

# MRI v diagnostice chlopenních a vrozených srdečních vad

## Závěrečné shrnutí

**Pleva Martin**

Vítkovická nemocnice, a.s., Ostrava

Nemocnice Podlesí, a.s., Třinec

**POSITION STATEMENT**

**Open Access**

# Guidelines and protocols for cardiovascular magnetic resonance in children and adults with congenital heart disease: SCMR expert consensus group on congenital heart disease

Sohrab Fratz<sup>1\*</sup>, Taylor Chung<sup>2</sup>, Gerald F Greil<sup>3</sup>, Margaret M Samyn<sup>4</sup>, Andrew M Taylor<sup>5</sup>, Emanuela R Valsangiacomo Buechel<sup>6</sup>, Shi-Joon Yoo<sup>7</sup> and Andrew J Powell<sup>8\*</sup>

## **Abstract**

Cardiovascular magnetic resonance (CMR) has taken on an increasingly important role in the diagnostic evaluation and pre-procedural planning for patients with congenital heart disease. This article provides guidelines for the performance of CMR in children and adults with congenital heart disease. The first portion addresses preparation for the examination and safety issues, the second describes the primary techniques used in an examination, and the third provides disease-specific protocols. Variations in practice are highlighted and expert consensus recommendations are provided. Indications and appropriate use criteria for CMR examination are not specifically addressed.

**Keywords:** Cardiovascular magnetic resonance, Congenital heart disease, Heart defects, Imaging protocols, Magnetic resonance imaging

# Odborné stanovisko

## Indikační kritéria MRI srdce a jejich časový harmonogram

Společné odborné stanovisko České kardiologické společnosti a Radiologické společnosti  
České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně

Martin Pleva<sup>1,2</sup>, Jiří Weichet<sup>3</sup>, Tomáš Paleček<sup>4</sup>, Jan Baxa<sup>5</sup>, Theodor Adla<sup>6</sup>,  
Dana Kautznerová<sup>7</sup>, Šárka Bohatá<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Komplexní kardiiovaskulární centrum, Nemocnice Podlesí a.s., Třinec

<sup>2</sup>Vaskulární centrum, Vítkovická nemocnice, a.s., Ostrava

<sup>3</sup>Radiodiagnostická klinika Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a 3. lékařské fakulty  
Univerzity Karlovy v Praze, Praha

<sup>4</sup>II. interní klinika- klinika kardiologie a angiologie Všeobecné fakultní nemocnice a 1.  
lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze, Praha

<sup>5</sup>Klinika zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň a Lékařské fakulty Univerzity  
Karlovy v Plzni, Plzeň

<sup>6</sup>Klinika zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Motol a 2. lékařské fakulty Univerzity  
Karlovy v Praze, Praha

<sup>7</sup>Pracoviště radiodiagnostiky a intervenční radiologie, Institut klinické a experimentální  
medicíny, Praha

<sup>8</sup>Klinika radiologie a nukleární medicíny, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta  
Masarykovy univerzity, Brno

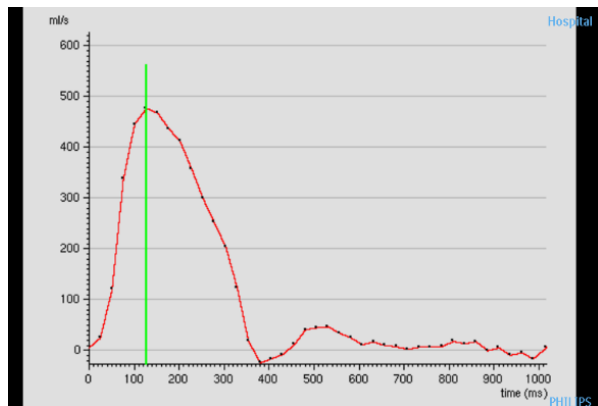
## VROZENÉ SRDEČNÍ VADY (VSV) [1,2,3,4,5]

- jednoduché VSV: stanovení velikosti zkratu<sup>1</sup>, velikosti srdečních oddílů a funkce obou komor (C)
- komplexní VSV a jejich dlouhodobé sledování včetně postoperačních stavů s residuálními nálezy (C)

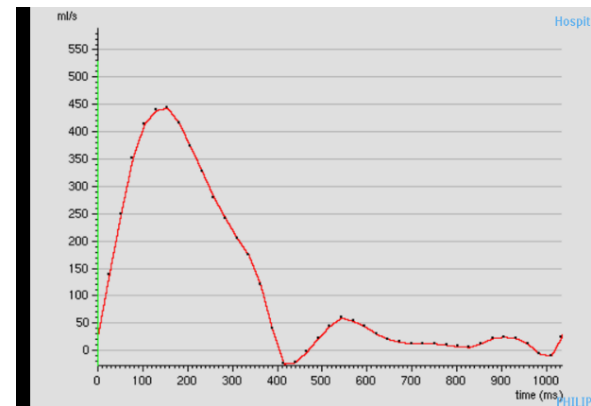
<sup>1</sup> stanovení Qp:Qs srovnáním průtoku v kmeni plicnice a ascendentní aortě pomocí PC-MRI, případně srovnáním tepového objemu obou komor při nepřítomnosti regurgitačních vad

# Velikost zkratu

Qs

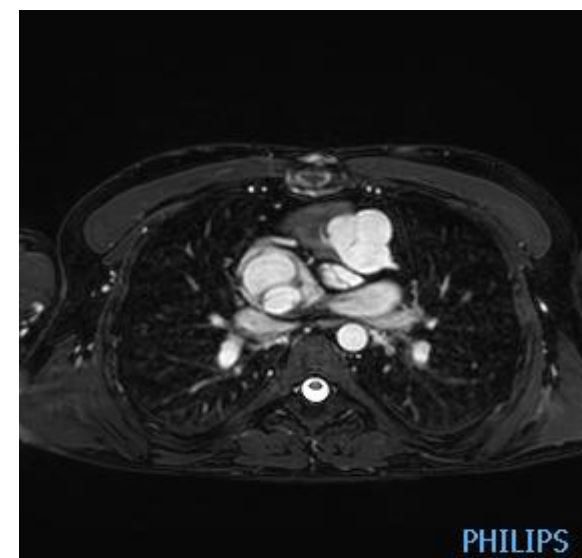
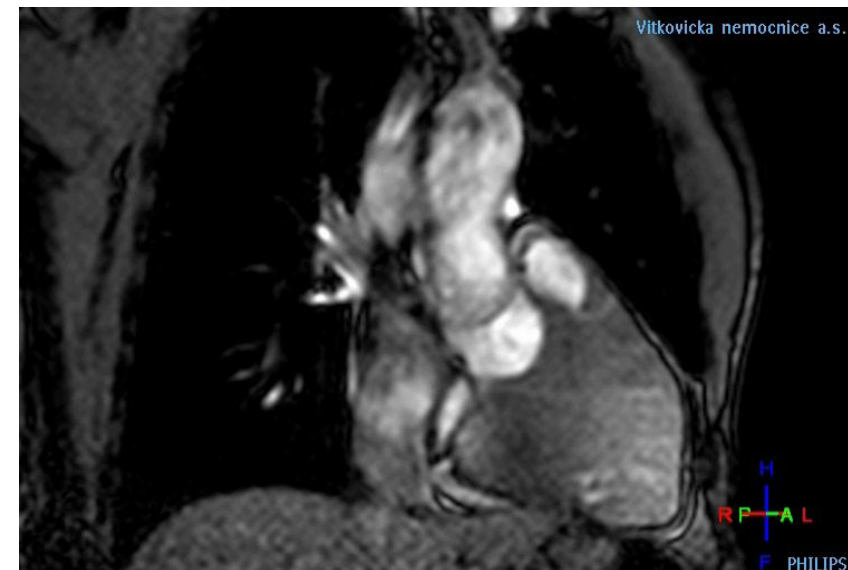


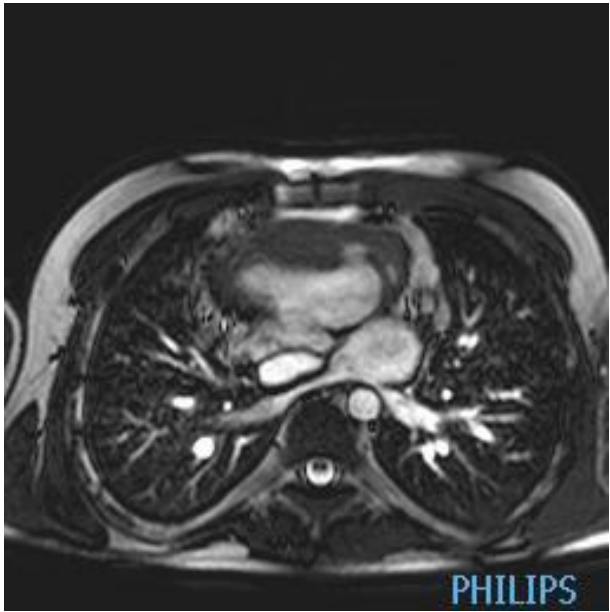
Qp



# Vrozené srdeční vady

- stanovení Qp:Qs
- přesné stanovení objemů a EF obou komor
- velikost defektu a směru průtoku přes defekt
- kvantifikace chlopenních vad (pulmonální chlopeň)
- detekce subvalvární či supravalvární stenózy
- anatomie a. pulmonalis, plicních a systémových žil, hrudní aorty
- anomální odstup koronárních tepen
- detekce fibrózy myokardu



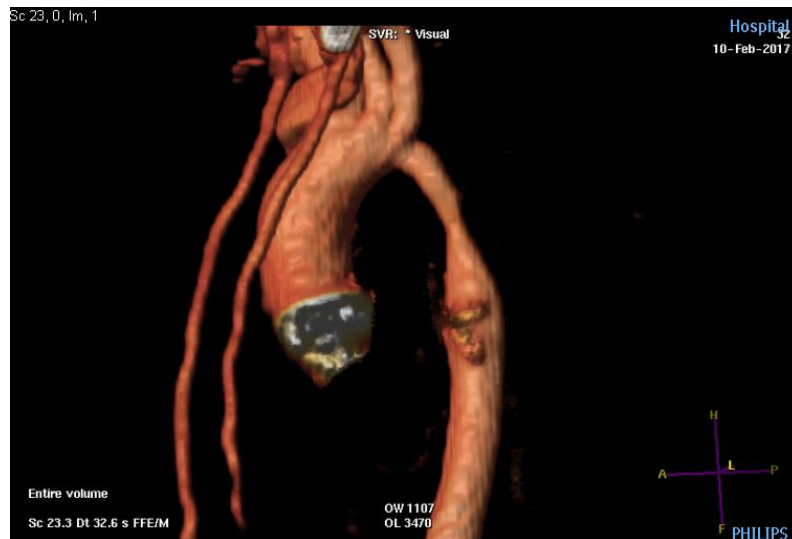


Čím komplexnější je VSV, tím silnější je indikace MRI srdce

## ANGIOGRAFIE [1,2,3]

- akutní aortální syndrom (A) – v případě diskrepance mezi TEE a CT
- MRA hrudní aorty (C) – dlouhodobé sledování pacientů s dilatací hrudní aorty nebo koarktací<sup>1</sup>
- MRA plicnice/plicích žil/aorty v rámci vyšetření VSV (C)

<sup>1</sup> preferenčně na stejném pracovišti pomocí stejného protokolu, nejlépe bez použití kontrastní látky (netýká se pacientů po implantaci hrudního stentgraftu)





## CHLOPENNÍ VADY [1,2,3,4,5]

- zobrazení a kvantifikace chlopenních vad při nejasném echokardiografickém nálezu (C)

### 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease

The Task Force for the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)

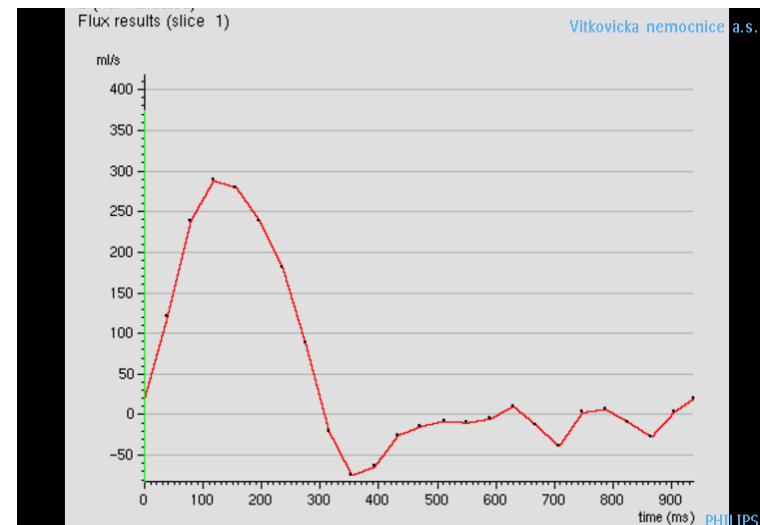
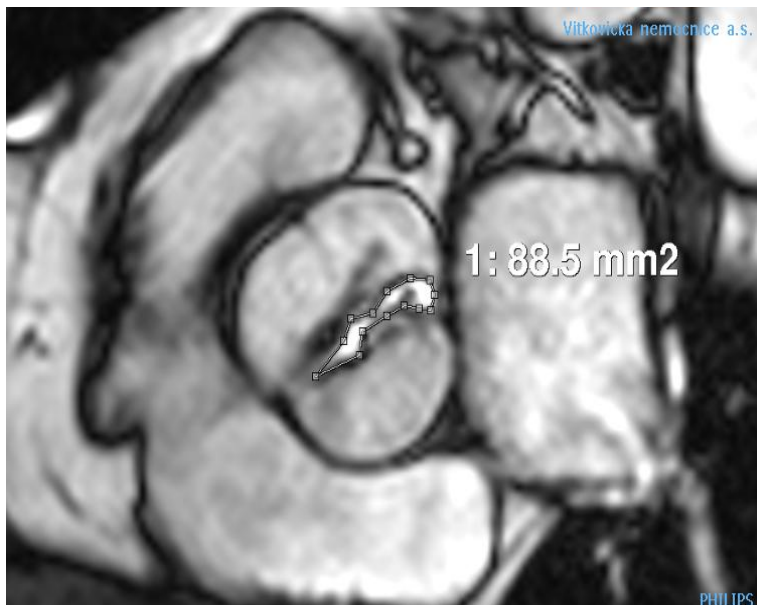
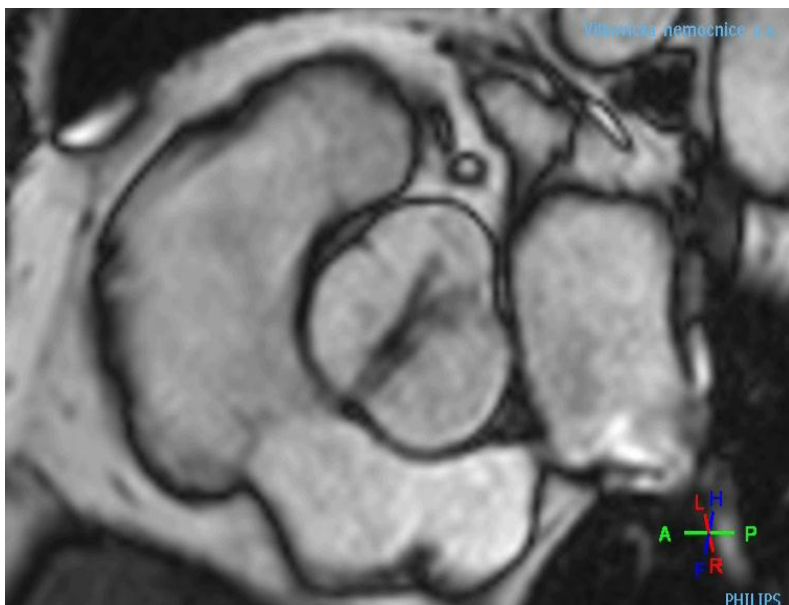
Authors/Task Force Members: Helmut Baumgartner\* (ESC Chairperson) (Germany), Volkmar Falk\*<sup>1</sup> (EACTS Chairperson) (Germany), Jeroen J. Bax (The Netherlands), Michele De Bonis<sup>1</sup> (Italy), Christian Hamm (Germany), Per Johan Holm (Sweden), Bernard Iung (France), Patrizio Lancellotti (Belgium), Emmanuel Lansac<sup>1</sup> (France), Daniel Rodriguez Muñoz (Spain), Raphael Rosenhek (Austria), Johan Sjögren<sup>1</sup> (Sweden), Pilar Tornos Mas (Spain), Alec Vahanian (France), Thomas Walther<sup>1</sup> (Germany), Olaf Wendler<sup>1</sup> (UK), Stephan Windecker (Switzerland), Jose Luis Zamorano (Spain)

Document Reviewers: Marco Roffi (CPG Review Coordinator) (Switzerland), Ottavio Alfieri<sup>1</sup> (EACTS Review Coordinator) (Italy), Stefan Agewall (Norway), Anders Ahlsson<sup>1</sup> (Sweden), Emanuele Barbato (Italy), Héctor Bueno (Spain), Jean-Philippe Collet (France), Ioan Mircea Coman (Romania), Martin Czerny (Germany), Victoria Delgado (The Netherlands), Donna Fitzsimons (UK), Thierry Folliguet<sup>1</sup> (France), Oliver Gaemperli (Switzerland), Gilbert Habib (France), Wolfgang Harringer<sup>1</sup> (Germany), Michael Haude

#### 3.1.2.2 Cardiac magnetic resonance

In patients with inadequate echocardiographic quality or discrepant results, cardiac magnetic resonance (CMR) should be used to assess the severity of valvular lesions, particularly regurgitant lesions, and to assess ventricular volumes, systolic function, abnormalities of the ascending aorta and myocardial fibrosis. CMR is the reference method for the evaluation of RV volumes and function and is therefore particularly useful to evaluate the consequences of tricuspid regurgitation.<sup>12</sup>

# Aortální stenóza



Stroke volume (ml) | 45.6 Vltkovic nemocnice a.s.  
 Forward flow vol. (ml) | 57.2  
 Backward flow vol. (ml) | 11.6  
 Regurgitant fract. (%) | 20.3  
 Abs. stroke volume (ml) | 68.8  
 Mean flux (ml/s) | 48.6  
 Stroke distance (cm) | 4.0  
 Mean velocity (cm/s) | 4.3

Vessel 1, slice 1

Nr	Td	Flux	Area	Area	Mean	Max.	Min.	Peak	Vel
	ms	ml/s	cm <sup>2</sup>	pixels	vel.	vel.	vel.	vel.	stddev
			cm <sup>2</sup>		cm/s	cm/s	cm/s	cm/s	cm/s
1	0	19.3	12.6	807	1.5	32.6	-29.7	32.6	11.1
2	39	120.3	10.1	644	12.0	133.0	-33.1	133.0	28.1
3	79	238.6	10.6	680	22.5	288.0	-32.1	288.0	62.1
4	118	287.9	11.6	740	24.9	367.2	-37.5	367.2	75.3
5	157	279.2	12.3	785	22.8	389.1	-45.3	389.1	78.1
6	197	238.0	12.3	790	19.3	349.1	-64.6	349.1	70.5
7	236	180.4	12.5	797	14.5	262.9	-54.6	262.9	57.4
8	275	87.4	12.4	795	7.0	152.7	-52.9	152.7	39.0
9	315	-20.4	13.1	836	-1.6	64.8	-40.9	64.8	22.2
10	354	-74.9	12.9	827	-5.8	33.6	-37.0	-37.0	14.2

PHILIPS

# Regurgitační vady

## **Regurgitace na semilunárních chlopních:**

- RO a RF (PC-MRI)

## **Regurgitace na A-V chlopních:**

- SV LK (PK) volumetricky – SV ascendentní aorta (kmen plicnice) (PC-MRI)
- rozdíl SV obou komor (volumetricky)
- *dopředný průtok přes Mi/Tri (PC-MRI) – SV ascendentní aorta (kmen plicnice) (PC-MRI)*

# Závažnost regurgitace

*Závažnost regurgitace (Bogaert, Dymarkovski, Taylor, 2005)*

Lehká	RF 15-20 %
Střední	RF 20-40 %
Těžká	RF > 40 %

*Závažnost aortální regurgitace (Wittlinger et al., 2008)*

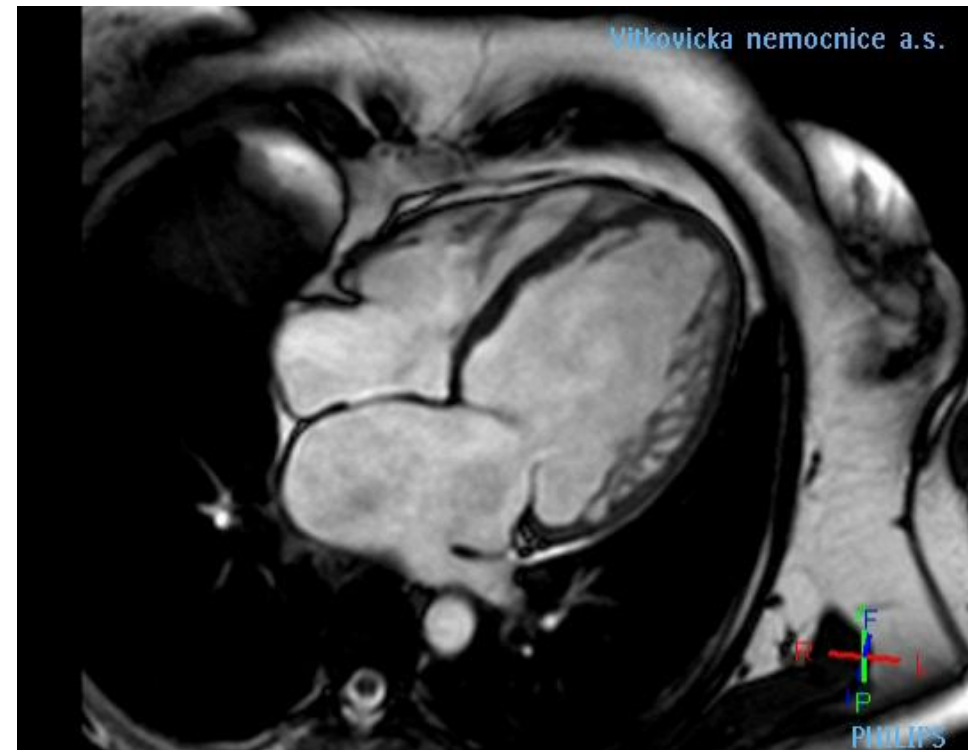
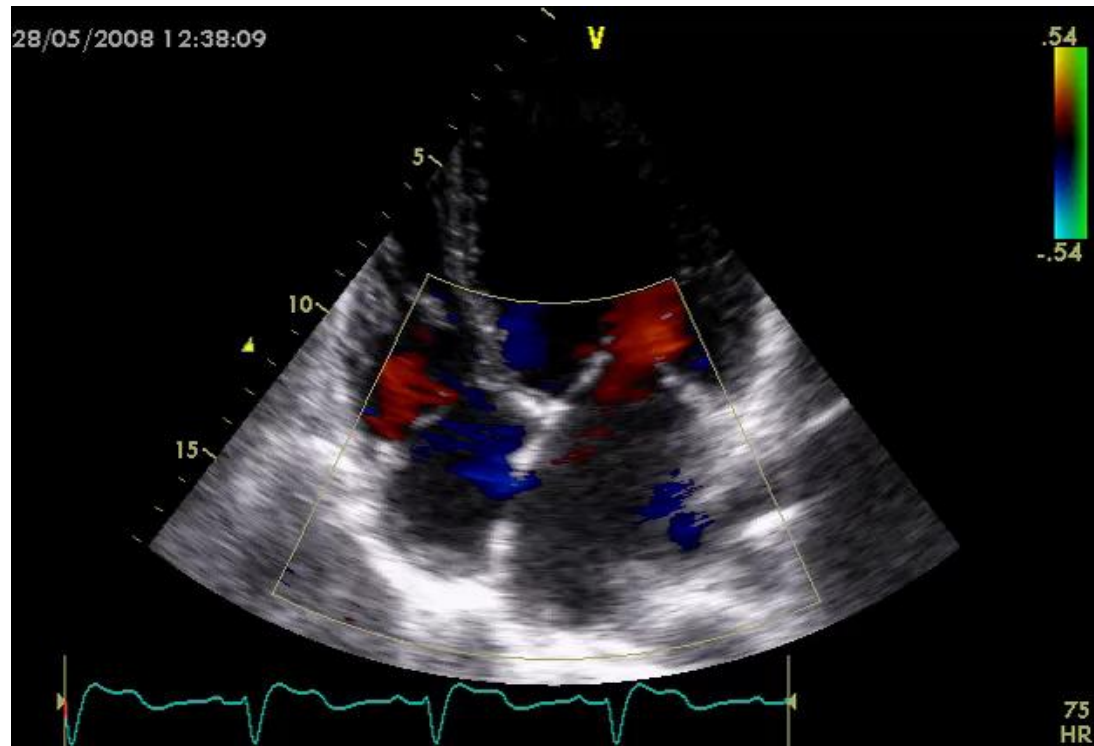
Lehká (I. stupně)	RF 0-15 %
Střední (II. stupně)	RF 16-30 %
Střední až těžká (III. stupně)	RF 31-50 %
Těžká (IV. stupně)	RF > 50 %

# Hodnocení závažnosti chlopenních vad

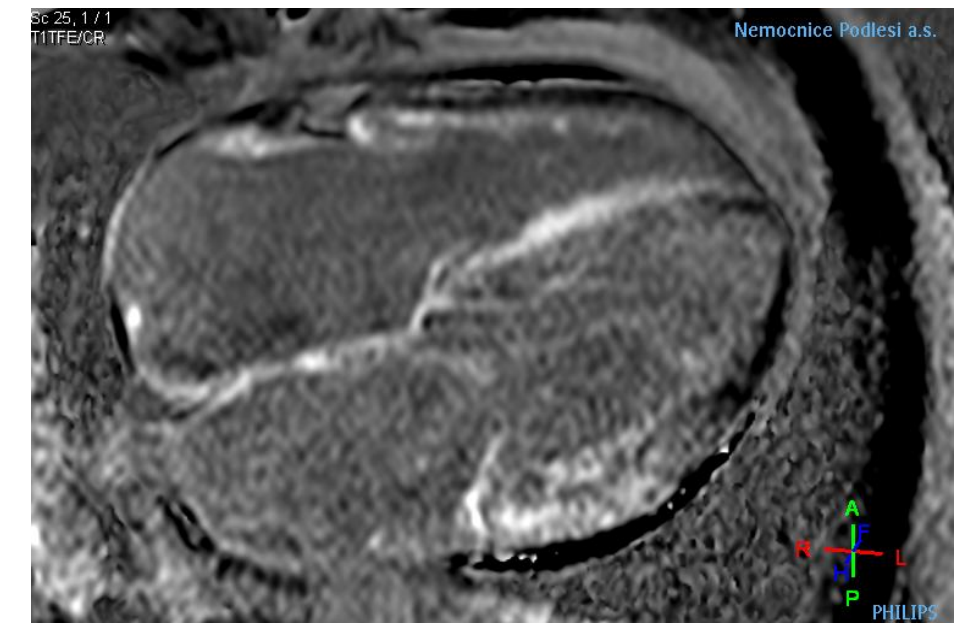
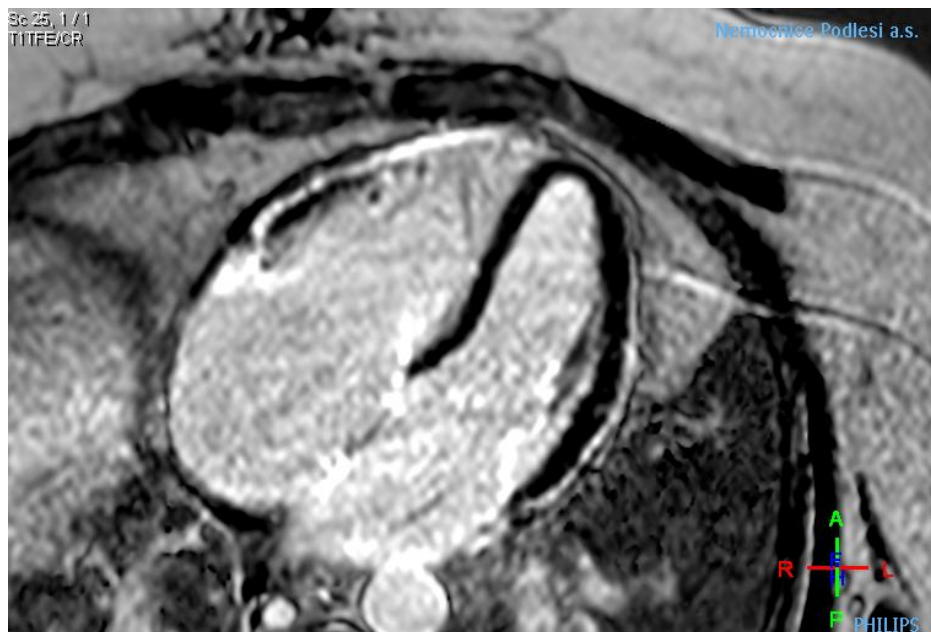
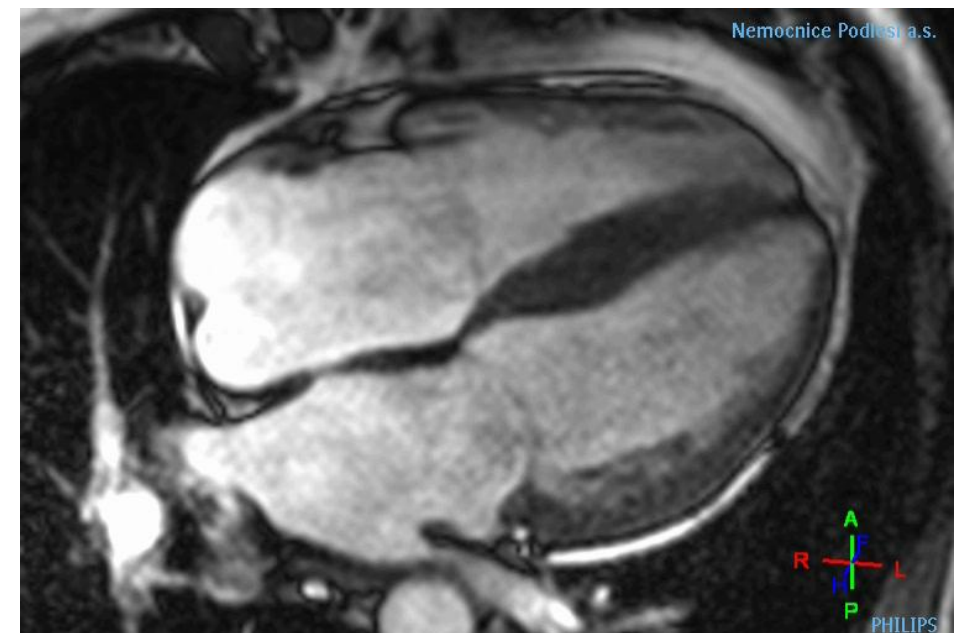
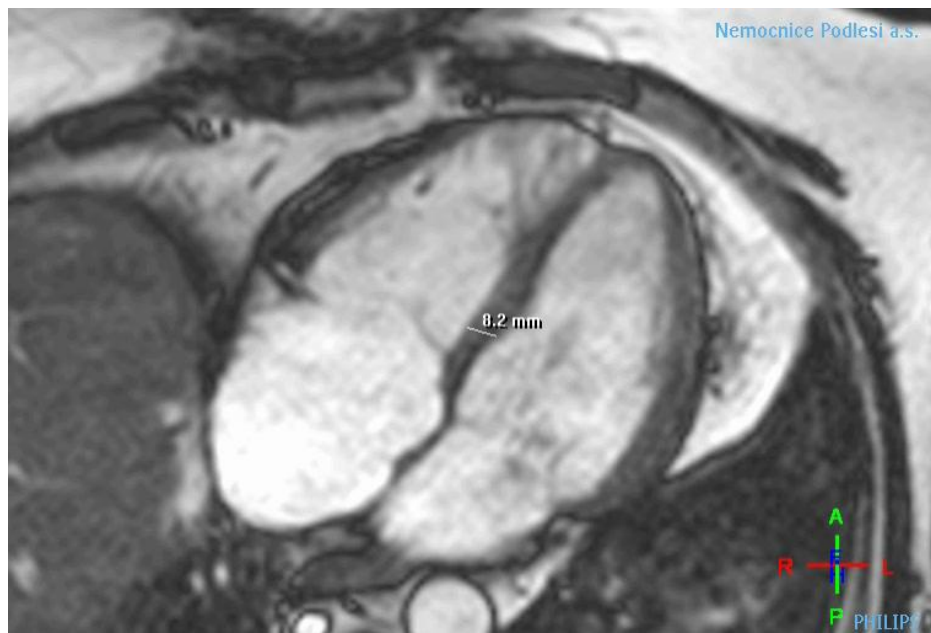
**Table 29 Grading valve disease adapted from echocardiography [39,41]**

Valve disease	Indicator	Mild	Moderate	Severe
Aortic stenosis	Peak velocity [m/s]	<3	3-4	>4
	Orifice area [cm <sup>2</sup> ]	>1.5	1.0-1.5	<1.0
	Orifice area /BSA [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]			<0.6
Aortic regurgitation	Regurgitant volume [ml/beat]	<30	30-59	≥60
	Regurgitant fraction [%]	<30	30-49	≥50
	Regurgitant orifice area [cm <sup>2</sup> ]	<0.10	0.10-0.29	≥0.30
Mitral stenosis	Peak velocity [m/s]	<1.2	1.2-2.2	>2.2
	Orifice area [cm <sup>2</sup> ]	>1.5	1.0-1.5	<1.0
Mitral regurgitation	Regurgitant volume [ml/beat]	<30	30-59	≥60
	Regurgitant fraction [%]	<30	30-49	≥50
	Regurgitant orifice area [cm <sup>2</sup> ]	<0.20	0.20-0.39	≥0.40
Pulmonary stenosis	Peak velocity [m/s]	<3	3-4	>4
	Orifice area [cm <sup>2</sup> ]			<1
Pulmonary regurgitation	Regurgitant volume [ml/beat]	<30	30-40	>40
	Regurgitant fraction [%]	<25	20-35	>35
Tricuspid stenosis	Orifice area [cm <sup>2</sup> ]			<1.0

# Regurgitační vady







Etiologie sekundární regurgitace A-V chlopní?

# Závěr

- VSV jsou jednoznačnou indikací MRI srdce
- MRI srdce je pomocnou metodou pro kvantifikaci chlopenních vad

**Děkuji Vám za pozornost**

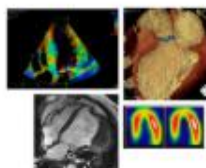


## VÝUKOVÝ PORTÁL ČAKVZM

📅 30. 4. 2018

Vážené kolegyně a kolegové, milí přátelé zobrazovacích metod, připravili jsme výukový e-portal České asociace zobrazovacích metod.

Cílem tohoto portálu je poskytnout zájemcům o zobrazovací metody v kardiologii moderní platformu pro sdílení zajímavých kazuistických nálezů z oblasti všech zobrazovacích metod a publikaci krátkých, prakticky zaměřených přehledů na aktuální témata týkající se kardiovaskulární zobrazovací diagnostiky.



Přejít na Výukový portál ČAKVZM (vyžaduje přihlášení v online systému ČKS).

### DALŠÍ AKTUALITY



**KARDIO 365: XXVIII. WORKSHOP ČESKÉ ASOCIACE INTERVENČNÍ KARDIOLOGIE ČKS**

📅 25. 4. 2018

prezentace jsou dostupné online  
[celý text](#)



**PROGRAM PRO XXVI. VÝROČNÍ SJEZD ČESKÉ KARDIOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI JE K DISPOZICI V PDF VERZI**

📅 19. 4. 2018

Termín konání: 6. - 9. května 2018  
[celý text](#)



**XXVI. VÝROČNÍ SJEZD ČKS: ETHICAL MED TECH APPROACH**