



# Kdy indikovat vyšetření srdce pomocí CT nebo magnetické rezonance?

Radka Kočková

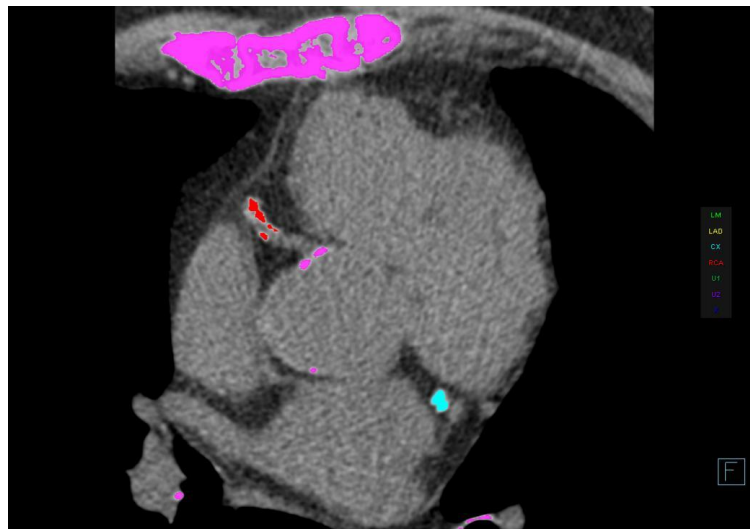
Dana Kautznerová

# Počítačová tomografie - CT

- CT – zobrazení a výpočet množství koronárního kalcia – **kalciové skóre**
- CT – angiografie **koronárních tepen**

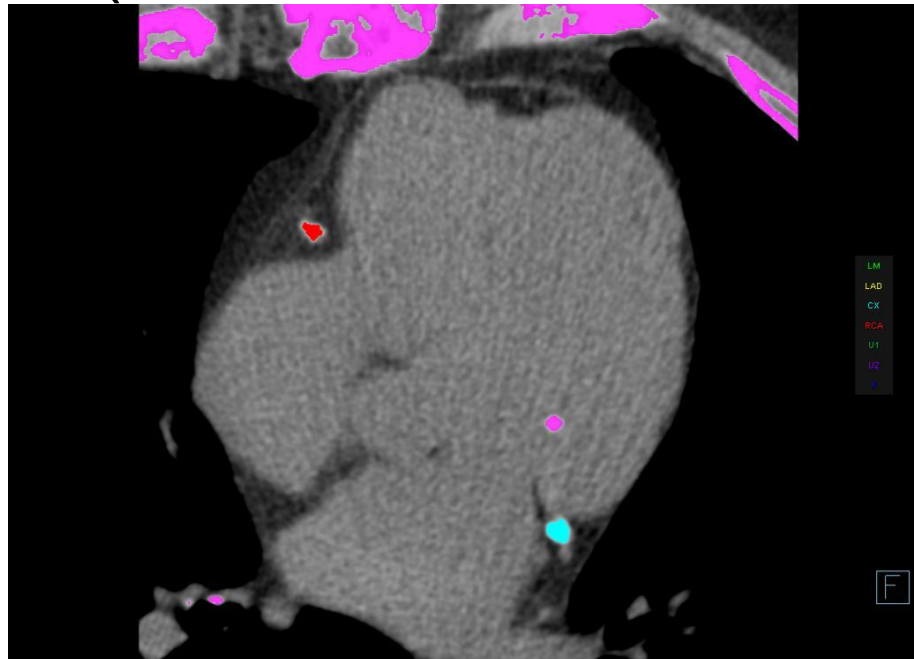
# Kalciové skóre

- Intrakoronární kalcium téměř výhradně souvisí s aterosklerotickým procesem
- Nevyjadřuje stabilitu atero plátů
- Množství kalcia → riziko koronárních příhody



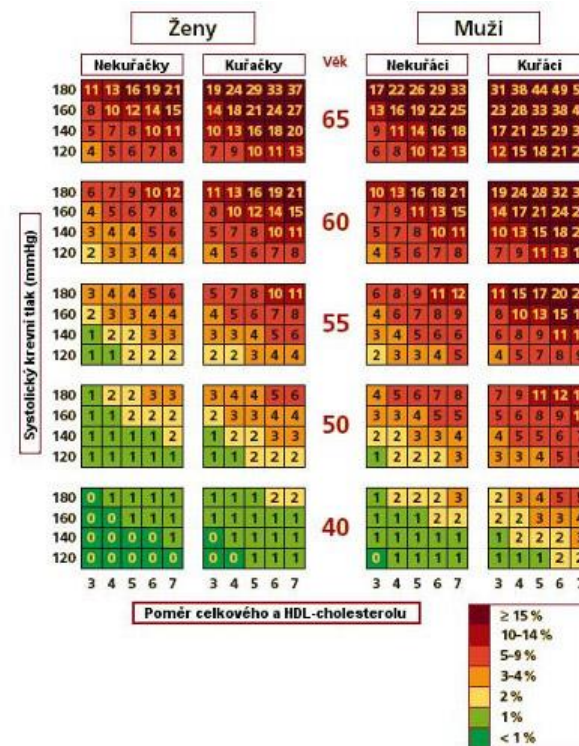
# Kalciové skóre

- MDCT+dual source
- Bez kontrastní látky
- EKG synchronizace – tzv.prospektivní gating
- Dávka radiace 0.7-3.0 mSv
- Agatston skóre (semiautomatické hodnocení)



# Kalciové skóre - indikace

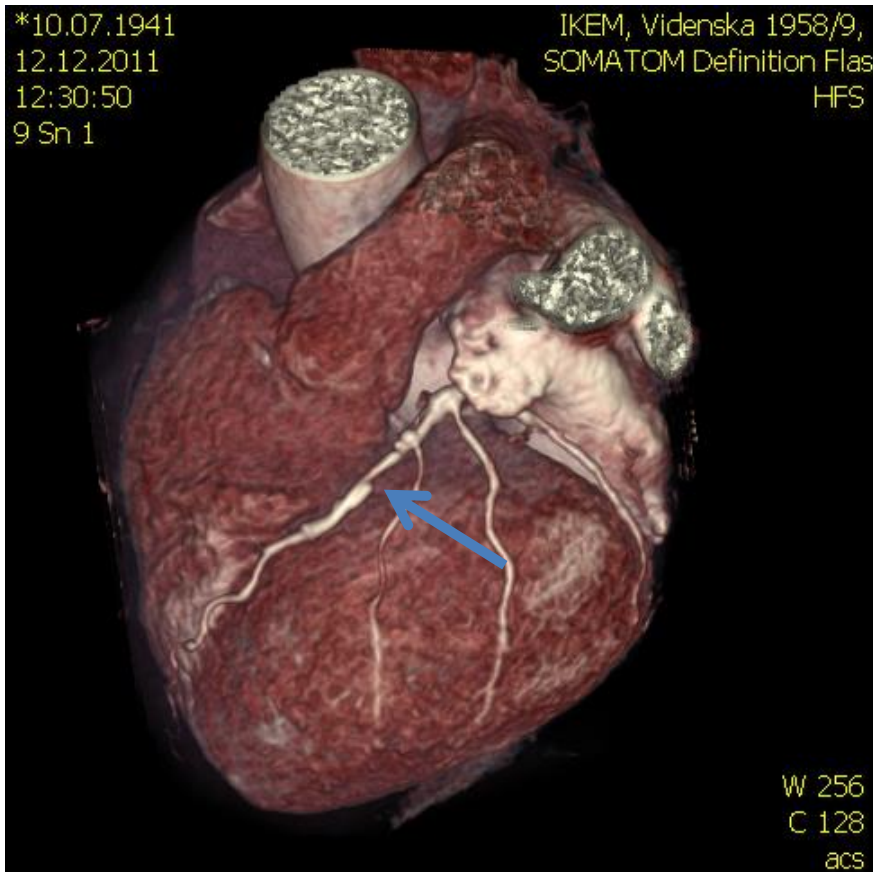
- Střední riziko koronární příhody
- Agatston skóre 0 = riziko koronární příhody 0.03%/rok



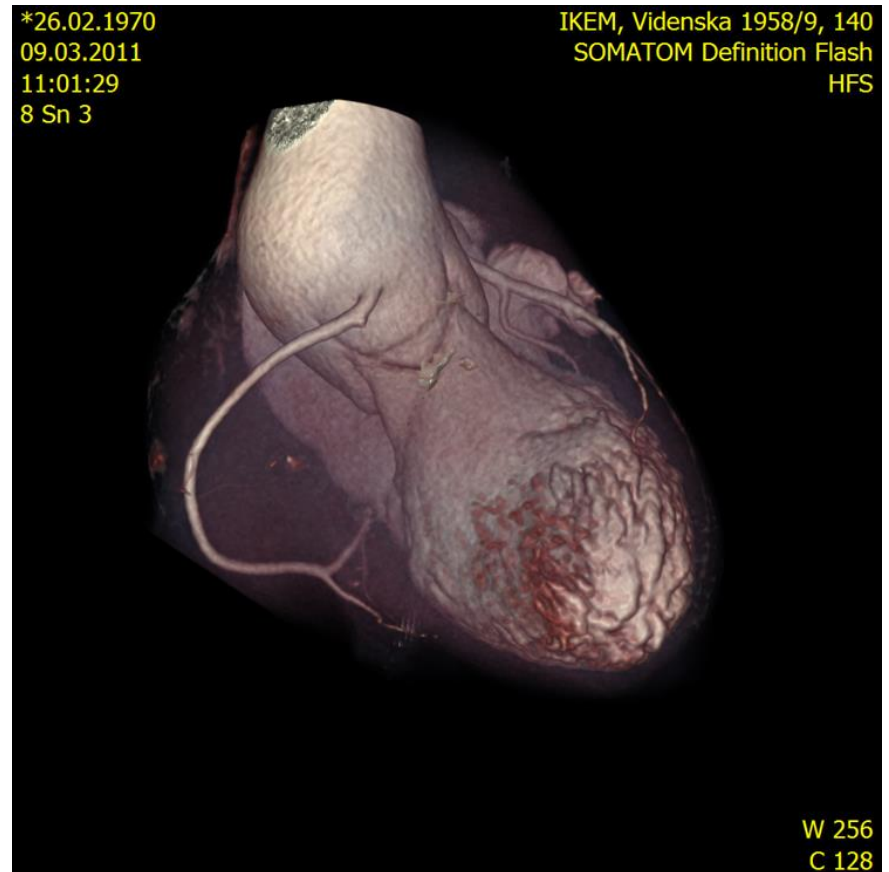
# CT koronarografie

- Zobrazení koronárního lumen
- EKG synchronizace – prospektivní gating
- Rtg kontrastní látka 60-100 ml i.v.
- Optimální tepová frekvence  $\leq 60$ /min (i.v. esmolol)
- Radiační zátěž – 12-20 mSv
- Radiační zátěž  $< 3$  mSv – jen optimální pacienti

# CT koronarografie



**Léze na RIA**



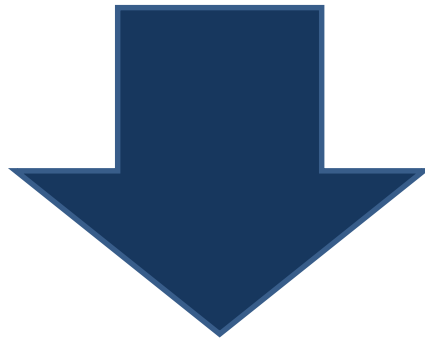
**Normální nález**

# CT koronarografie

- Senzitivita 95-99%
- Specificita 64-83%
- Negativní prediktivní hodnota 97-99%

Budoff MJ et al. J Am Coll Cardiol 2008;52:1724-1732

Meijboom WB et al. J Am Coll Cardiol 2008;52:2135-2144



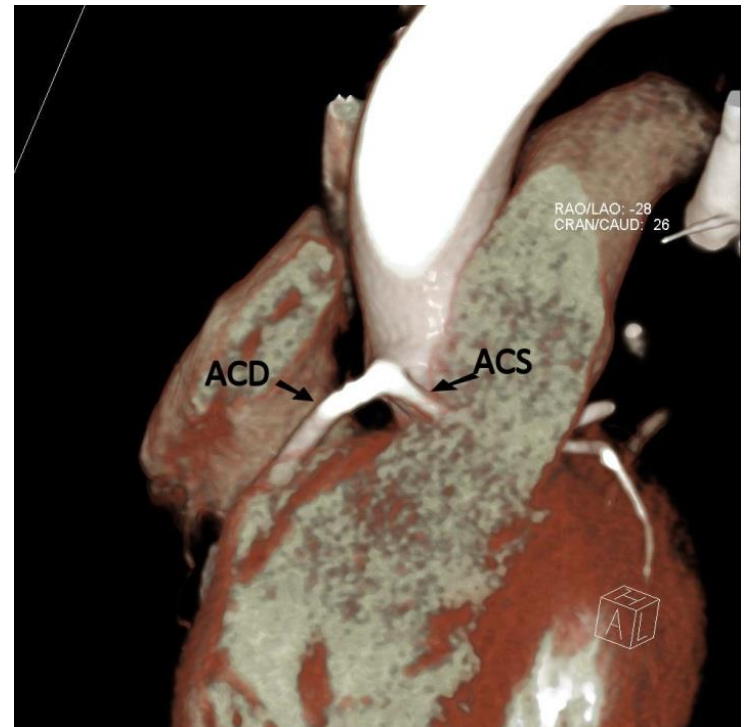


# CT koronarografie - indikace

- Kardiomyopatie (**Class IIb, B**).
- Pacient s bolestí na prsou, nespecifickým EKG a negativními kardioenzymy (**Class IIb, B**).
- Symptomatický pacient s nedignostickým zátěžovým testem (**Class IIb, B**).

# CT koronarografie - indikace

- Bypassy – anastomozy i průběh bypassů (**Class IIb, C**).
- Anomální odstup a průběh koronárních tepen (**Class IIa, C**).



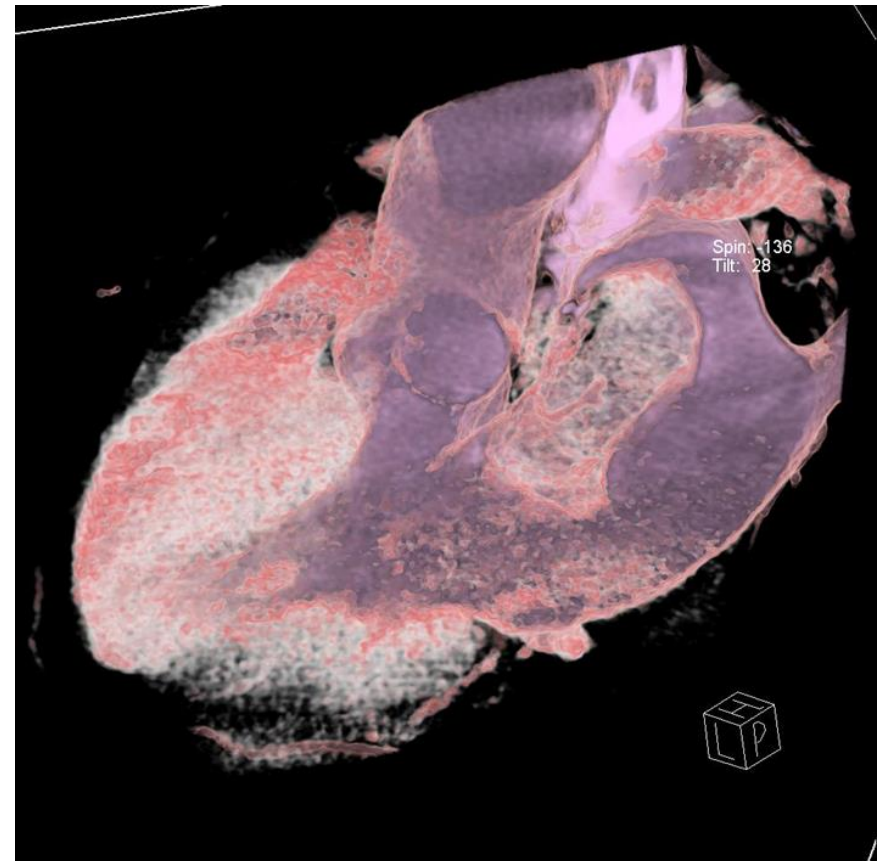
# Další indikace k CT srdce

- Tumory srdce
- Nemoci perikardu
- Zobrazení plicních žil před RFA
- Zobrazení hrudní aorty

# Tumory srdce

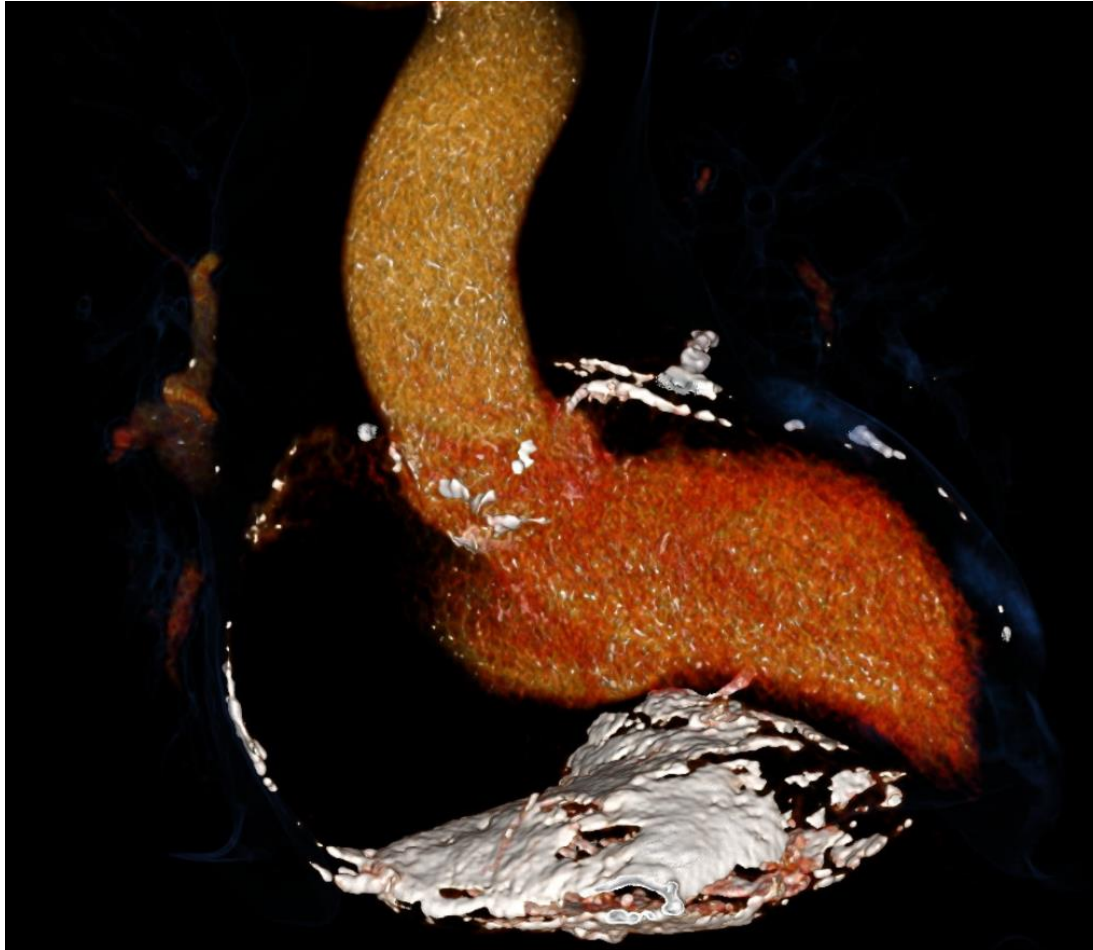


**Angiosarkom pravé síně**



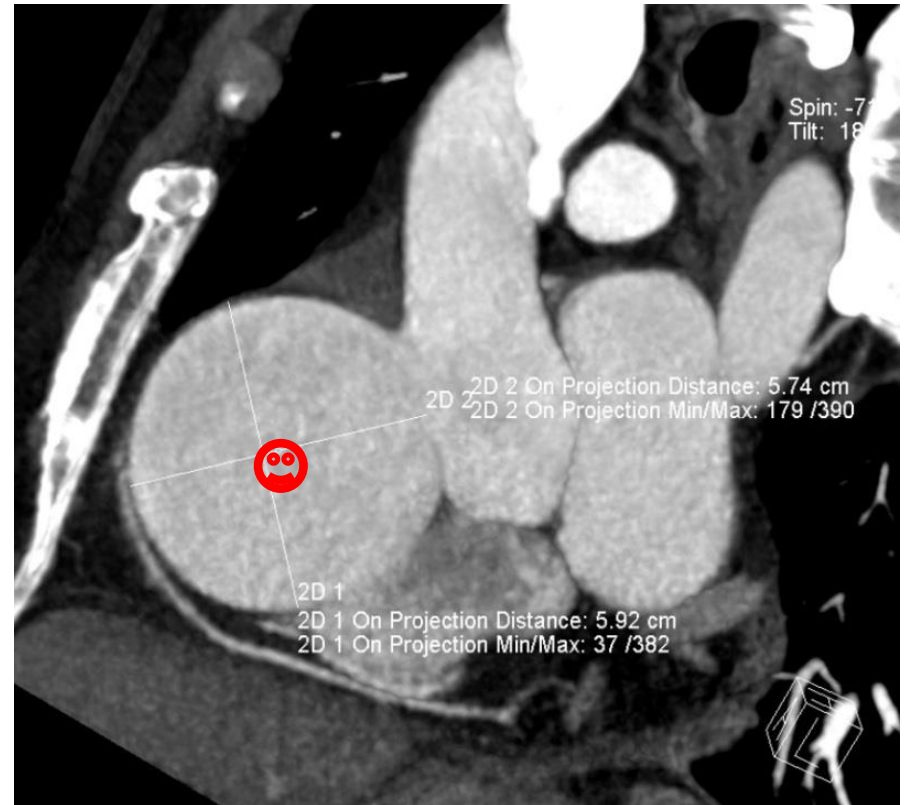
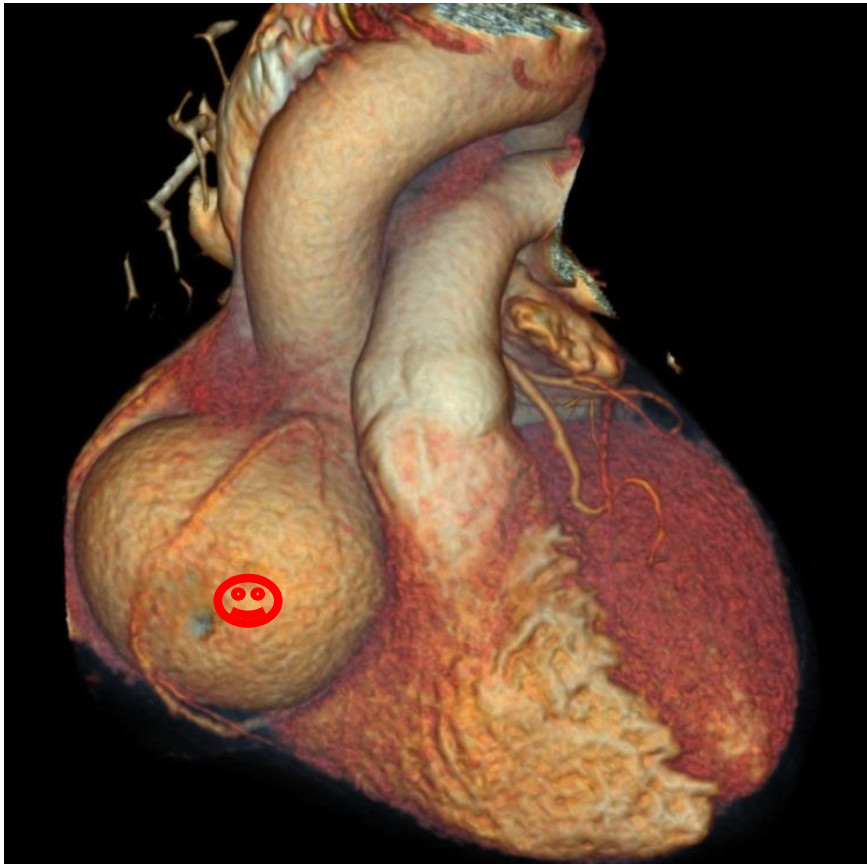
**Myxom v levé síni**

# Nemoci perikardu



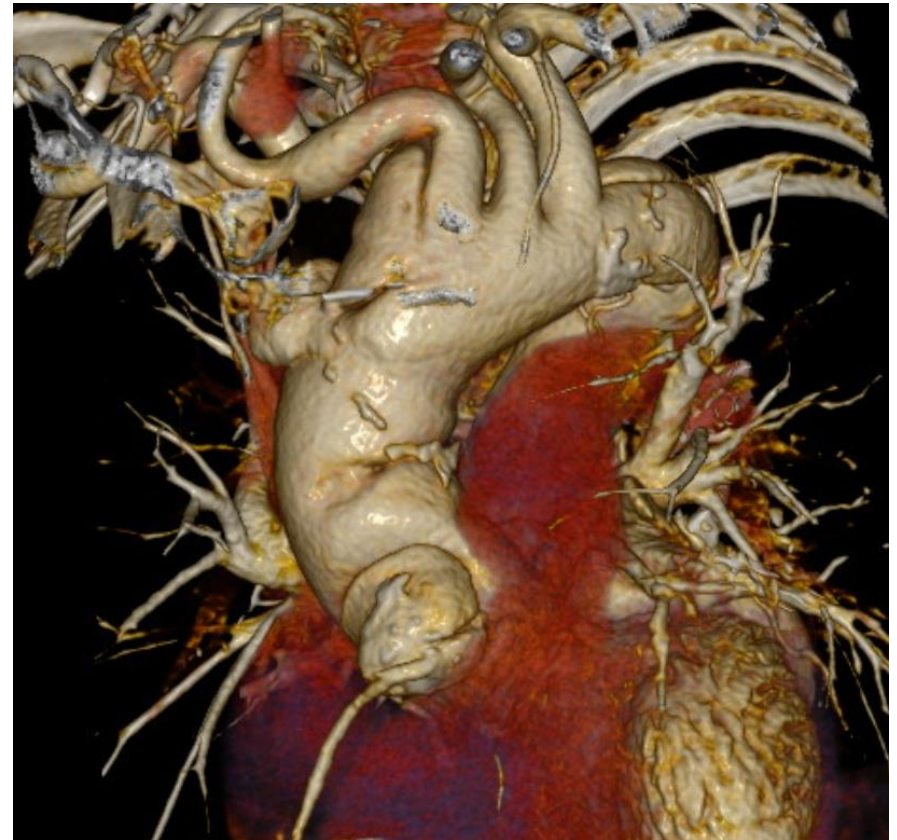
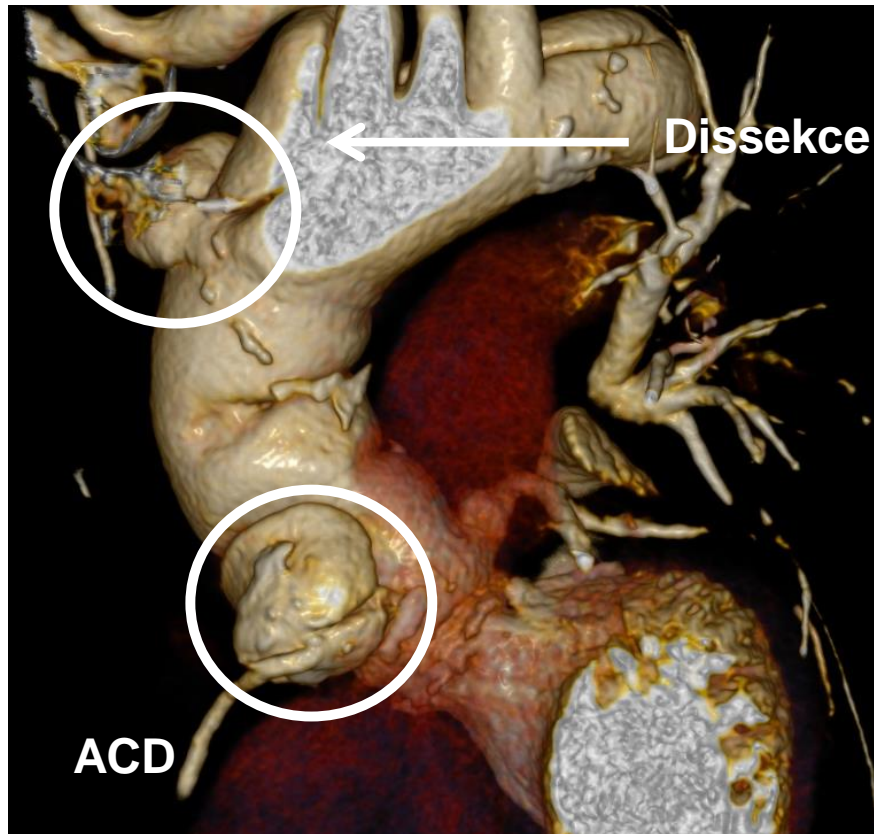
Mohutné kalkifikace v perikardu u pacienta se symptomatickou konstriktivní perikarditis

# Gigantické aneurysma pravého Valsalvova sinu

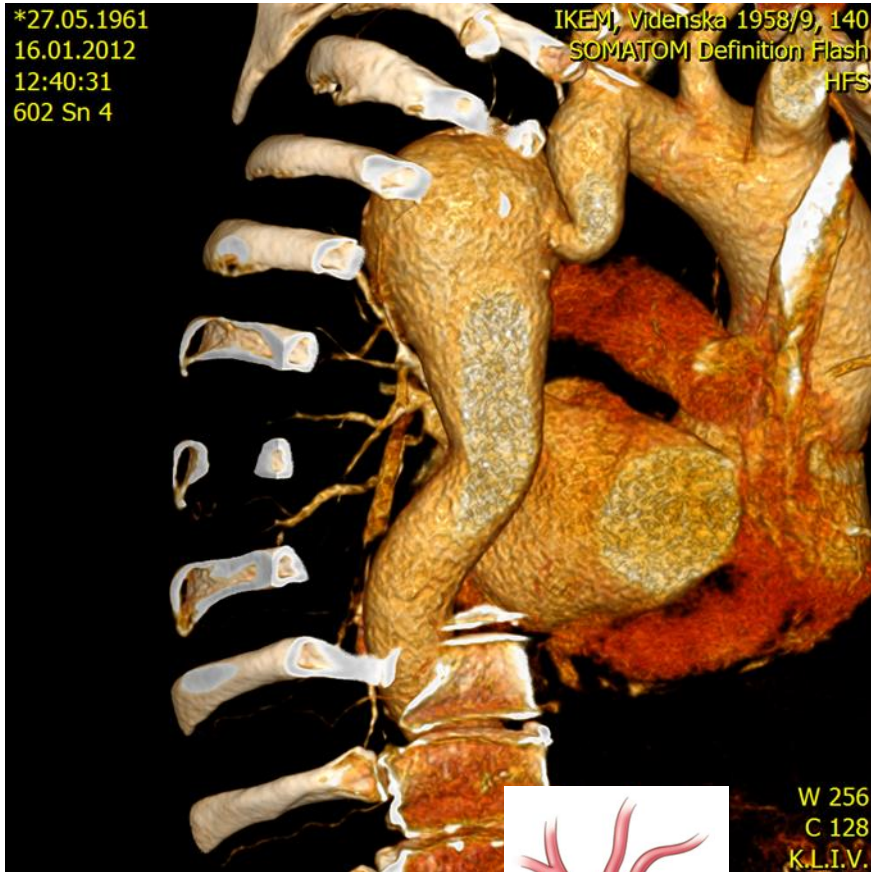


# Stp. Bentallově operaci Pseudoaneuryzma v anastomóze

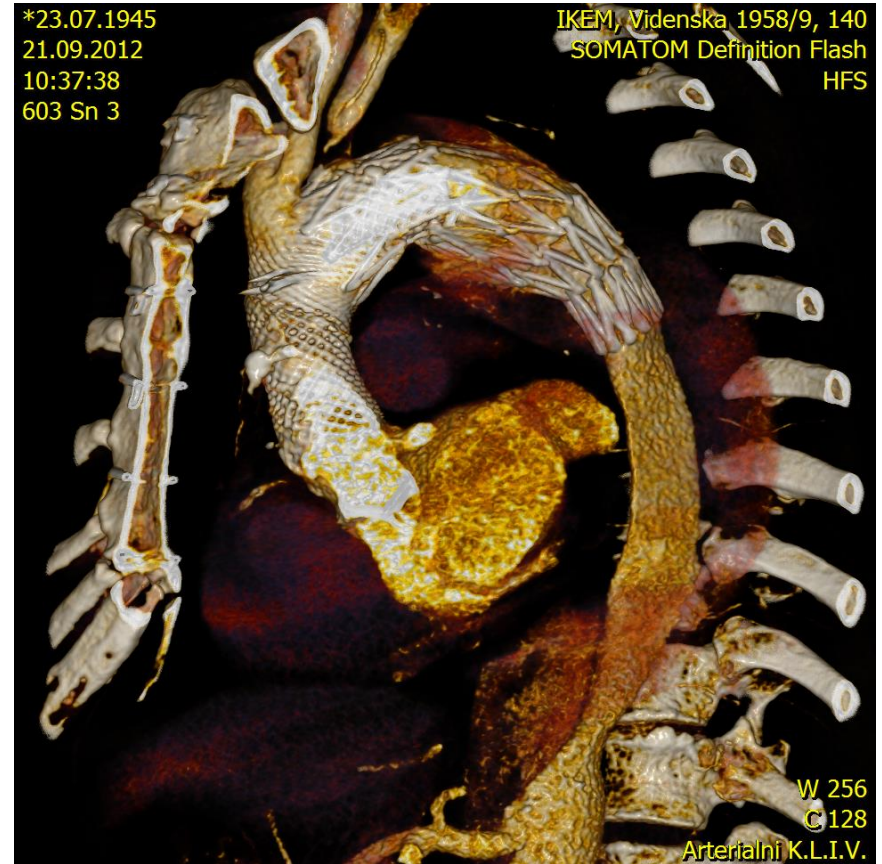
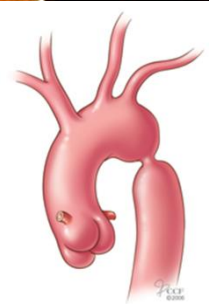
CT – 3D rekonstrukce žena, **22 let** po operaci



# Nemoci aorty



**Koarktace aorty**



**Aneurysma asc. aorty u Marfanova syndromu**



# Relativní kontraindikace

## CT srdce

- Nespolupracující pacient (20 s nedýchat)
- Chronická renální insuficience  $GFR < 60$  ml/min/1.72 m<sup>2</sup> nutná řádná hydratace
- Alergická příprava u alergiků
- Těhotenství

# Magnetická rezonance srdce

CMR –  
Cardiac magnetic resonance

# Výhody CMR

- Bez ionizujícího záření
- Můžeme opakovat různé řezy v ideálních rovinách
- Zobrazení cév je možné i bez kontrastní látky
- Charakteristika tkáně (tuková, tekutina, jizva po infarktu atd.)
- Kontrastní látka – bezpečná

# Kontraindikace CMR

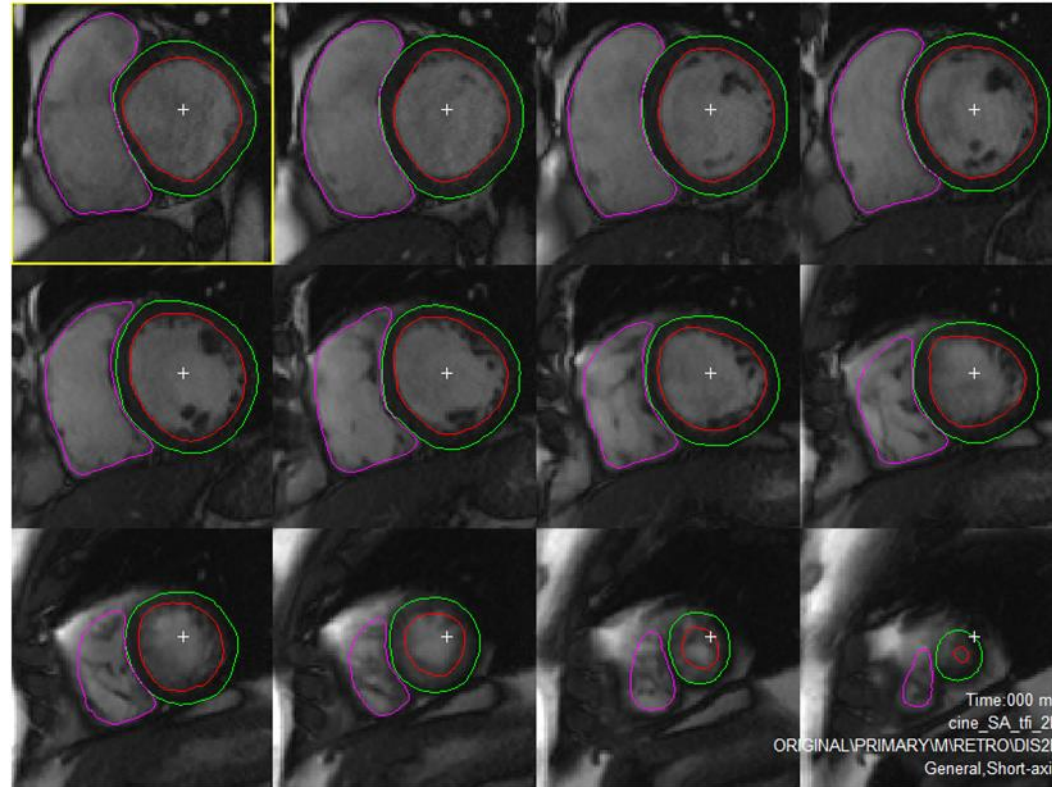
- **Absolutní** – zcela neznámý aktivní implantát nebo neznámý klip aneurysmatu mozku, kovový fragment v oku či blízko zrakového nervu, vysloveně MRI nebezpečný implantát
- **Relativní** – většina známých pacemakerů, ICD, inzulinových pump, neurostimulátorů, elektrod, klaustrofobie
- **Většina pacientů po operacích chlopní a bypassech, s implantovanými kloubními náhradami – může být vyšetřena!!!**
- **Kontraindikace kontrastní látky u těžké renální insuficience s **creatinin clearance < 30 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>****

# Typy vyšetření CMR

- Zlatý standard pro měření anatomie a funkce srdečních komor
- Kardiomyopatie
- Myokarditida
- Akutní koronární syndrom (MVO)
- Aneurysma aorty
- Vrozené vady srdce a cév
- Viabilita
- Tumory srdce a perikardu
- Zátěžová vyšetření
- Chlopenní vady

# Anatomie a funkce srdečních komor

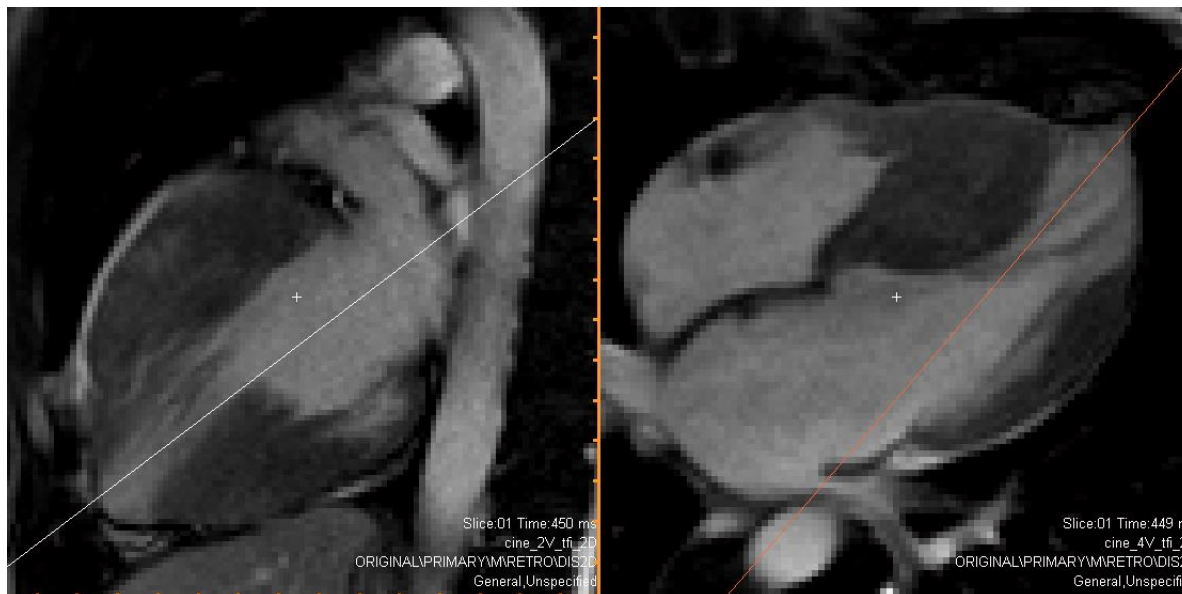
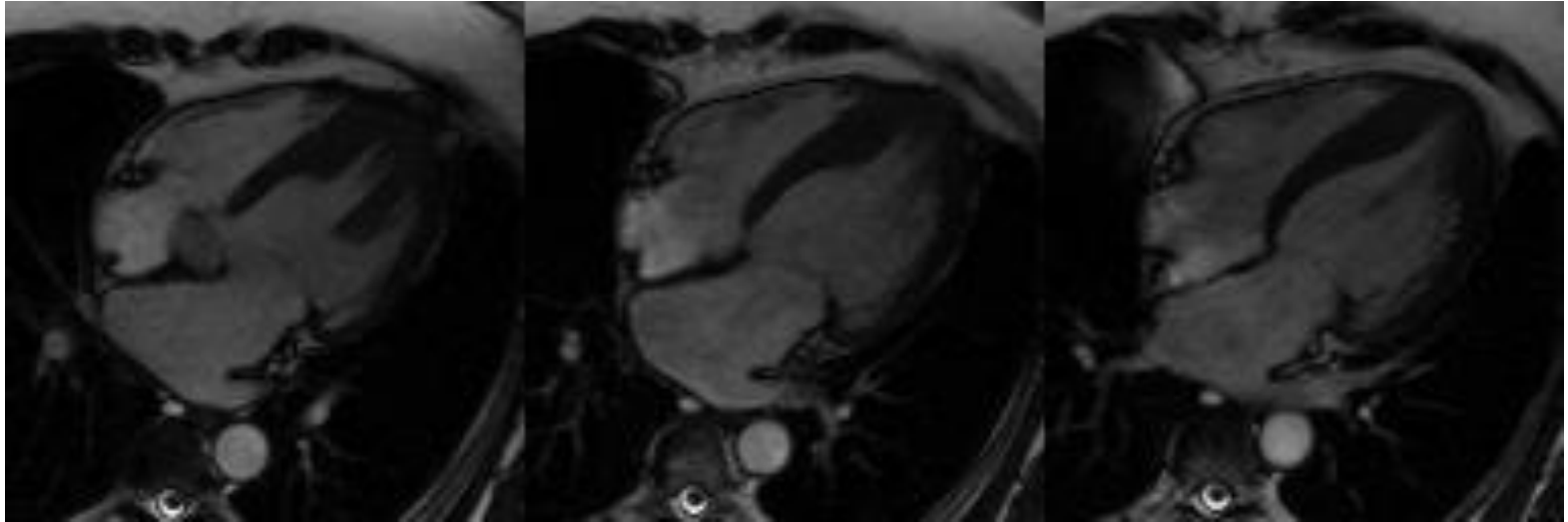
7-8 mm šíře vrstvy  
2-3 mm mezera



**Semiautomatické měření ve všech průřezech komorami v diastole a v systole**

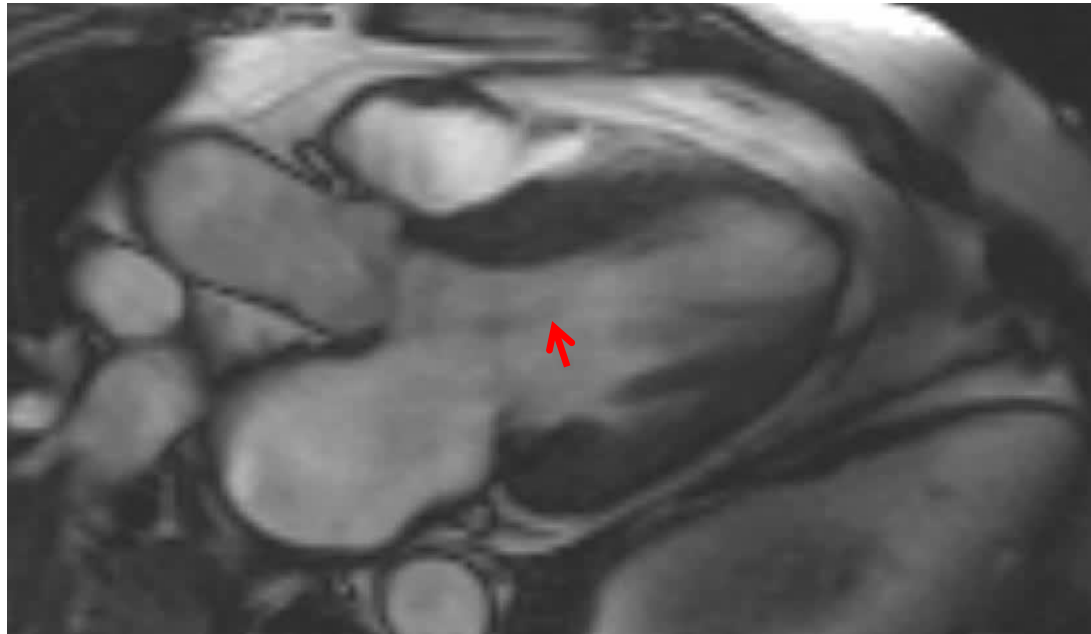
# Kardiomyopatie

## Hypetrofická KMP



# Kardiomyopatie

## Hypetrofická septální s obstrukcí - SAM

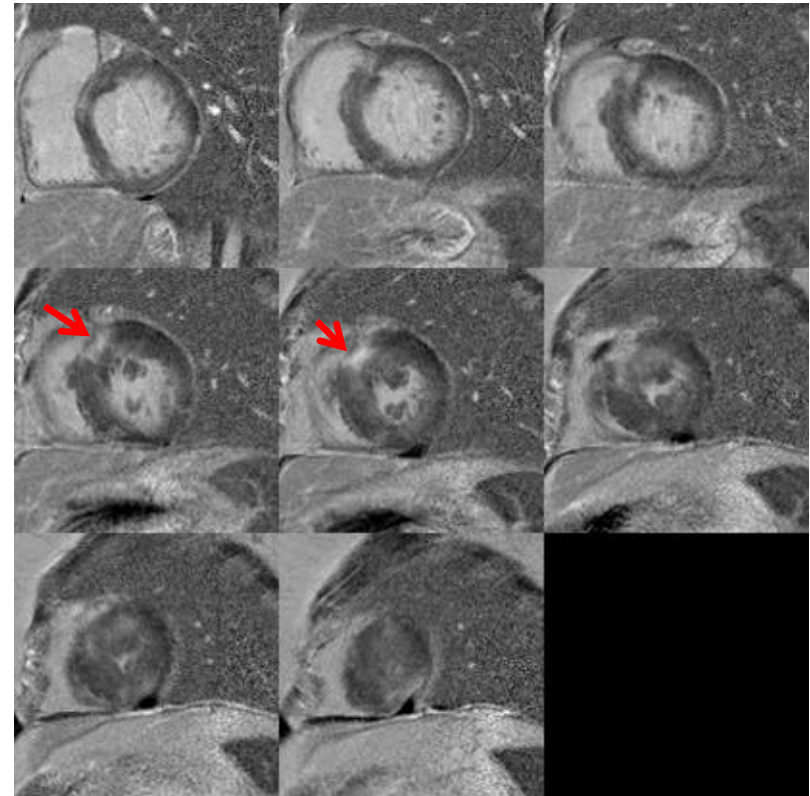
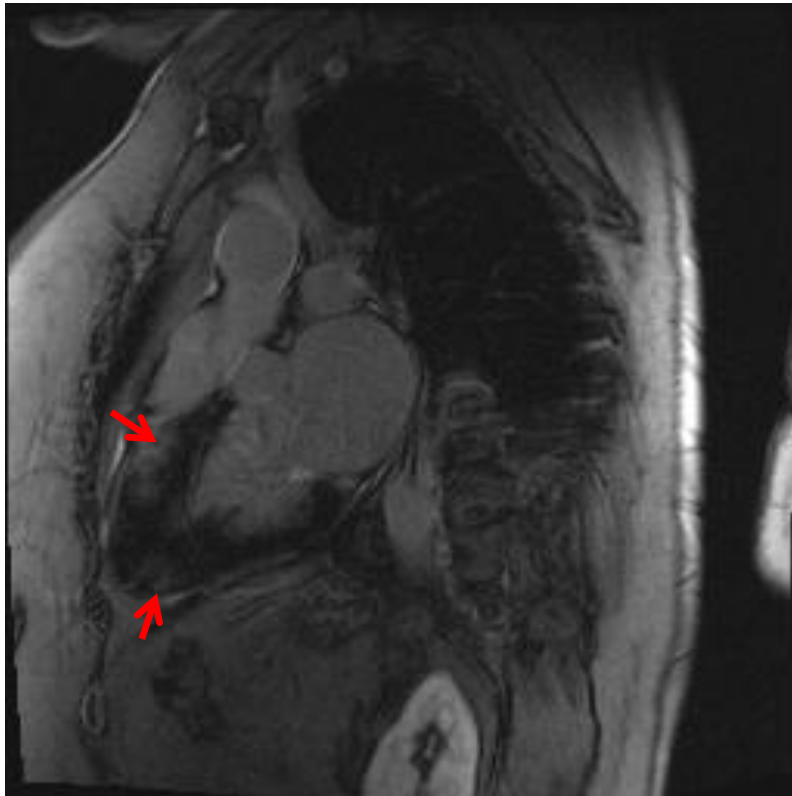




# Kardiomyopatie

## Hypertrofická s LGE

(late gadolinium enhancement)

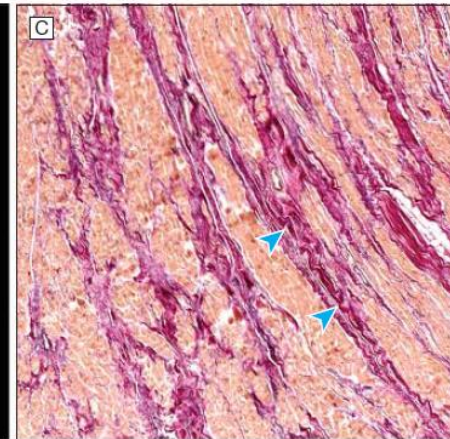
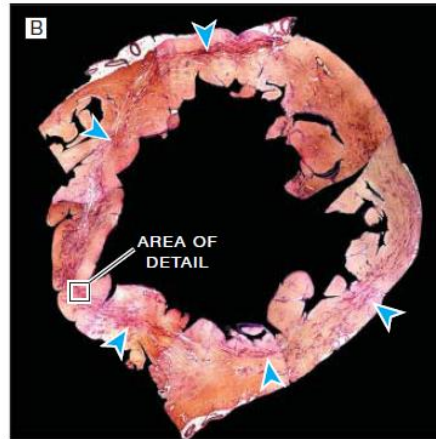


# Midwall fibrosis a MRI late enhancement

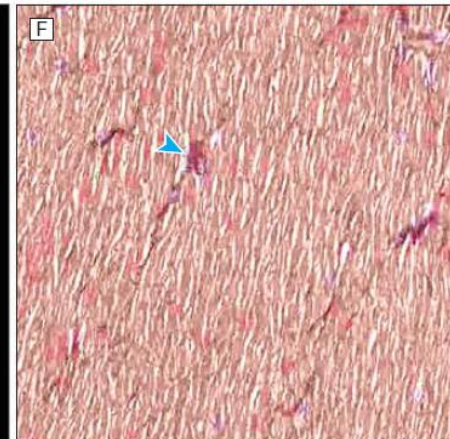
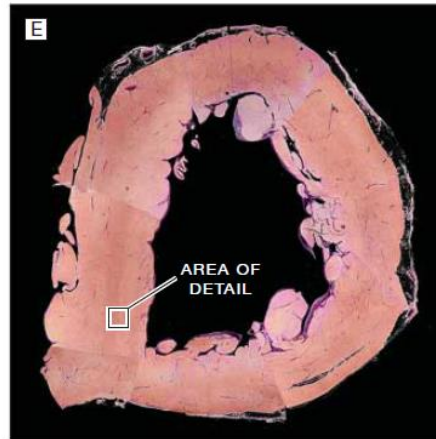
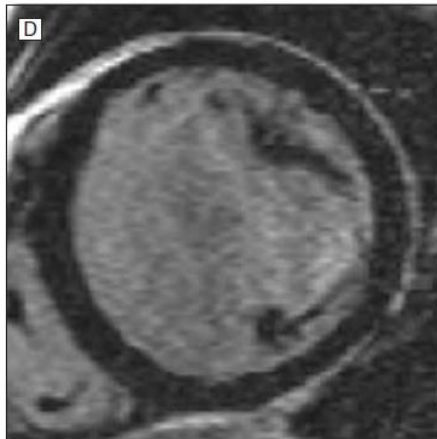
Premortem in vivo late gadolinium enhancement  
cardiovascular magnetic resonance imaging

Picrosirius red staining

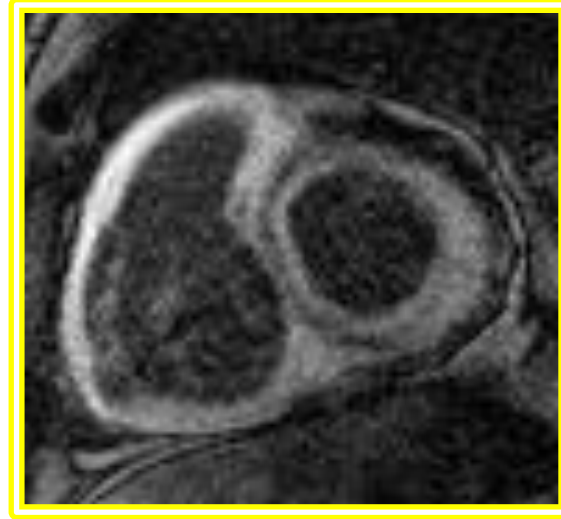
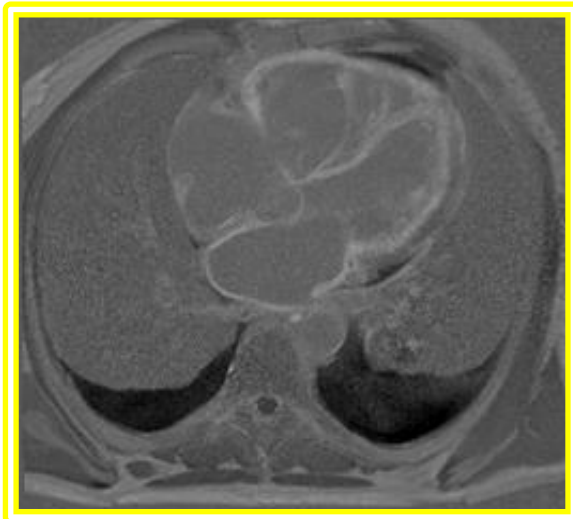
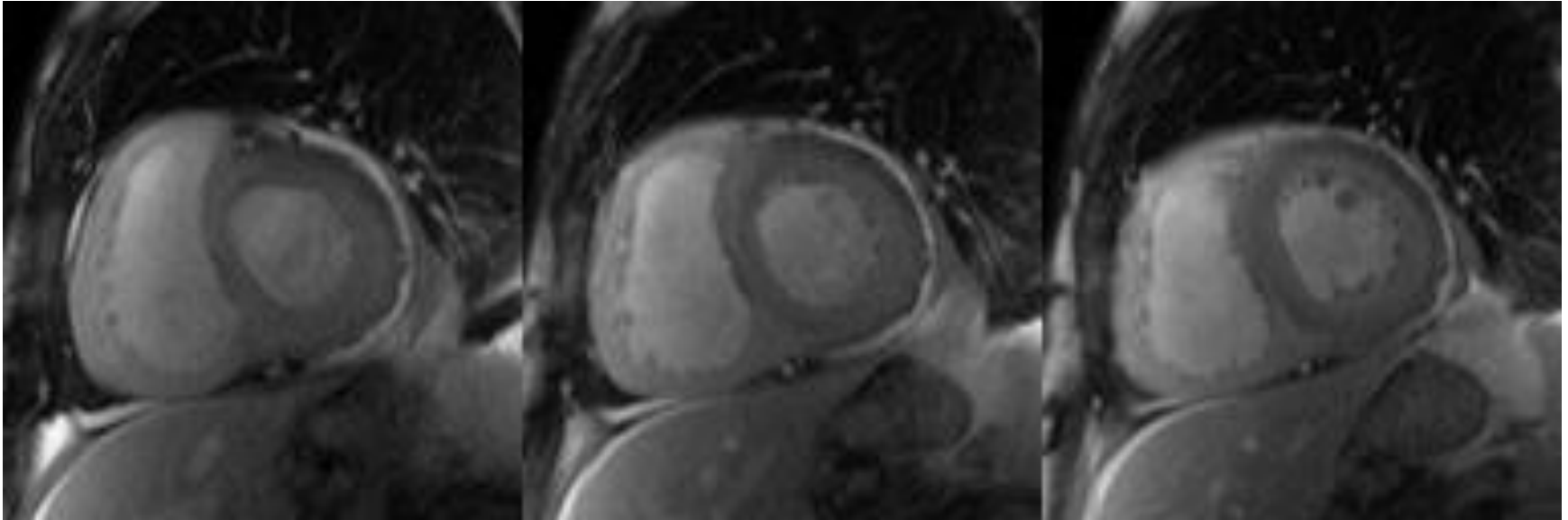
Patient with midwall fibrosis



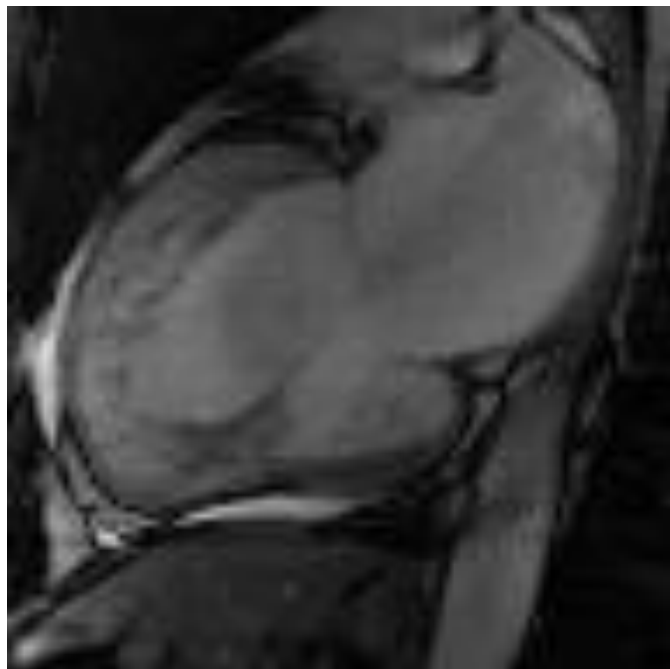
Patient without midwall fibrosis



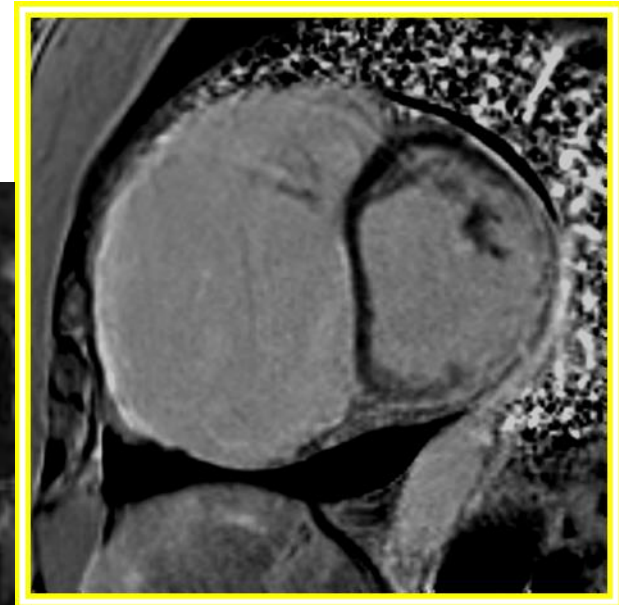
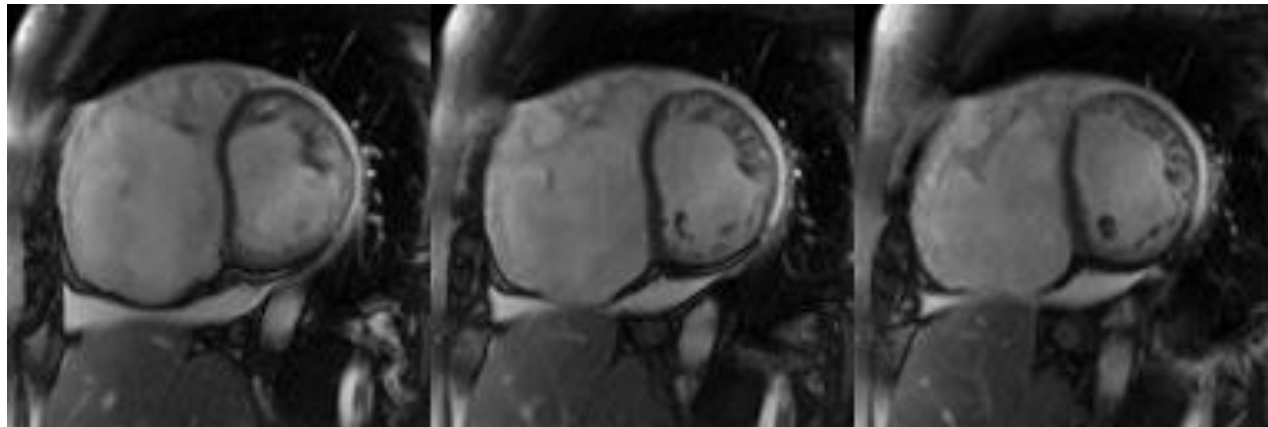
# Restriktivní KMP - amyloidóza



# Kardiomyopatie Non-kompaktní

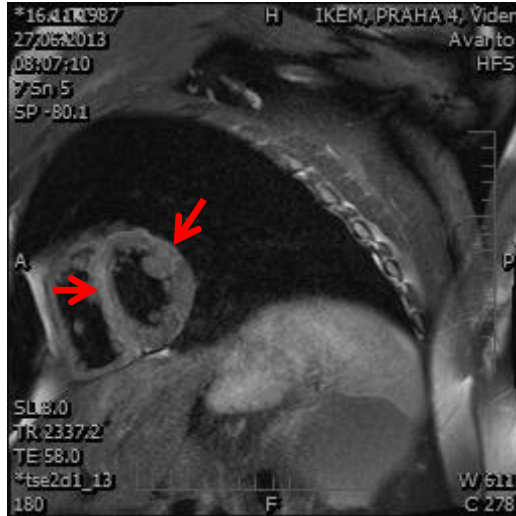


# Arytmogenní dysplazie pravé komory – ARVC-D

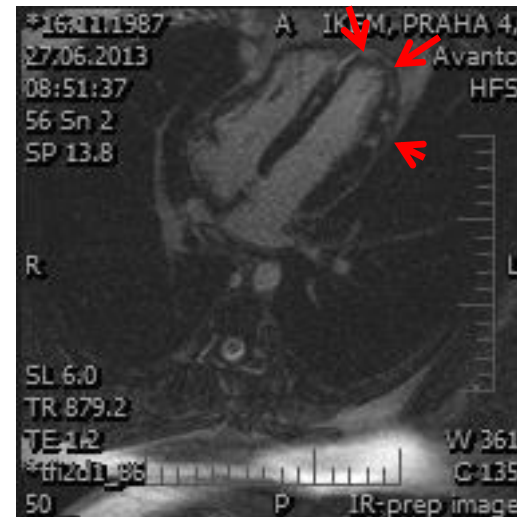


# Myokarditida

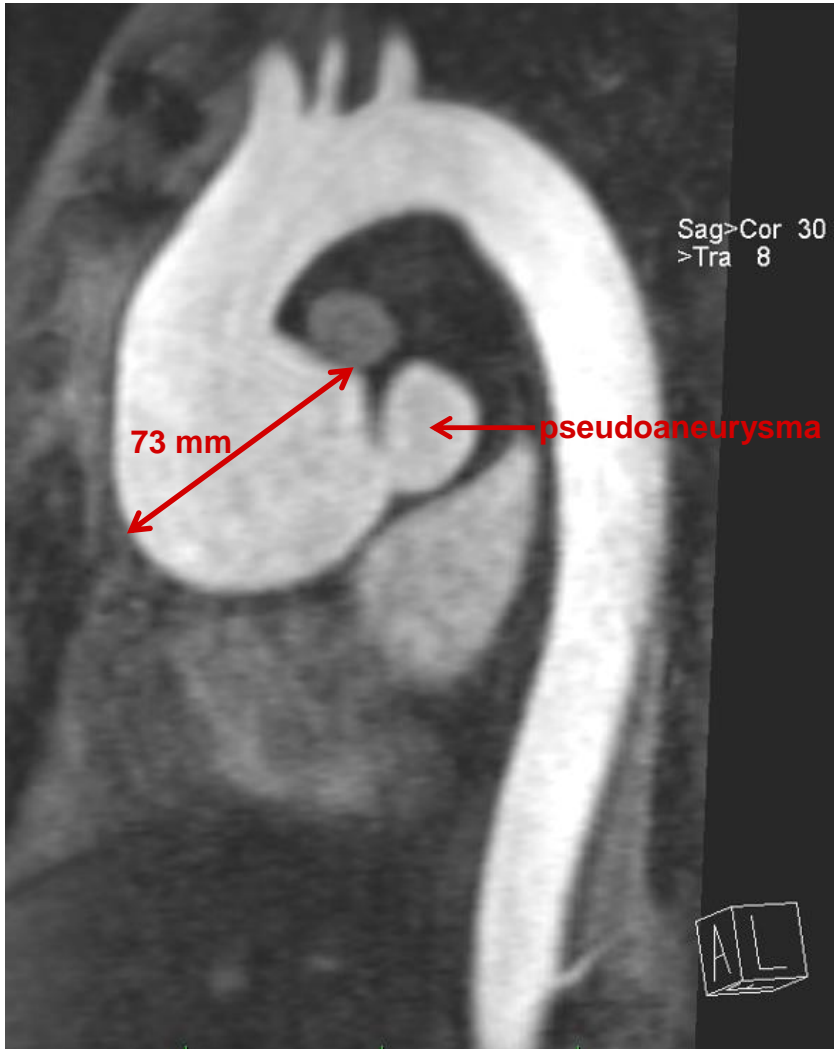
## T2 vážení Fatsat



## Late enhancement



# Aneurysma a pseudoaneurysma v anastomóze

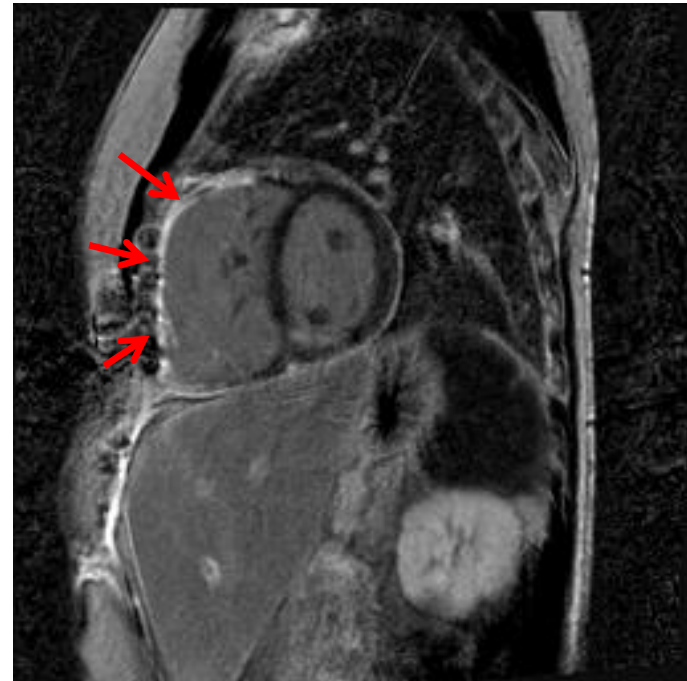
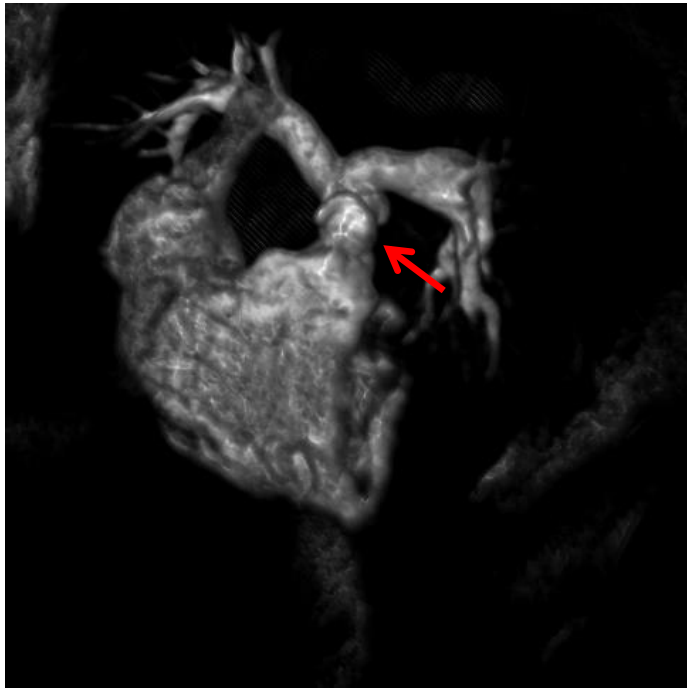


## MRI s kontrastní látkou

**Muž, 22 let po náhradě aortální  
chlopně pro stenózu,  
v.s. bikuspidální chlopně**

# Vrozené vady

## Fallotova tetralogie

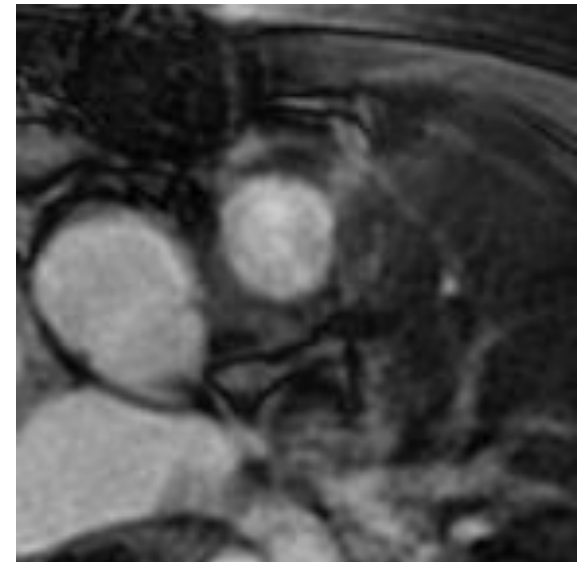
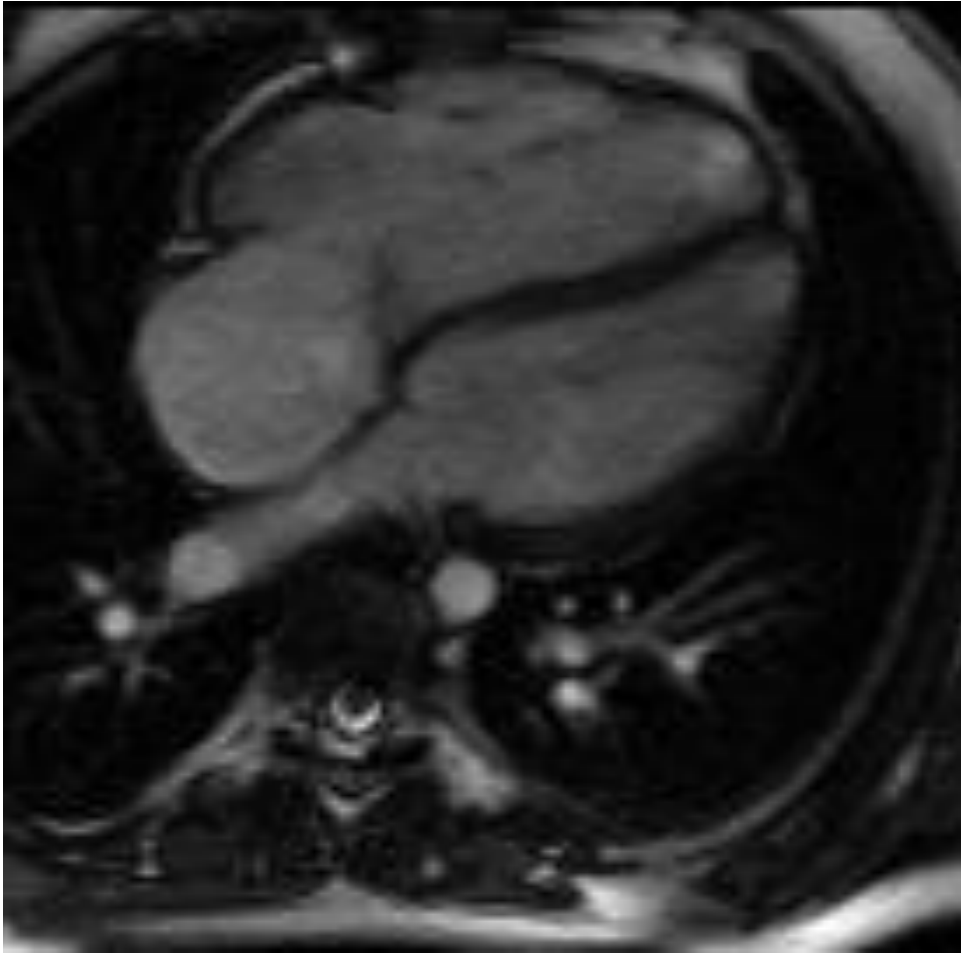


**Stp. úplné korekci Fallotovy tetralogie v ranném dětství, t.č. po náhradě pulmonální chlopně bioprotézou pro masivní pulmonální regurgitaci na homograftu**



# Vrozené vady

## Fallotova tetralogie

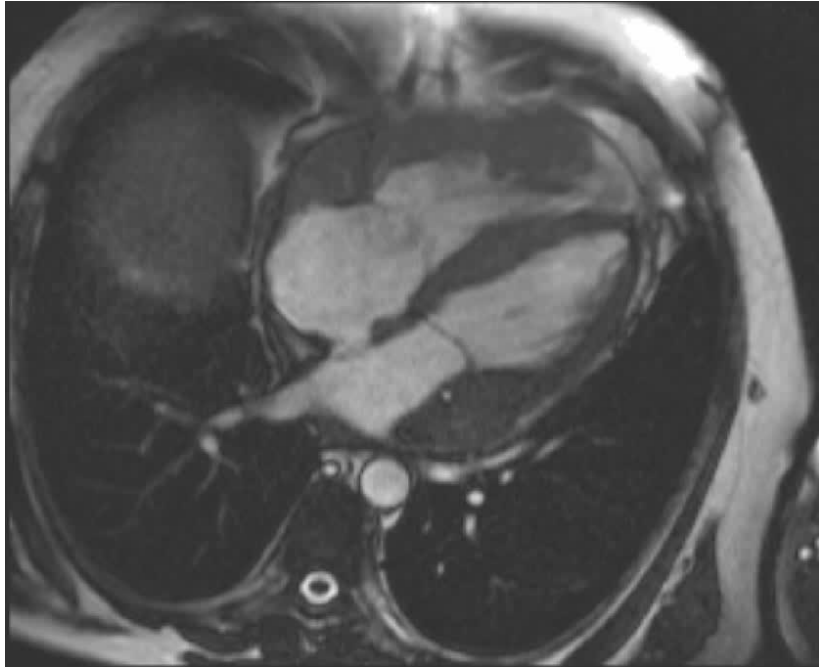


**Stp. úplné korekci Fallotovy tetralogie v ranném dětství, t.č. po náhradě pulmonální chlopně bioprotézou pro masivní pulmonální regurgitaci na homograftu**

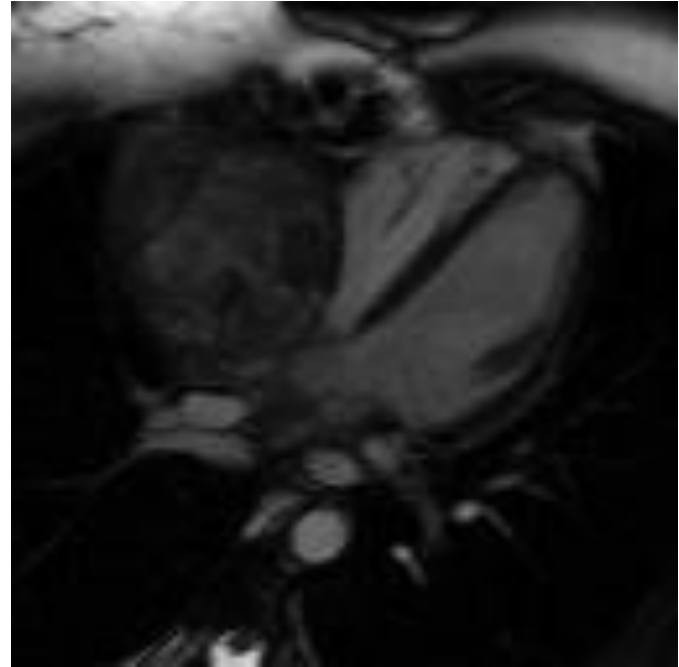
# Vyšetření plicních žil



# Tumory srdce a perikardu



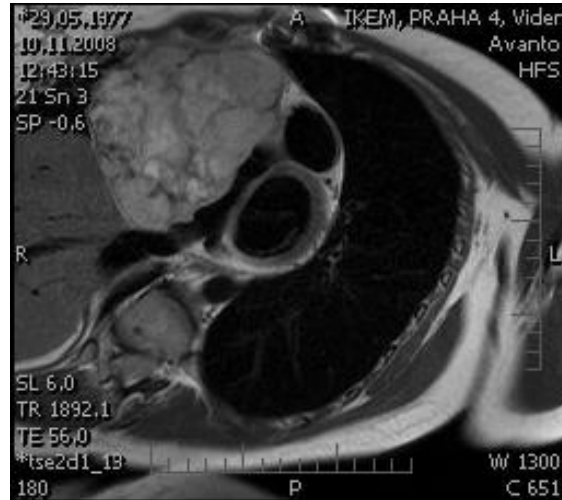
**Maligní lymfom**



**Angiosarkom pravé síně**

# Angiosarkom - MRI

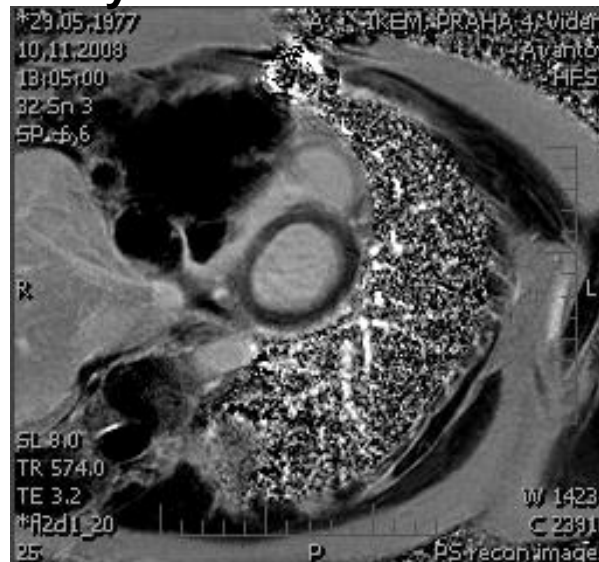
**T2**



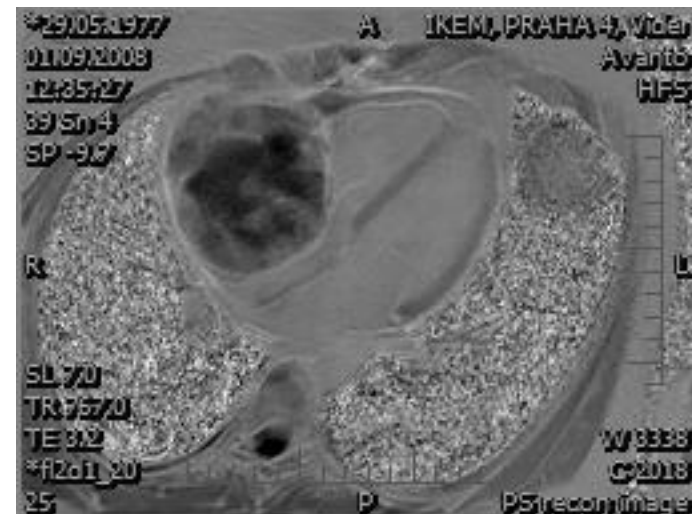
**Fat sat**



**Early GAD**



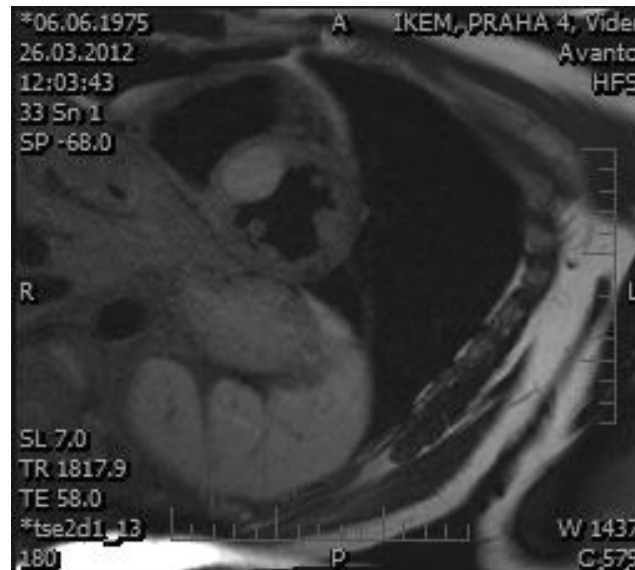
**Late GAD**



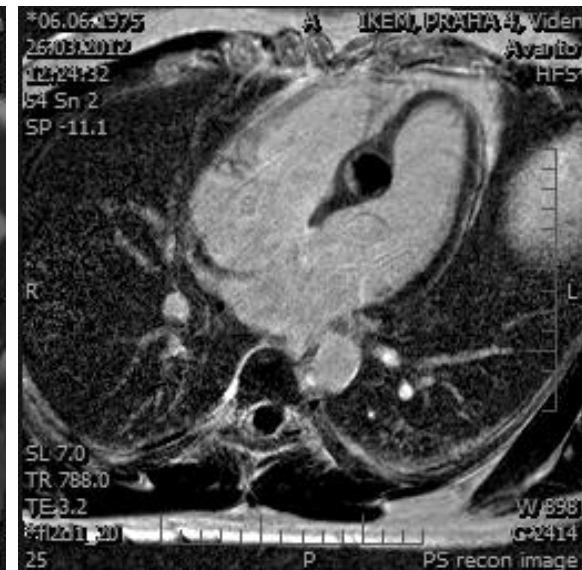
# Liposarkom - MRI



T2

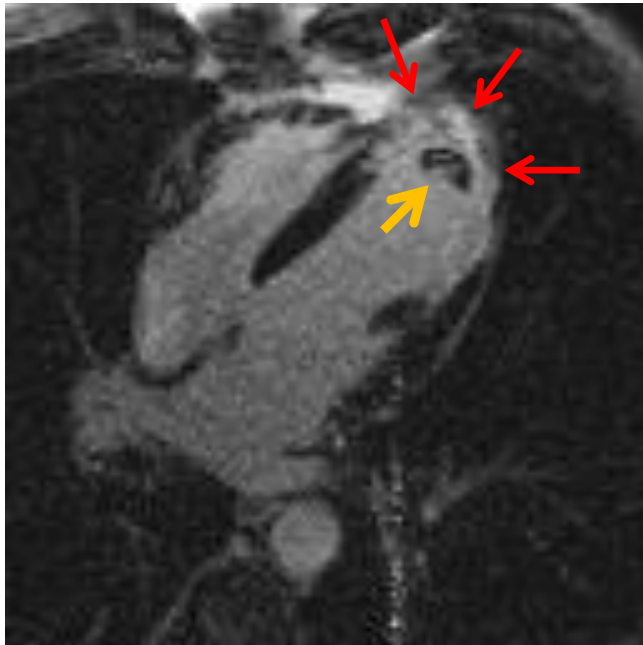


Potlačení tuku

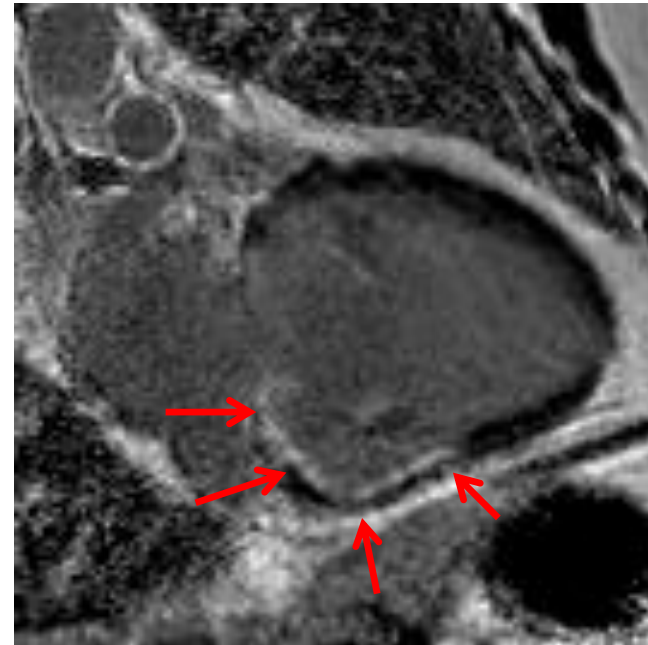


LGE – pozdní sycení

# ICHS - jizva myokardu

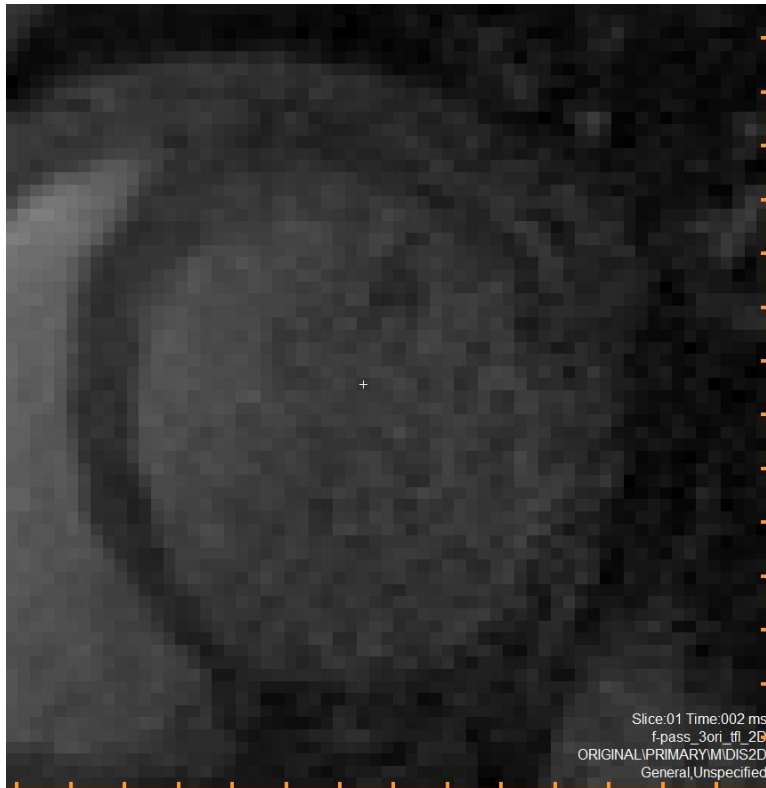


**Transmurální ischemická jizva hrotu LK  
Trombus v hrotu levé komory**

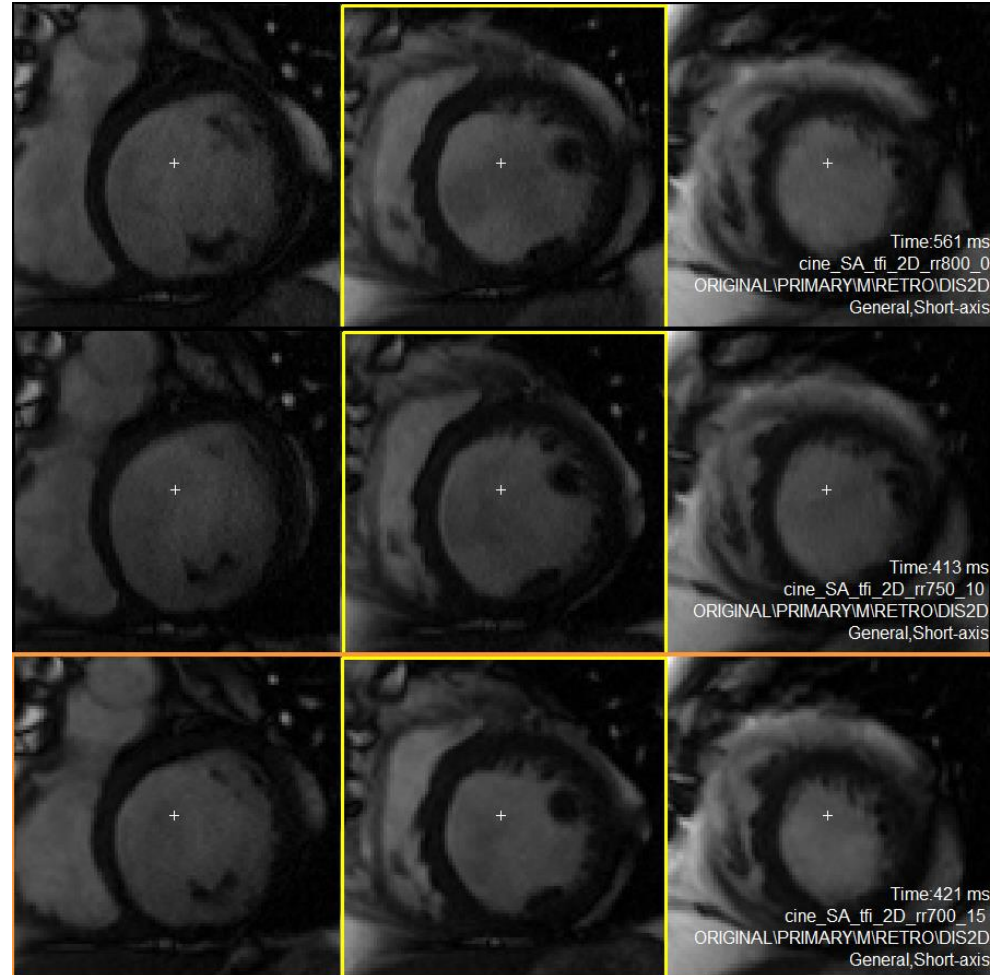


**Netransmurální ischemická jizva  
na spodní stěně**

# ICHS - viabilita myokardu



**Časný průchod kontrastní látky**



**Zátěžové vyšetření s dobutaminem i.v.**

# Zátěžová vyšetření

## *Dobutamin*

- **Detekce ischemie**
- Dobutamin 5-40 ug/kg/min, Atropin max. 2 mg – cílová tepová frekvence
- Vynechat betablokátory 24 hodin
- Vyšetření na lačno
- Informovaný souhlas

**Sensitivita = 86%**

**Specificita = 86%**



# Zátěžová vyšetření *Dobutamin*

**Klidové vyšetření**



**10 ug/kg/min Dobutaminu**



**40 ug/kg/min Dobutaminu**



# Zátěžová vyšetření

## *Adenosin*

- Suspektní ICHS – střední riziko
- Známá koronární léze – průkaz funkční léze
- Při EKG znemožňující hodnocení ergometrie (LBBB, ST deprese při hypertrofii)
- Při multivessel disease identifikace culprit léze

# Zátěžová vyšetření

## *Adenosin*

- **Princip** – hyperémie myokardu vedoucí ke steal fenoménu při hemodynamicky významné koronární lézi
- **Kontraindikace** – A-V blok II.a III.st., těžké astma bronchiale, těžká renální insuficience
- **Příprava** – 24 vynechat kofein, nitráty, syntophyllin, oxyphyllin + lačný 4 hodiny

***Sensitivita 86%***

***Specificita 83%***

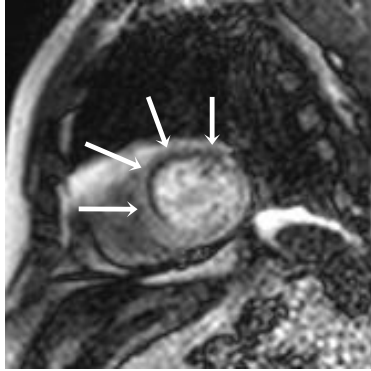
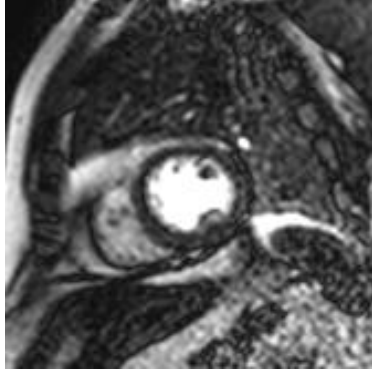
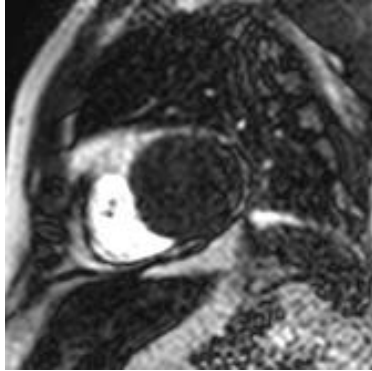
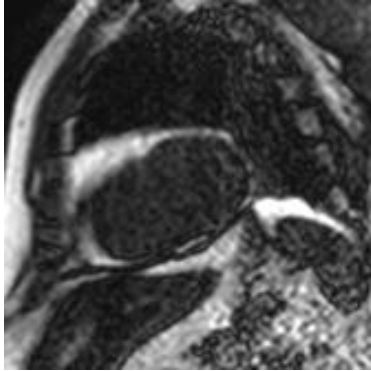
**Baseline**

**RV contrast uptake**

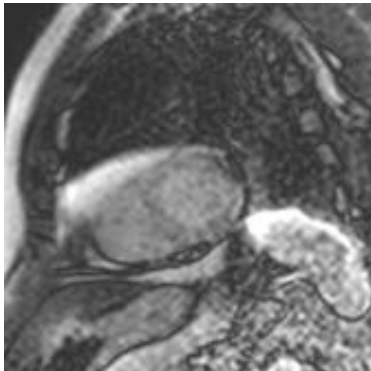
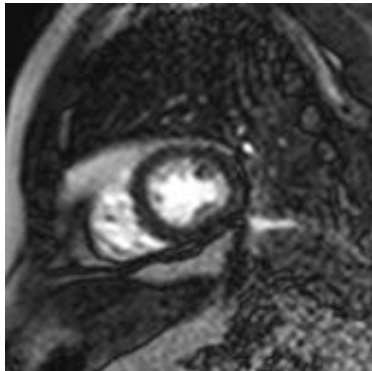
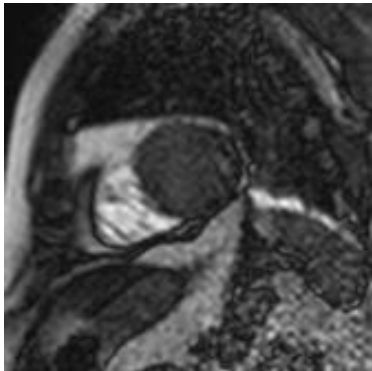
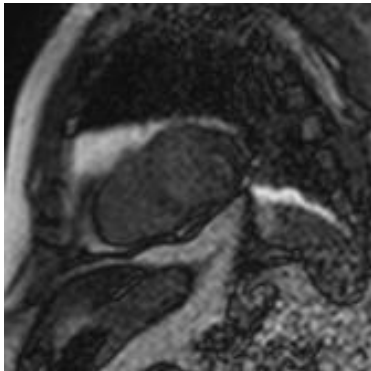
**LV contrast uptake**

**Myocardial contrast uptake**

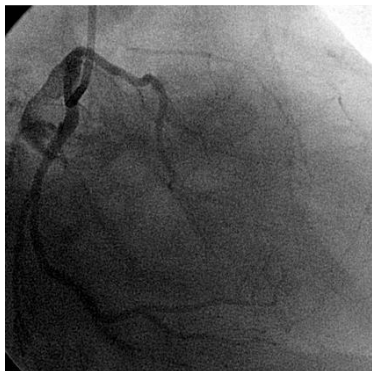
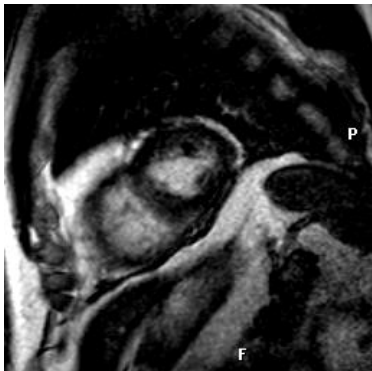
**Stress-Perfusion**



**Rest-Perfusion**



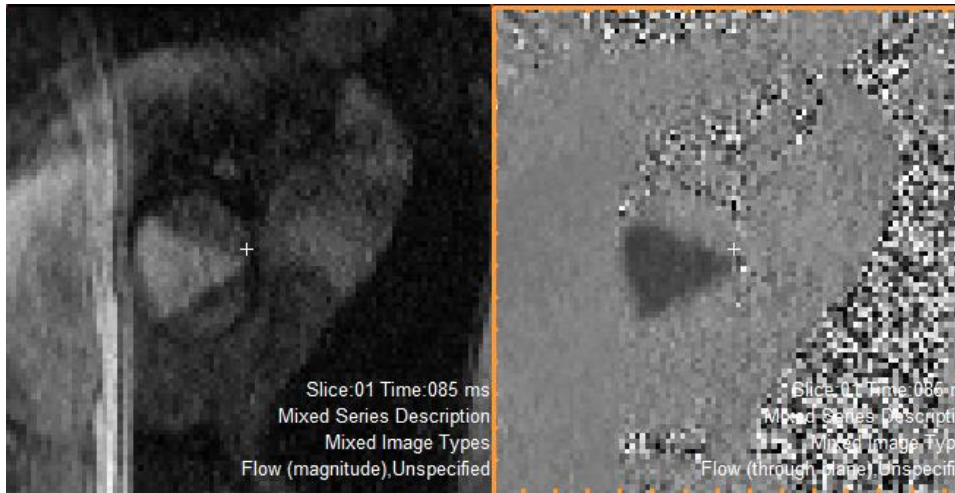
**Viability and coronary angiography**



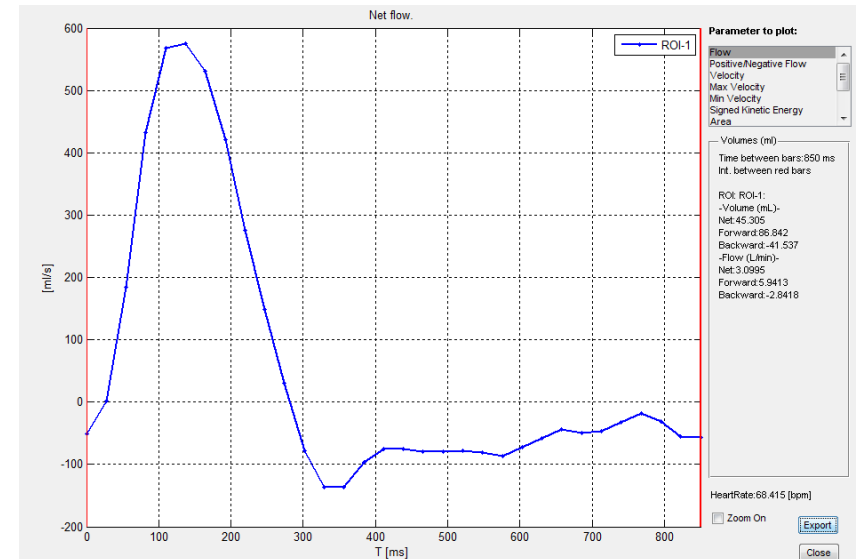
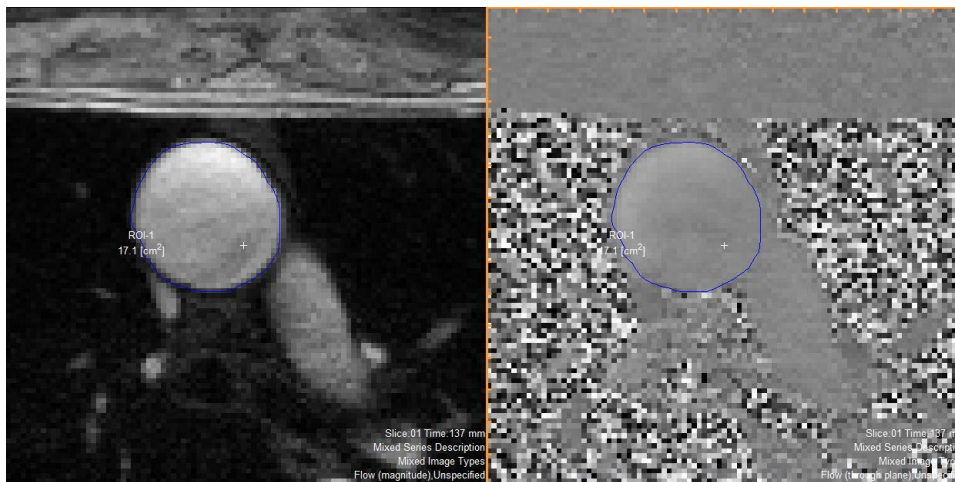
# Chlopenní vady

- Hodnocení stenotických vad limitován na měření plochy chlopně planimetricky
- Hodnocení regurgitačních vad je velmi dobře možné, ale vyžaduje naprosto spolupracujícího pacienta v sinusovém rytmu bez častých extrasystol – přesná měření

# Chlopenní vady Aortální regurgitace

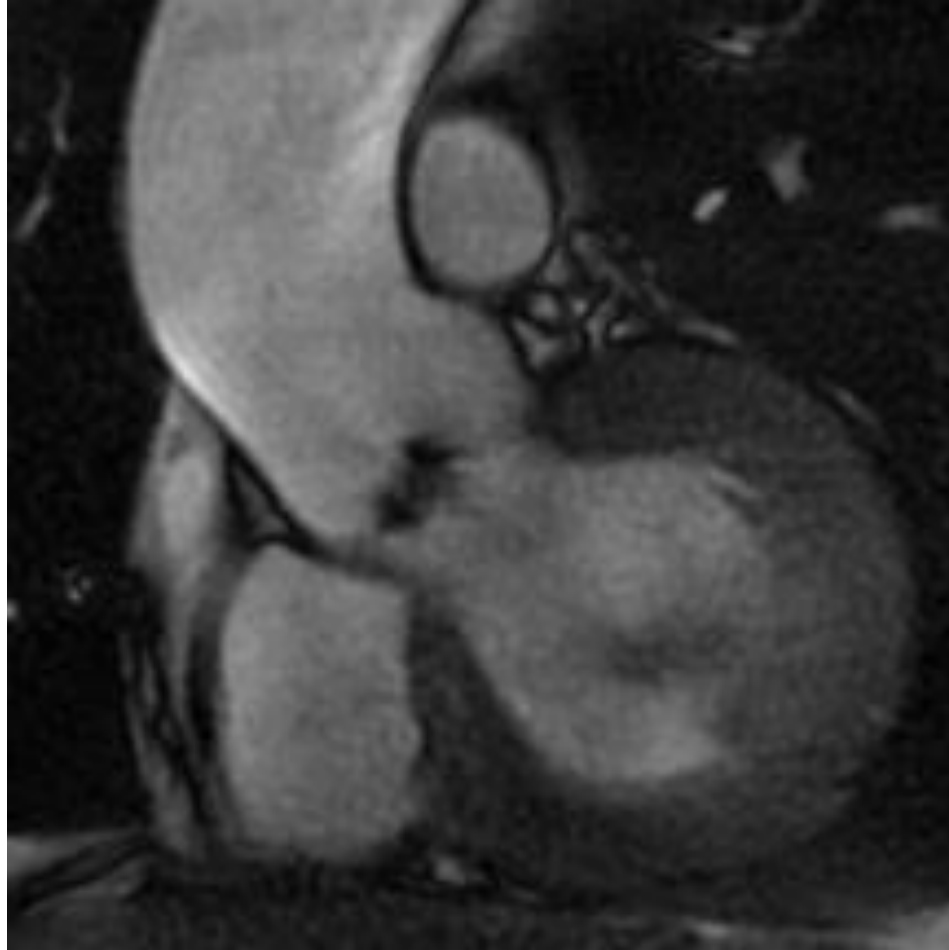


**Forward flow 87 ml  
Backward flow 45 ml  
RF 48% - významná  
aortální regurgitace**



# Chlopenní vady

## Aortální regurgitace



**I HAVE DECIDED TO BE HAPPY  
BECAUSE IT IS GOOD  
FOR MY HEALTH**

-Voltaire



**Děkuji za pozornost**