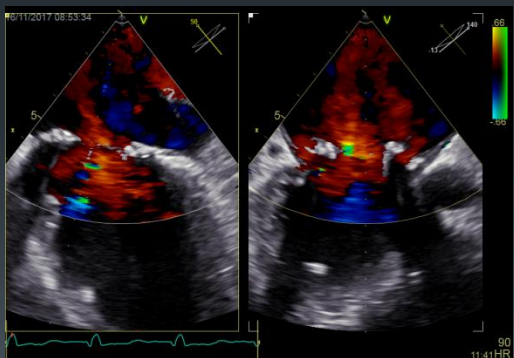
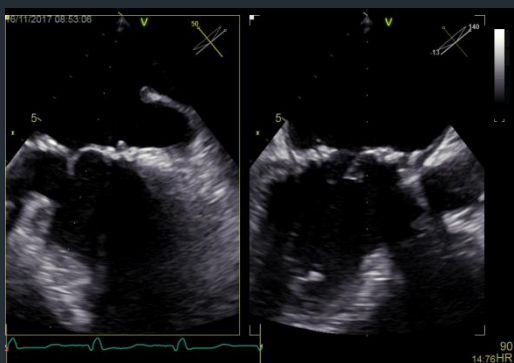
X

Nestrukturální komplikace po  
katetrizačních náhradách

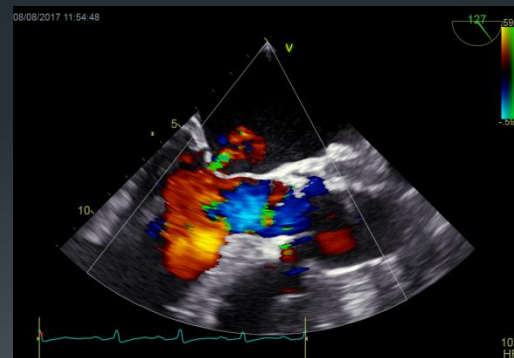
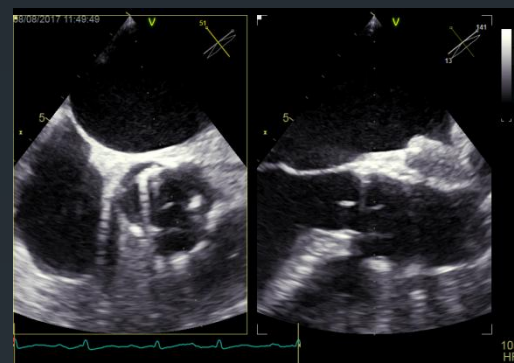


# Regurgitace na bioprotézách

## Paravalvulární



## Intravalvulární



# Mismatsch na protéze



EOA normálně funkční bioprotézy je malé ve vztahu k BSA

Prevalence:

Středně významný PPM je ve 20-70% na aortální náhradě a v 30-70% na mitrální náhradě

Významný PPM 2-10% v obou pozicích

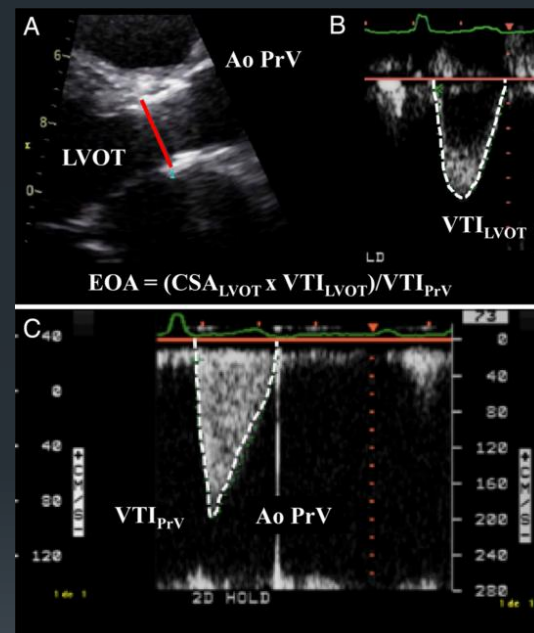
*Pibarot, JACC 2012*

# Mismatsch na aortální bioprotéze

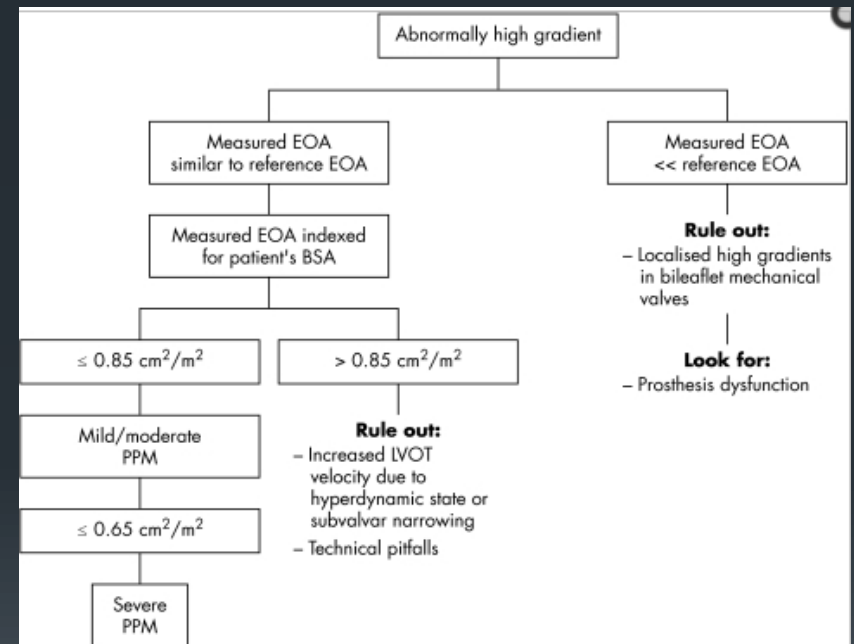
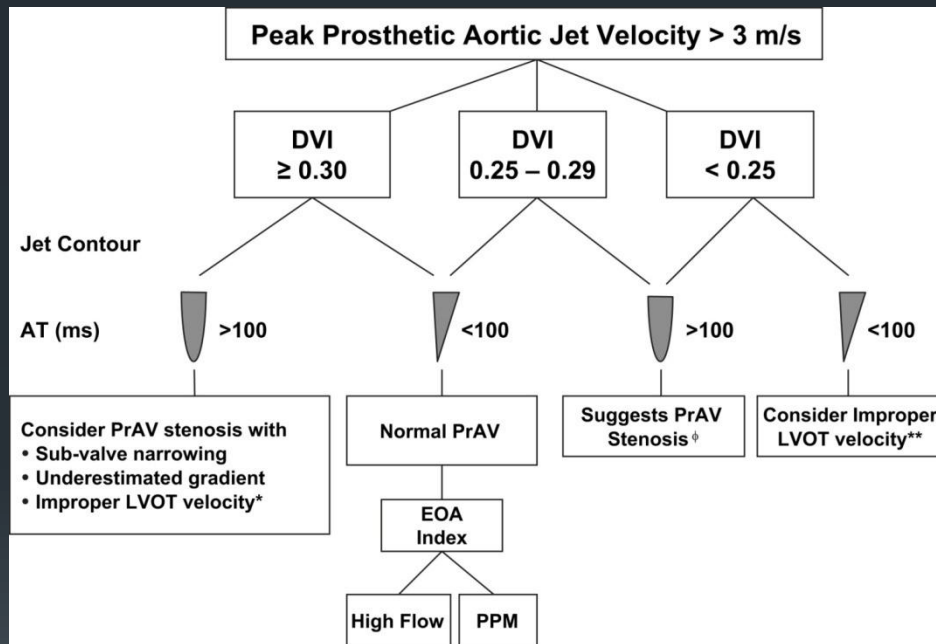
- indexed EOA 0.85 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>- hraniční hodnota
- 0.65–0.85 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> středně významný PPM
- < 0.65 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> významný PPM.

## Prevalence :

- středně významný PPM mezi 20–70%
- významný PPM 2% and 11%.



# Algoritmus u pacienta k vyloučení PPM

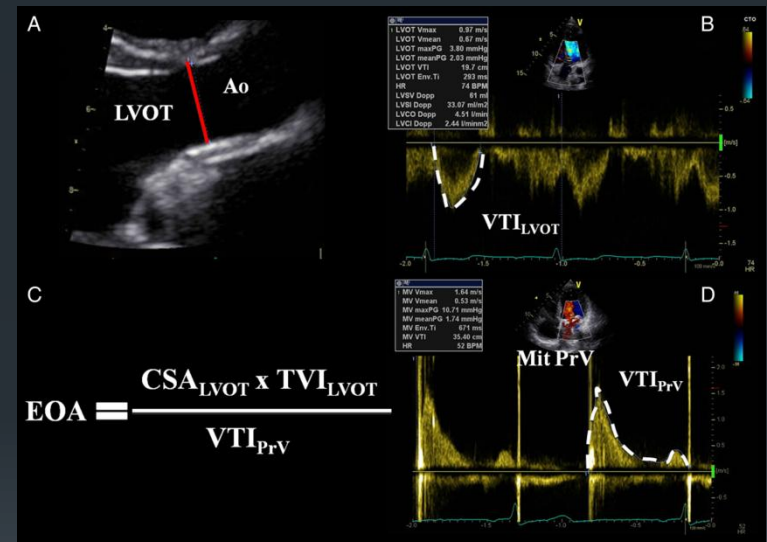


Zoghbi *Journal of the Am Soc. of Echocardiography* 2009

Pibarot

# Mismatsch na mitrální bioprotéze

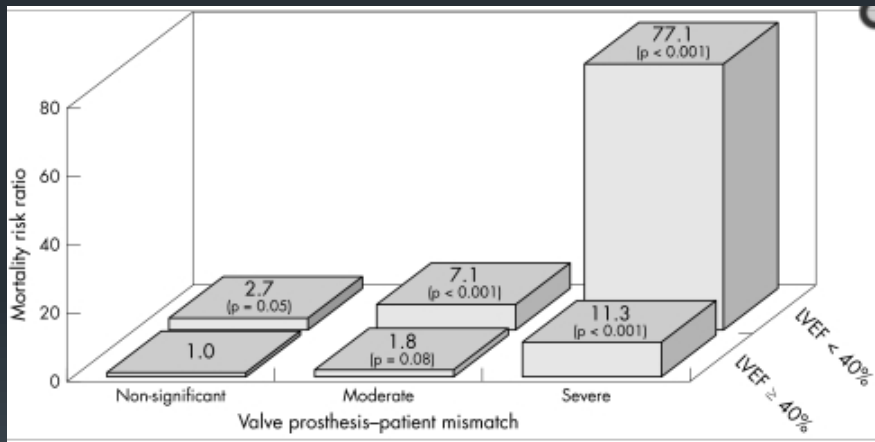
- PPM je definován jako  $EOA \leq 1.2 \text{ cm}^2/\text{m}^2$
- Významný PPM  $< 0.9 \text{ cm}^2/\text{m}^2$
- PPM je asociován s persistující plicní hypertenzí





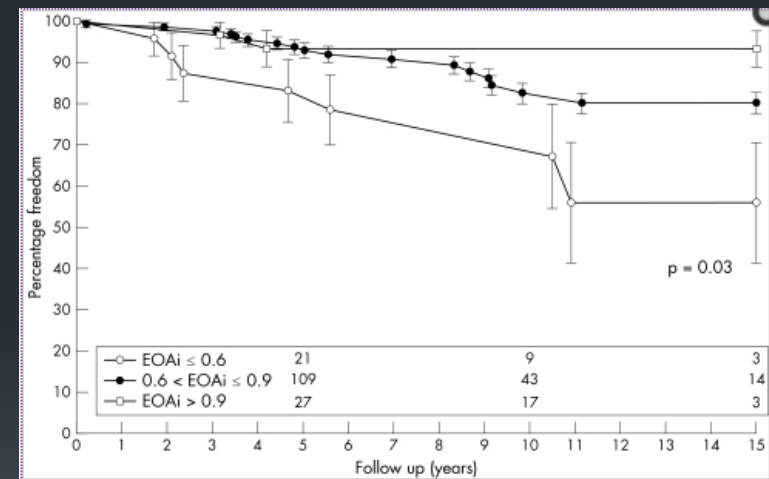
# Komplikace u pacientů s PPM

Časné



Blais C et al. Circulation 2003

Pozdní



Milano A, Ann Thorac Surg 2002

# Prevence PPM

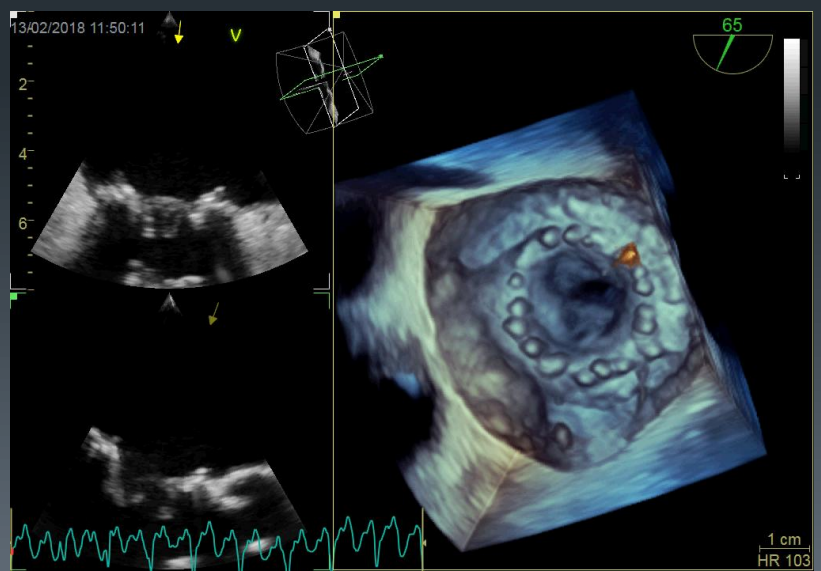
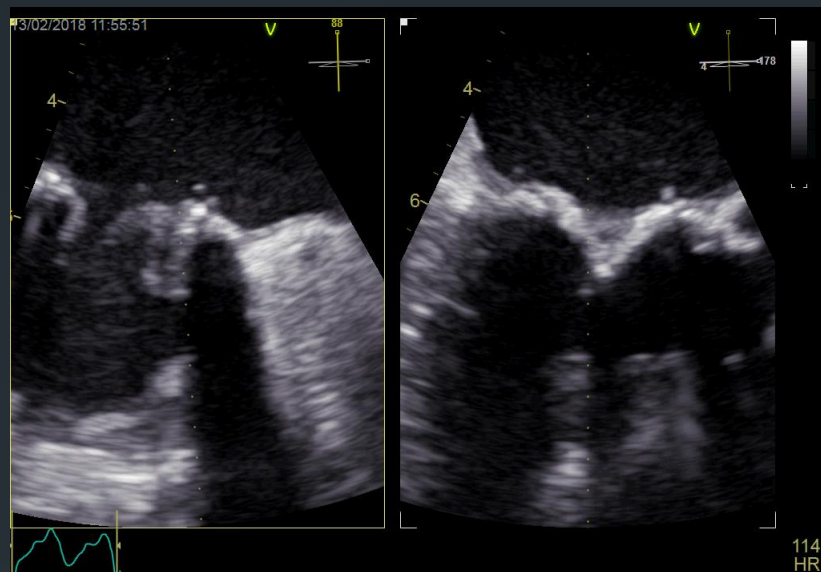
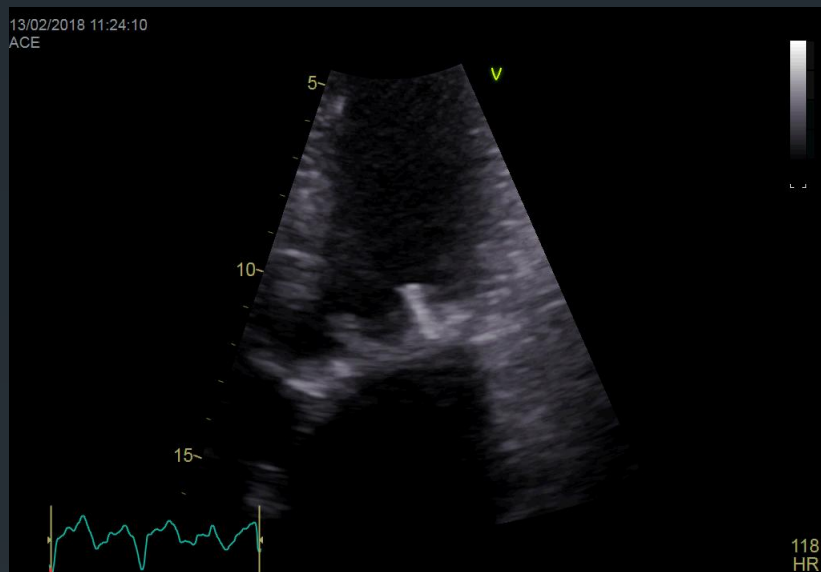
Prosthesis size (mm)	EOAi by Prosthesis size (mm)					
	19	21	23	25	27	29
Average EOA (cm <sup>2</sup> )	1.1	1.3	1.5	1.8	2.3	2.7
<b>BSA (m<sup>2</sup>)</b>						
<b>0.6</b>	1.83	2.17	2.50	3.00	3.83	4.50
<b>0.7</b>	1.57	1.86	2.14	2.57	3.29	3.86
<b>0.8</b>	1.38	1.63	1.88	2.25	2.88	3.38
<b>0.9</b>	1.22	1.44	1.67	2.00	2.56	3.00
<b>1</b>	1.10	1.30	1.50	1.80	2.30	2.70
<b>1.1</b>	1.00	1.18	1.36	1.64	2.09	2.45
<b>1.2</b>	0.92	1.08	1.25	1.50	1.92	2.25
<b>1.3</b>	0.85	1.00	1.15	1.38	1.77	2.08
<b>1.4</b>	0.79	0.93	1.07	1.29	1.64	1.93
<b>1.5</b>	0.73	0.87	1.00	1.20	1.53	1.80
<b>1.6</b>	0.49	0.88	0.88	0.88	0.88	1.69
<b>1.7</b>	0.65	0.76	0.88	1.06	1.35	1.59
<b>1.8</b>	0.61	0.72	0.83	1.00	1.28	1.50
<b>1.9</b>	0.58	0.68	0.79	0.95	1.21	1.42
<b>2</b>	0.55	0.65	0.75	0.90	1.15	1.35
<b>2.1</b>	0.52	0.62	0.71	0.86	1.10	1.29
<b>2.2</b>	0.50	0.59	0.68	0.82	1.05	1.23
<b>2.3</b>	0.48	0.57	0.65	0.78	1.00	1.17
<b>2.4</b>	0.46	0.54	0.63	0.75	0.96	1.13
<b>2.5</b>	0.44	0.52	0.60	0.72	0.92	1.08

Projektované indexované EOA :

1. Určení BSA
2. Výpočet minimální EOA :  
násobek BSA x 0.85 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
3. Výběr náhrady

*Pibarot et al., Heart 2006*

# Trombus na bioprotéze



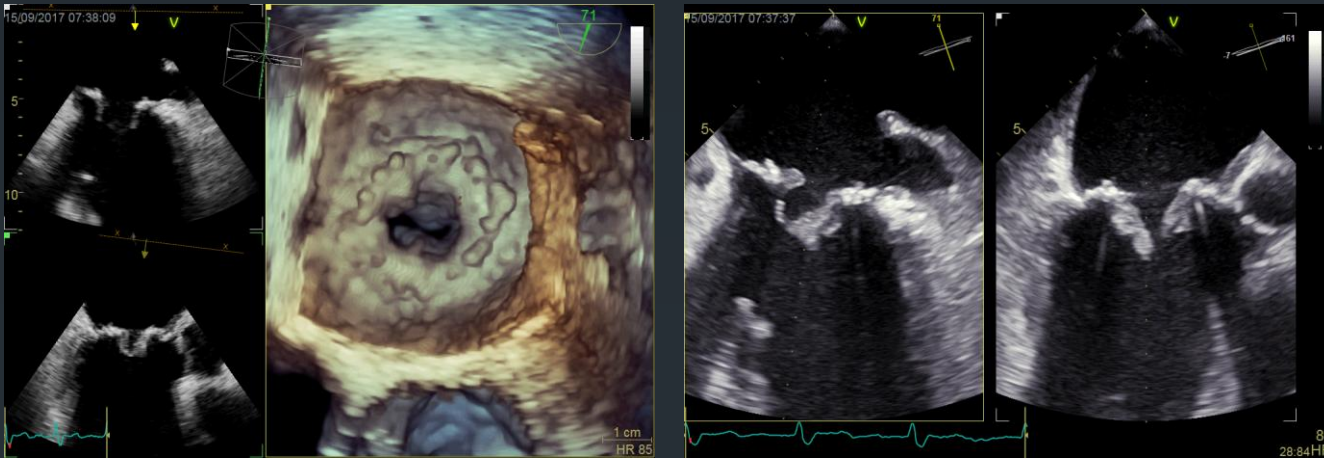
# Panus x trombus

	Panus	Trombus
Chronologie	min. 12 měs, nejčastěji >5 let po datu operace	vznik v jakékoliv době od výkonu ( později často v souvislosti s panem )
Koagulace	nemá souvislost	významná souvislost
Lokalizace	MV > AV	TV >> MV = AV
Morfologie	menší množství tkáně	větší množství než panu
	vztah k prstenci	nezávislý pohyb
	nárůst centripetálně	prstenec viditelný
	nezasahuje disky	často mobilní
Echo denzita	vyšší	nižší
CT denzita	> 200 HU	< 200 HU
Vliv na gradient	AV > MV	MV > AV
Vliv na otvírání chlopně	AV > MV	MV < AV
Pohyb disků	Nemusí být omezen	omezen

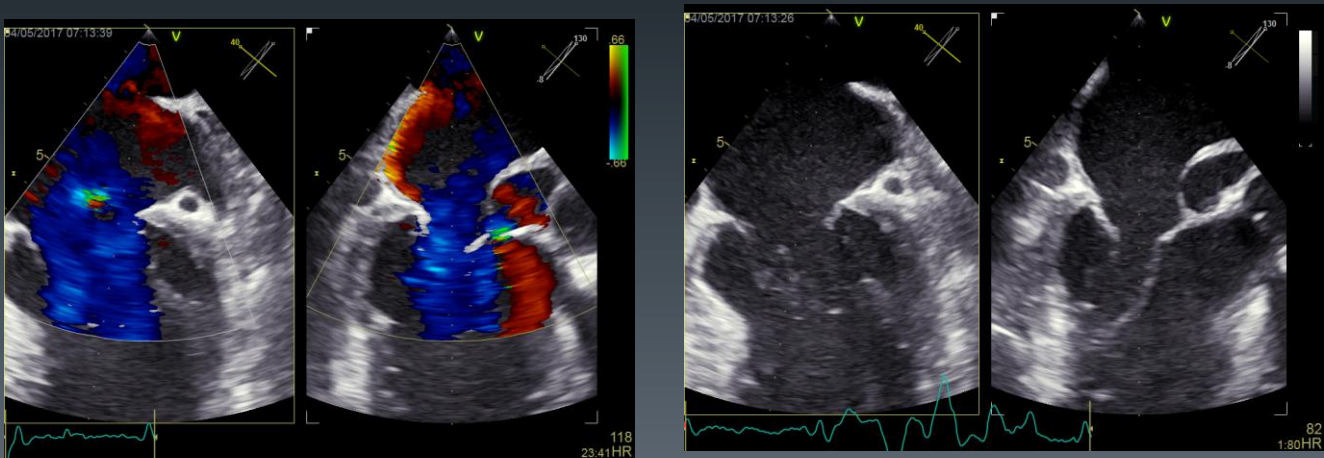
Incidence stejná u bioprotéz i mechanických protéz

# Endokarditida na bioprotéze

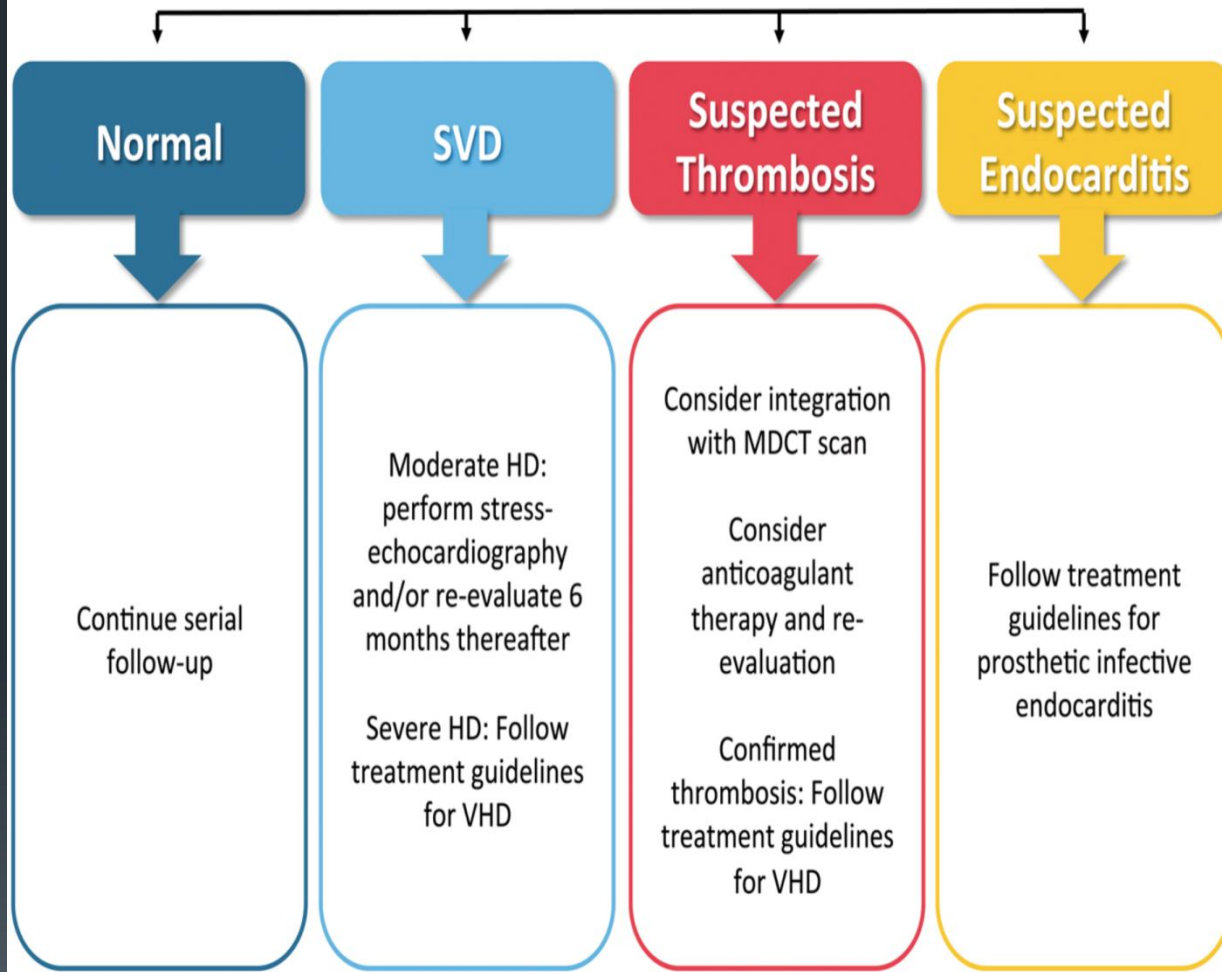
## Vegetace na bioprotéze




## Asbces na bioprotéze



# Echocardiographic follow-up (TTE and/or TOE)





# Nestrukturální komplikace na bioprotézách - transkatetrální náhrady



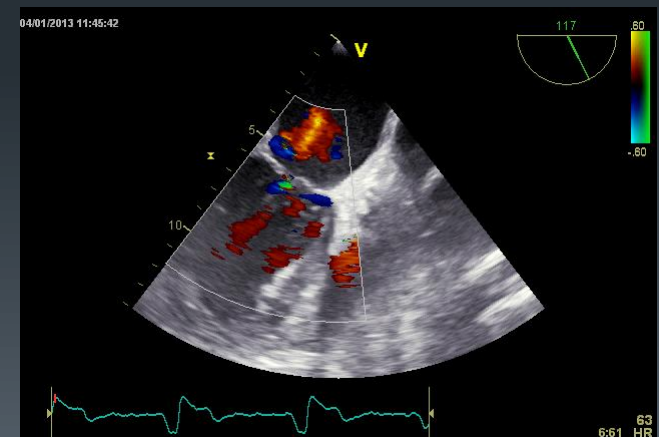
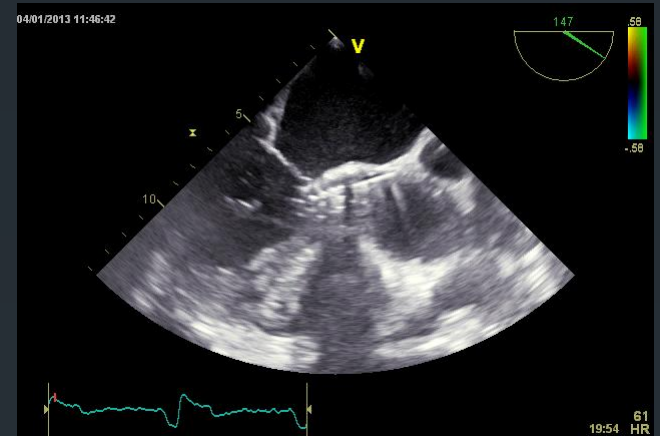
# Nestrukturální komplikace na bioprotézách - TAVI



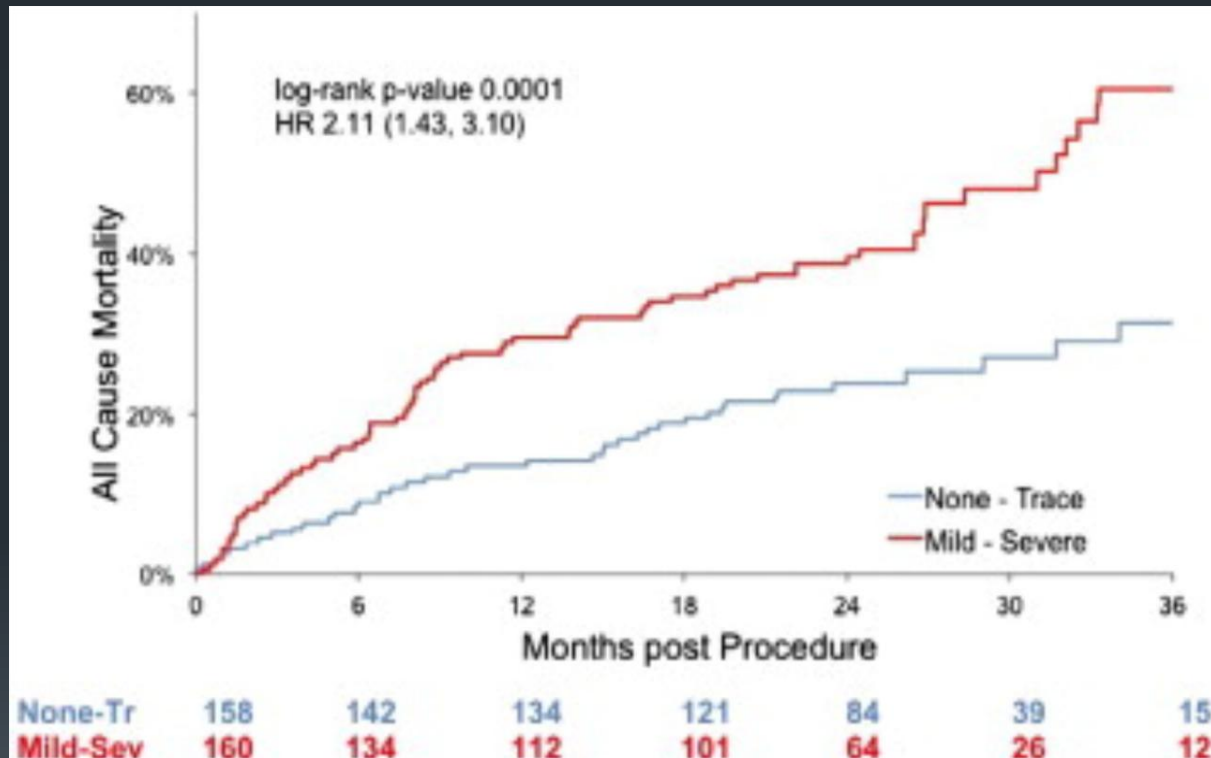
# Incidence AR po TAVI

- kolísá mezi 48%-93%
- středně až významná AR 1,9-21%
- rozdílnost v incidenci je v důsledku:
  - rozdílných diagnostických metod
  - časové latenci po TAVI
  - nepřesným stanovením

*Smith CR et al., 2011, Athappan G et al., 2013, Yared K et al., 2013, Abdel WM et al., 2011, Génereux et al., 2012)*

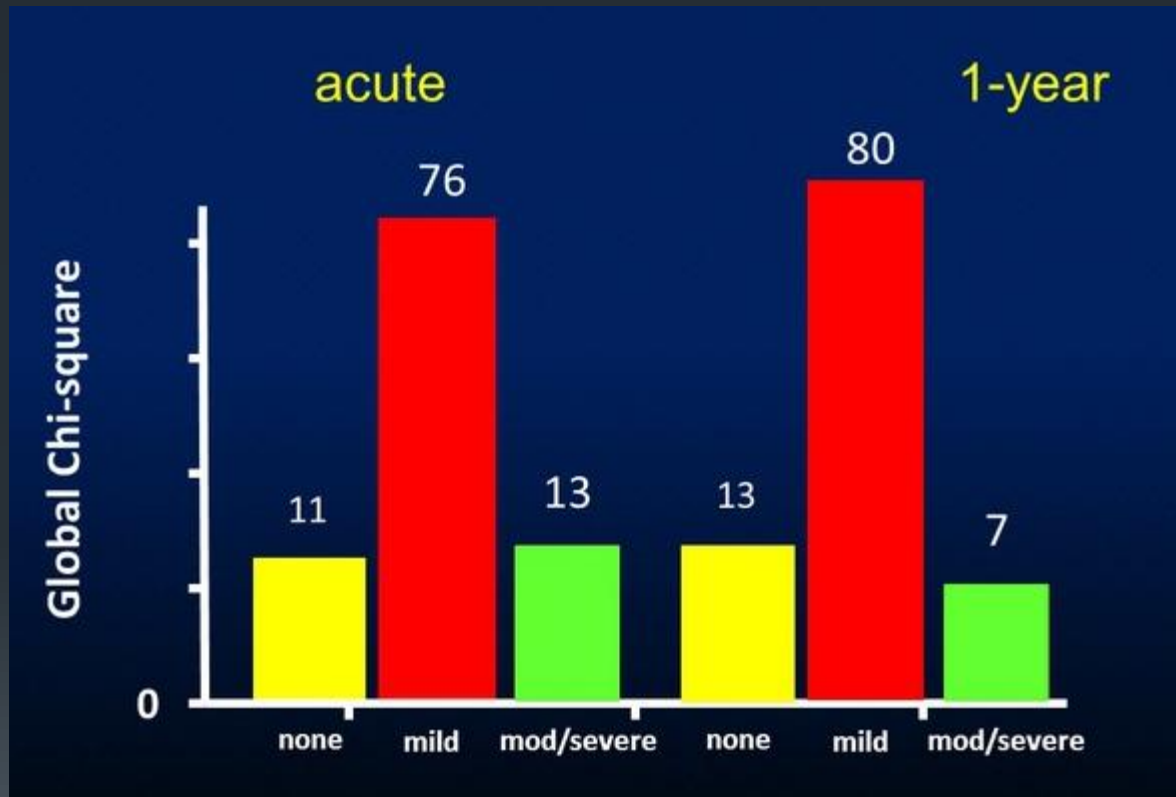


# Aortální regurgitace po TAVI



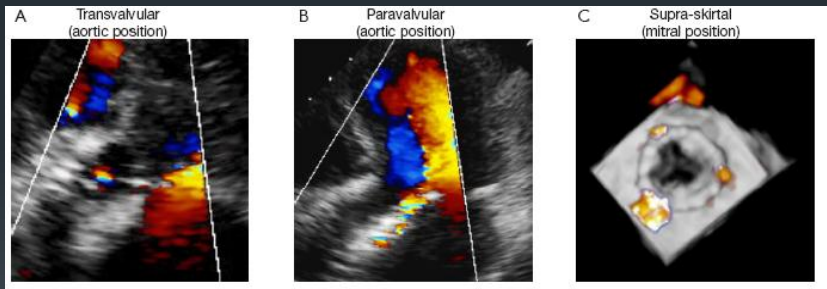
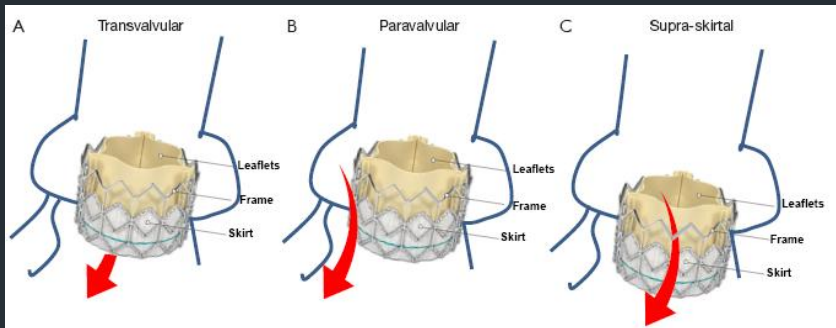
J Am Coll Cardiol. 2013;61(11):1125-1136.

# Incidence akutní x pozdní AR



Kodali et al. NEJM 2012,  
PARTNER A - Edwards

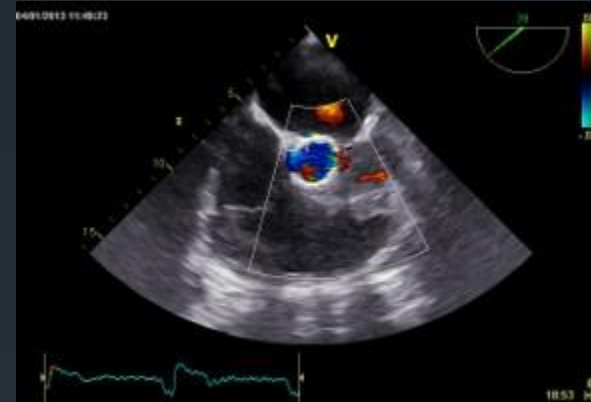
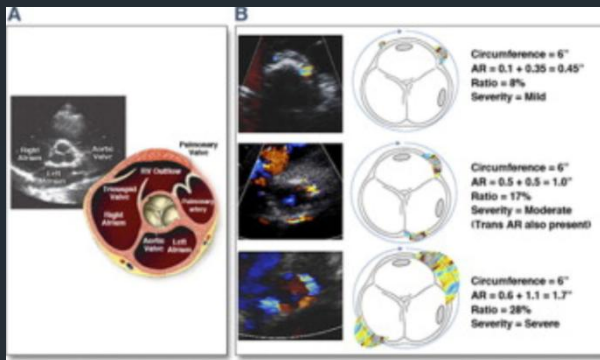
# Mechanismus AR



Typ regurgitace	Patofyziologie
Transvalvulární	Poškození cípů Přílišná expanze protězy
Paravalvulární	Extenzivní kalcifikace ao chl Patient/prosthesis mismatch Podexpandování protězy Malpozice protězy
Supraskirtální	Nízká implantace protězy Design protězy

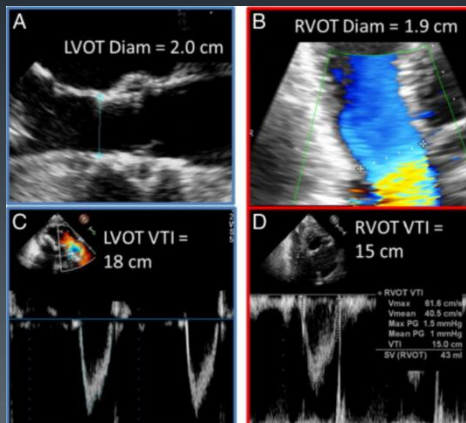
*Upraveno dle Tarantini et al., Am J Cardiovasc Dis 2011;  
1:314*

# Echokardiografie - kvantifikace AR



## Klasifikace paravalvulární regurgitace :

- hodnocení v závislosti na „cirkumferenciální“ extenzi regurgitačního jetu
- mírná <10%, střední 10% - 29%, významná >30% obvodu



## Výpočet regurgitačního objemu

SV přes náhradu:  $SV = LVOT \text{ area} \times VTI$

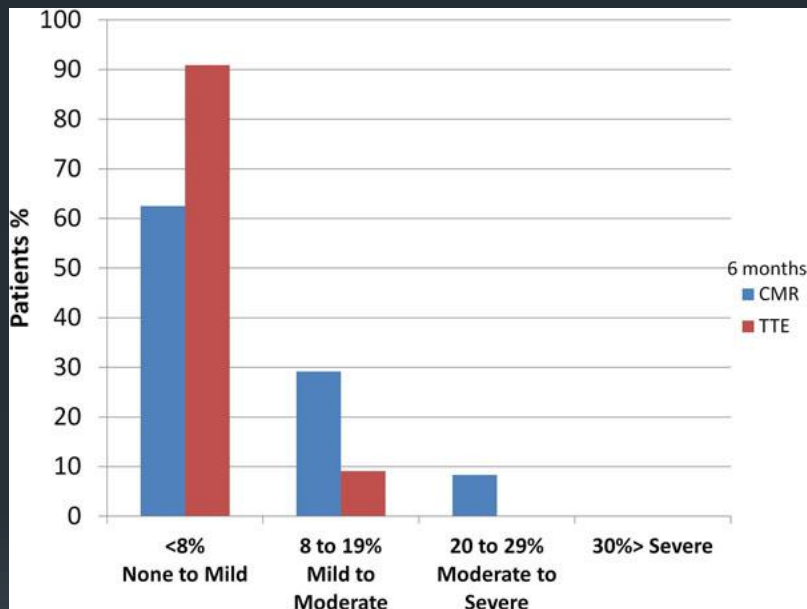
SV přes RVOT :  $SV = RVOT \text{ area} \times VTI$

$RV = LVOT \text{ SV} - RVOT \text{ SV}$

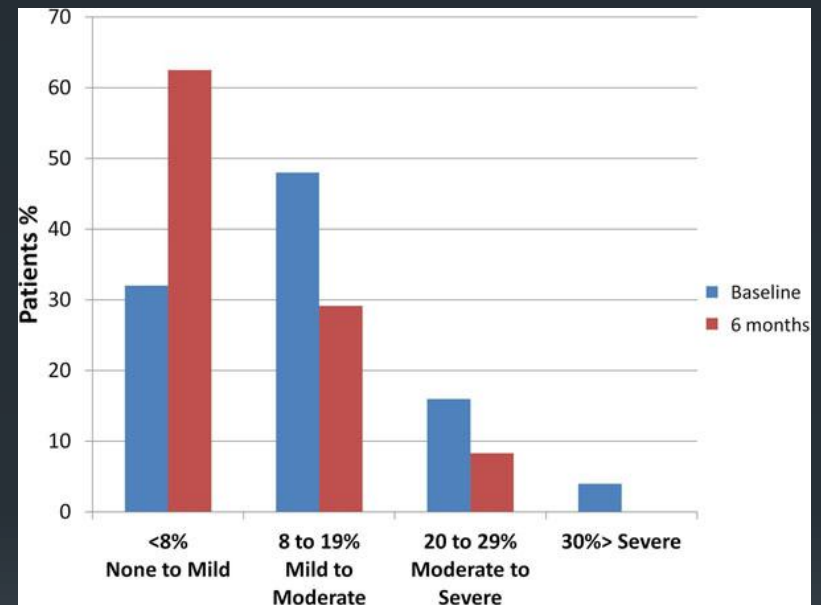
# VARC II doporučení pro hodnocení aortální a/ nebo paravalvulární regurgitace po TAVI

	Mírná	Střední	Významná
Semikvantitativní parametry			
Reverzní diastol. tok v desc. aortě	žádný nebo v časně diastole	Intermediální	Prominentní, holodiastolický
Cirkumferenciální rozsah protetické paravalvulární regurgitace	<10	10-29	≥ 30
Kvantitativní parametry			
Regurgitační objem ( ml)	< 30	30-59	≥ 60
Regurgitační frakce	< 30	30-49	≥ 50
EROA ( cm <sup>2</sup> )	0.10	0.10-0.29	≥ 0.30

# MRI v diagnostice AR po TAVI

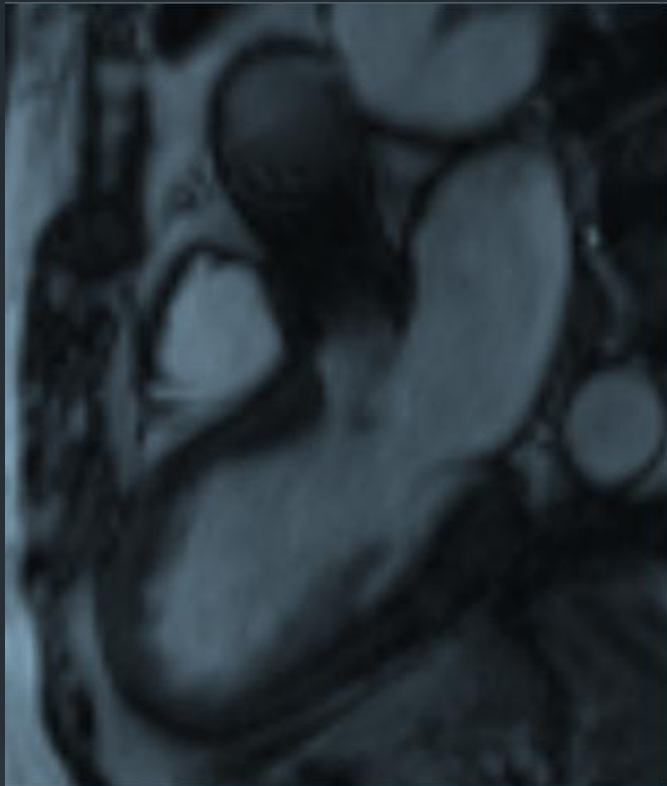


Stanovení AR 6 měsíců po implantaci TAVI pomocí MR a TTE



MRI kvantifikace AR stanovením RV před a 6 měsíců po implantaci TAVI.

# MRI



3 dutinová projekce



Coronální projekce

- kvantifikace AR měřením průtoku <sup>1</sup>
- MRI má větší senzitivitu než echokardiografie při hodnocení AR <sup>2</sup>
- MRI je „zlatý standard“ pro měření LV objemů a funkce

1. Gelfand et al., J. Cardiovasc. Magn. Resonance 2006

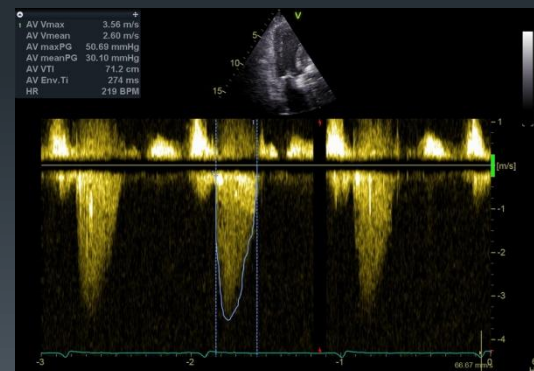
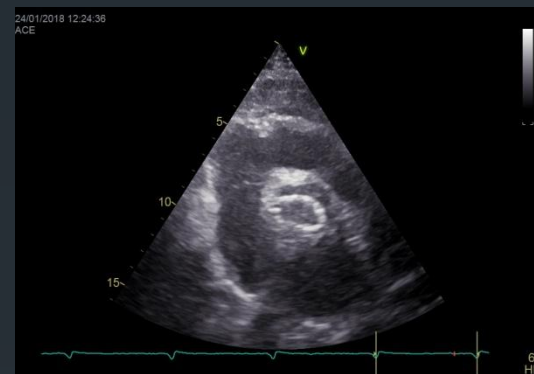
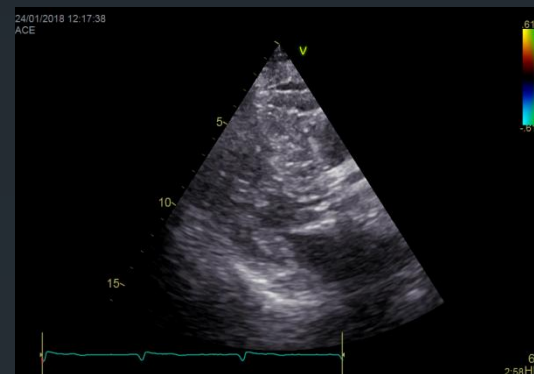
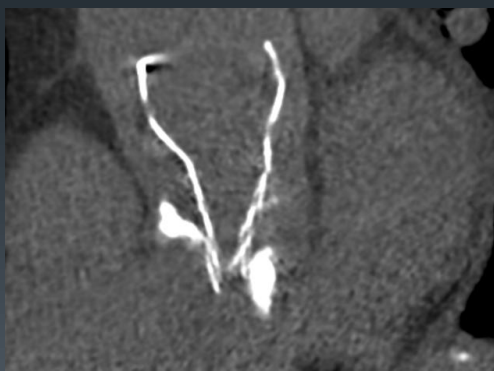
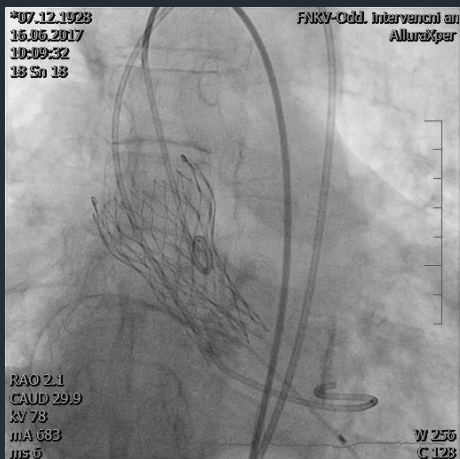
2. Sherif et al. Eurointervention 2011



# PPM na TAVI

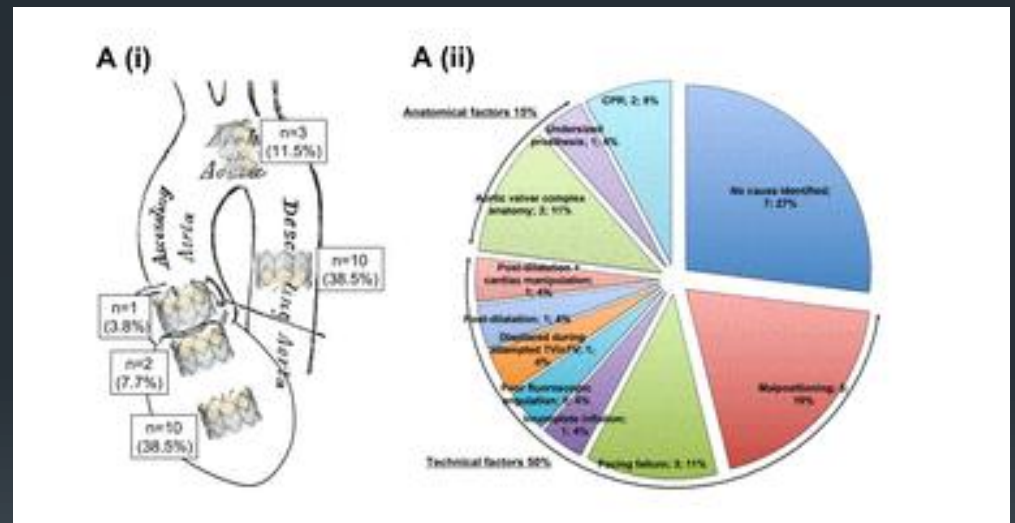
- metaanalýza 21 studií - 4000 pacientů
  - prevalence PPM 26,7%
  - významný PPM 8%
- metaanalýza 5 studií- 2654 pacientů
  - nezaznamenala signifikantní rozdíl v pozdní mortalitě mezi pacienty s PPM a bez PPM
- metaanalýza 6 studií – 765 pacientů
  - signifikantně menší výskyt PPM po TAVI ve srovnání se SAVR

# Stenóza na TAVI



# Nestrukturální komplikace- embolizace

- **Časová souslednost:**
  - Bezprostředně po implantaci
  - Časně po implantaci
  - Pozdní embolizace
- **Příčiny**
  - malpozice chlopně
  - anatomické příčiny
  - undersizing protězy
  - selhání stimulace

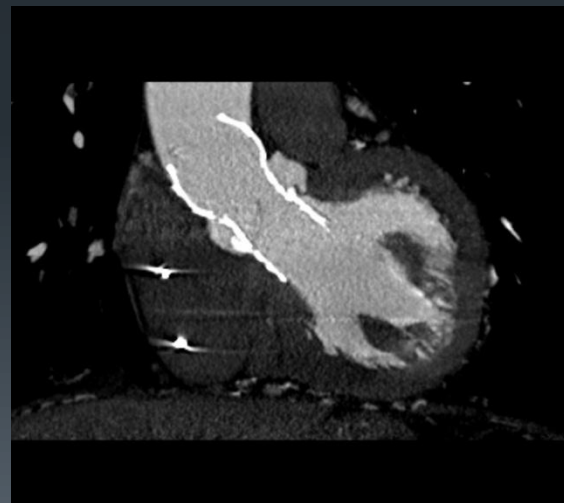
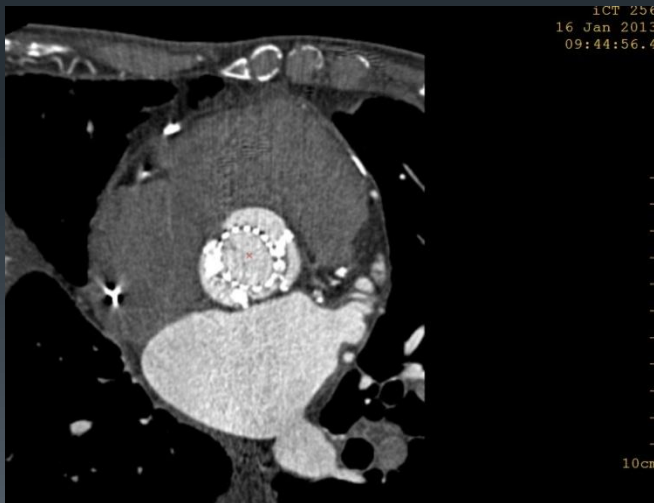
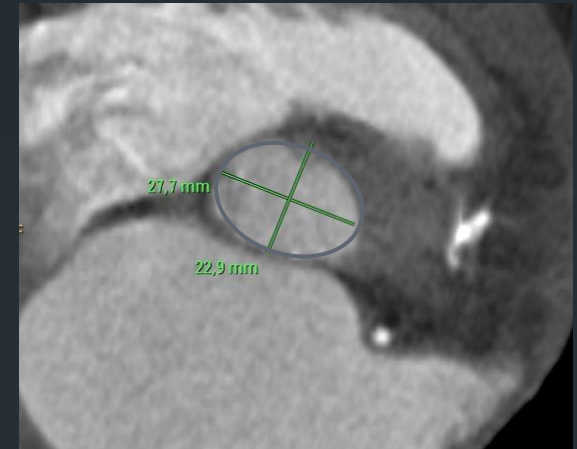
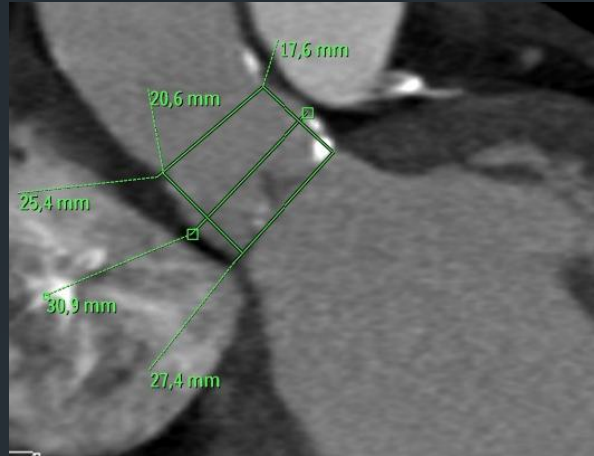
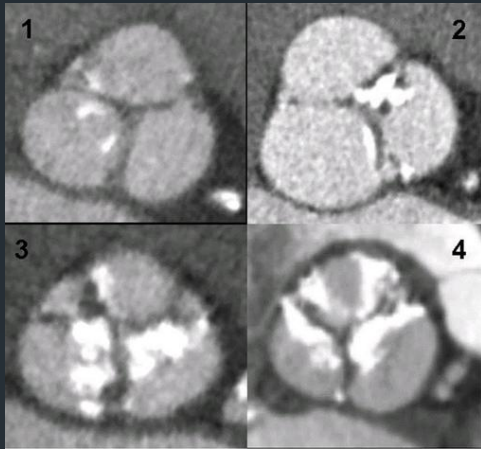




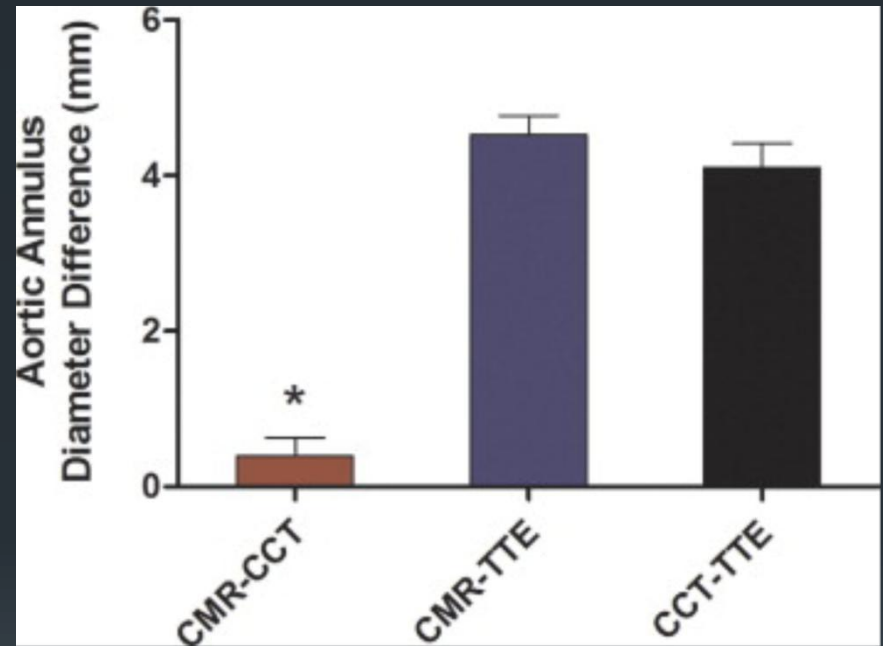
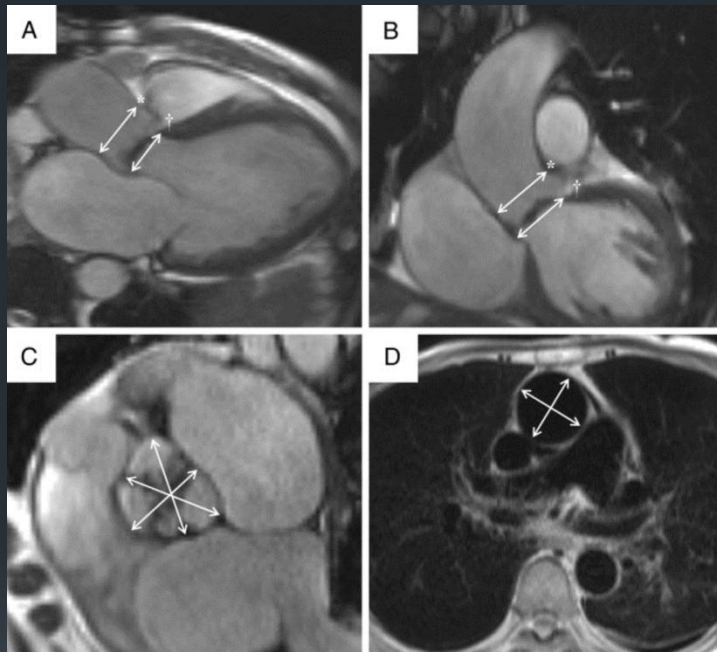
# Prevence komplikací na TAVI

- Precizní vyšetření před implantací
  - ECHO ( TTE a TEE)
  - CT event. MRI
- Správná implantace chlopně je zásadní v prevenci rozvoje leaku

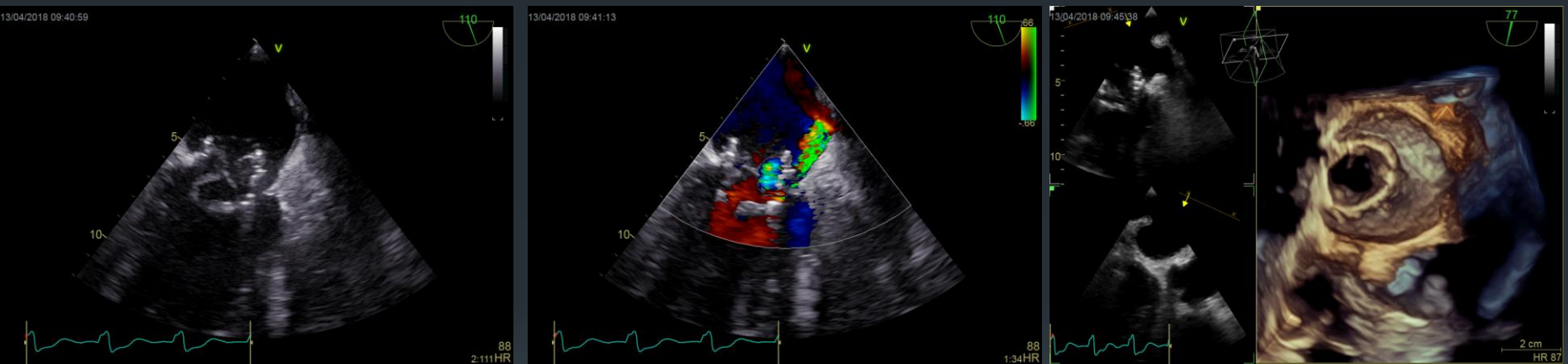
# CT diagnostika



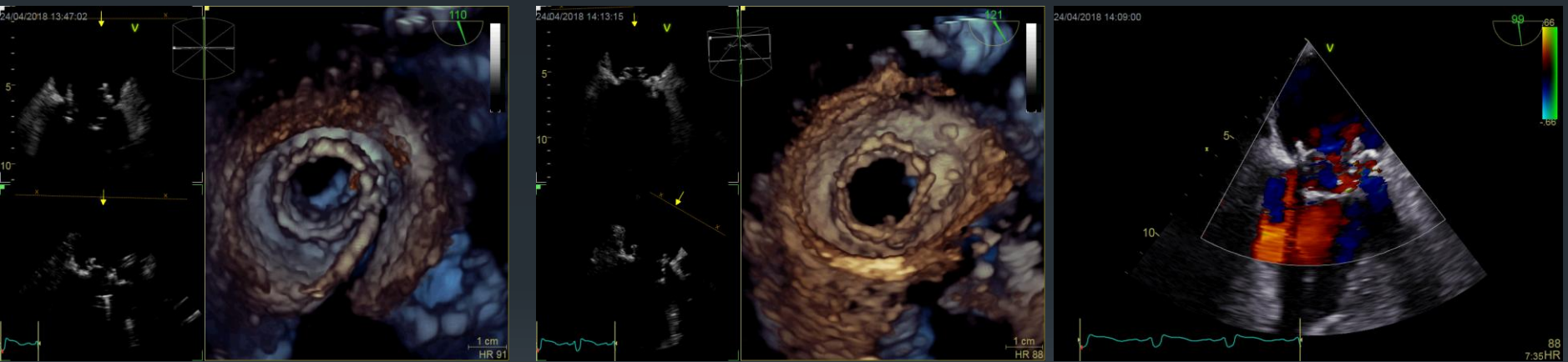
# MRI



# Komplikace po katetrizační náhradě mitrální chlopně bioprotézou



# Komplikace po katetrizační náhradě mitrální chlopně bioprotézou







## Závěr

- Pravidelný follow up
- Správná diagnostika
- Využití dostupných neinvazivních metod –  
TTE, TEE, CT event. MRI



**Děkuji za pozornost**