



Odborné stanovisko | Expert consensus statement

Indikační kritéria MR srdce a jejich časový harmonogram.

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

(Clinical Indications and Time Schedule for Cardiac Magnetic Resonance Imaging.
A Joint Expert Opinion of the Czech Society of Cardiology and Czech Radiological Society
of the Czech Medical Society of J.E. Purkyně)

**Martin Pleva^{a,b}, Jiří Weichet^c, Tomáš Paleček^d, Jan Baxa^e, Theodor Adla^f,
Dana Kautznerová^g, Šárka Bohatá^h**

^a Komplexní kardiovaskulární centrum, Nemocnice Podlesí a.s., Třinec, Česká republika

^b Vaskulární centrum, Vítkovická nemocnice, a.s., Ostrava, Česká republika

^c Radiodiagnostická klinika, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha, Česká republika

^d II. interní klinika kardiologie a angiologie, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, Praha, Česká republika

^e Klinika zobrazovacích metod, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Plzni a Fakultní nemocnice Plzeň, Plzeň, Česká republika

^f Klinika zobrazovacích metod, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha, Česká republika

^g Pracoviště radiodiagnostiky a intervenční radiologie, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha, Česká republika

^h Klinika radiologie a nukleární medicíny, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno, Brno, Česká republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Došel do redakce: 29. 1. 2018

Přijat: 12. 3. 2018

Dostupný online: 7. 4. 2018

Tento dokument vznikl na základě potřeby definovat rozsah indikací vyšetření srdce magnetickou rezonancí (MR) a jejich časový harmonogram, který by odpovídal aktuálním technickým a ekonomickým podmínkám pracovišť v České republice. Jedná se o společný dokument pracovní skupiny České kardiologické společnosti (ČKS) a Radiologické společnosti České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně (RS ČLS JEP). Dokument vychází ze stávajících platných mezinárodních doporučení a konsensů [1–5]. S ohledem na horší dostupnost MR srdce v našich podmínkách jsou níže uvedené pouze jednoznačné indikace

vyšetření, které ale zdaleka nepokrývají veškeré možnosti této zobrazovací metody. Širší využití této metody v rámci publikovaných mezinárodních doporučených postupů pak závisí na lokálních možnostech jednotlivých pracovišť. Časový harmonogram vyšetření je cílen na pracoviště s MR v nemocnicích, jejichž součástí je kardiocentrum I. a II. stupně. Předkládaný text je nutno chápat jako doporučení, k němuž je třeba přistupovat s ohledem na dané lokální podmínky jednotlivých pracovišť.

Vyšetření MR srdce indikuje kardiolog, kardiochirurg nebo lékař s atestací z oboru vnitřního lékařství po konzul-

Adresa pro korespondenci: MUDr. Martin Pleva, Komplexní kardiovaskulární centrum, Nemocnice Podlesí a.s., Kónská 453, 739 61 Třinec, e-mail: martin.pleva@vtn.agel.cz

DOI: 10.1016/j.crvasa.2018.03.007

taci s kardiologem. Za standardní součást MR srdce jsou považovány dynamické (cine) sekvence, statické předkontrastní (T1 a T2 vážené obrazy) a postkontrastní sekvence (T1 vážené odložené postkontrastní skeny – late gadolinium enhancement), případně průtoková měření. Elektivně je dle indikace prováděna MR angiografie. V současné době není v ČR považováno jako standardní součást vyšetření provádění MR zátěžových testů, MR koronarografie a mapování myokardu v jednotlivých technikách vážení (T1, T2 a T2* mapování), což bylo zohledněno v níže uvedených indikacích.

Časový harmonogram provedení MR srdce:

- (A) do týdne/během hospitalizace¹
- (B) do 4–6 týdnů
- (C) bez časového doporučení

¹ Indikace u akutních stavů, kde MR srdce poskytne nezbytné informace pro rozhodnutí o dalším postupu léčby a je jinou metodou nezastupitelná.

ISCHEMICKÁ CHOROBA SRDEČNÍ

Akutní forma

- Bolesti na hrudi s pozitivitou/dynamikou troponinu bez průkazu obstrukční aterosklerózy (A)¹ [2–4,6].
- Diagnostika závažných komplikací akutního infarktu myokardu, pokud nejsou jednoznačně diagnostikovatelné echokardiograficky (A)² [1].

¹ Diferenciální diagnostika akutního infarktu myokardu bez průkazu obstrukční aterosklerózy a jiné etiologie (akutní myokarditida, stresová kardiomyopatie) – vše za předpokladu, že není známa jiná příčina stavu (např. akutní plicní embolie, akutní dekompenzace chronického srdečního selhání atd.).

² Např. diferenciální diagnostika aneurysmatu a pseudo-aneurysmatu levé komory (LK).

Chronická forma

- Potvrzení/vyloučení trombu v levé komoře (A)¹ [1,2,7]
- Viabilita myokardu s nutností časně revaskularizace (B), bez nutnosti časně revaskularizace (C)² [1–5,8]
- Zátěžové testy (C)² [2–5,9]
- Diskrepance mezi koronarografickým nálezem a rozsahem či lokalizací poruch kinetiky LK detekované echokardiograficky (C)³ [1,10,11]

¹ Průkaz trombu v LK, pokud není jednoznačně diagnostikován echokardiograficky či pacient nemá jinou indikaci dlouhodobé antikoagulační léčby.

² Dle lokálních možností a preferencí pracoviště.

³ Rozsah obstrukční aterosklerózy neodpovídá rozsahu systolické dysfunkce LK – možná koincidence ICHS a jiné etiologie systolické dysfunkce LK.

KARDIOMYOPATIE

Hypertrofická kardiomyopatie (HKMP) [1–5]

- Prokázaná HKMP (C)¹ [12]
- Diagnostika suspektní HKMP (C):
 - Potvrzení echokardiograficky zjištěné hypertrofie LK splňující kritéria HKMP² u jedinců bez arteriální hypertenze, aortální vady nebo koarktace aorty [13].³
 - Možná koincidence HKMP s arteriální hypertenzí – vyšetření je indikováno

pouze při vysokém podezření vyžadujícím splnění některé z následujících podmínek:

- hypertrofie ≥ 17 mm u dobře kompenzovaných hypertoniků [14];
 - maximum hypertrofie lokalizováno mimo bazální polovinu mezikomorového septa (apikální forma atd.);
 - přítomnost dynamické nitrokomorové obstrukce v levé komoře;
 - průkaz HKMP u přímého příbuzného;
 - suspekce na restriktivní kardiomyopatii (amyloidóza atd.).
- Diferenciální diagnostika mezi atletickým srdcem a HKMP (C) [15]

¹ Každý pacient s prokázanou HKMP by měl alespoň jednou za život absolvovat MR srdce, pokud není přítomna kontraindikace vyšetření, a vyšetření opakovat při závažné změně klinického stavu.

² Hypertrofie ≥ 15 mm, resp. ≥ 13 mm u přímých příbuzných pacientů s prokázanou HKMP.

³ Při horší echokardiografické vyšetřitelnosti.

Dilatační kardiomyopatie (DKMP) [1–3]

- Nově zjištěná systolická dysfunkce LK (B) [4,5,10]
- Potvrzení/vyloučení trombu v LK (A) [2,3,7]
- Diferenciální diagnostika mezi atletickým srdcem a DKMP (C) [15]

Arytmogenní kardiomyopatie (AKMP) (C)¹ [1–5,16,17]

¹ Aktuální guidelines doporučují provést MR srdce vždy jako vstupní vyšetření a následně je u pacientů s prokázanou AKMP opakovat každých 3–5 let nebo dříve při změně klinického stavu, u přímých příbuzných pacientů s prokázanou AKMP s hraničním nálezem pak mezi 10.–40. rokem života každé 1–2 roky a po 40. roce věku každých 3–5 let, u přímých příbuzných bez známek AKMP každých 3–5 let [17].

Sarkoidóza [1–5]

- Průkaz extrakardiální formy sarkoidózy + jedno z následujících kritérií (C) [18]:
 - symptomy (palpitace, presynkopa, synkopa);

- patologická klidová EKG křivka;
- průkaz patologie na echokardiografii.
- Vyšší stupeň atrioventrikulární (AV) blokády u pacientů < 60 let (viz též arytmologické indikace) (A) [18]

Hemochromatóza (C) [1,3,19]¹

¹ Základem vyšetření je stanovení T2* relaxačního času myokardu LK.

Akutní myokarditida [2–5,20]

- Bolesti na hrudi s pozitivitou/dynamikou troponinu (A) za podmínek:
 - vyloučení obstrukční koronární aterosklerózy u pacientů s rizikovými faktory ICHS,
 - nepřítomnost jiné příčiny positivity/dynamiky troponinu (akutní plicní embolie, dekompenzace srdečního selhání atd.).
- Nově vzniklá systolická dysfunkce LK (A) [4,5,10] nebo nově vzniklé život ohrožující komorové arytmie (A) bez klinicky zjevné příčiny¹ (včetně vyloučení obstrukční koronární aterosklerózy)
- Nově vzniklý vyšší stupeň AV blokády u pacientů < 60 let (A)

¹ Např. tachykardií indukovaná kardiomyopatie, iontová dysbalance atd.

Specifické kardiomyopatie (C)¹

¹ Např. amyloidóza, Fabryho choroba, endomyokardiální fibróza, suspekce na kardiotoxické poškození myokardu po chemoterapii atd. [2–5,10]

VROZENÉ SRDEČNÍ VADY (VSV) [1–5]

- Jednoduché VSV: stanovení velikosti zkratu¹, velikosti srdečních oddílů a funkce obou komor (C)
- Komplexní VSV a jejich dlouhodobé sledování včetně postoperačních stavů s reziduálními nálezy (C)

¹ Stanovení Qp : Qs srovnáním průtoku v kmeni plicnice a ascendentní aortě pomocí MR zobrazování metodou fázového kontrastu (PC-MRI), případně srovnáním tepového objemu obou komor při nepřítomnosti regurgitačních vad.

CHLOPENNÍ VADY [1–5]

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

ANGIOGRAFIE [1–3]

- Akutní aortální syndrom (A) – v případě diskrepance mezi transezofageální echokardiografií (TEE) a výpočetní tomografií (CT)

- MR angiografie (MRA) hrudní aorty (C) – dlouhodobé sledování pacientů s dilatací hrudní aorty nebo koarktací¹
- MRA plicnice/plicních žil/aorty v rámci vyšetření VSV (C)

¹ Preferenčně na stejném pracovišti pomocí stejného protokolu, nejlépe bez použití kontrastní látky (netýká se pacientů po implantaci hrudního stentgraftu).

PATOLOGICKÉ SRDEČNÍ ÚTVARY [1–5]

- Potvrzení/vyloučení trombu v levé komoře (A)
- Suspektní tumor v dutině či myokardu srdečních síní a komor nebo v perikardu (B)
- Průkaz prorůstání extrakardiálních nádorů do perikardu¹ (B)

¹ Pokud je nejasný nálezu na CT.

ONEMOCNĚNÍ PERIKARDU [1–5,21]

- Akutní perikarditida (A):
 - potvrzení/vyloučení u pacientů s podezřením na akutní perikarditidu nesplňující diagnostická kritéria [21,22],
 - potvrzení myoperikarditidy [21]¹.
- Chronický perikardiální výpotek či konstriktivní perikarditida k průkazu zánětlivé aktivity perikardu před případnou protizánětlivou terapií (B) [23]
- Konstriktivní perikarditida – v případě diagnostických nejasností (C)

¹ Při elevaci kardiomarkerů.

ARYTMOLOGICKÉ INDIKACE

- Před implantací implantabilního kardioverteru-defibrilátoru (ICD) v rámci sekundární prevence u pacientů s nejasnou příčinou prodělané oběhové zástavy (A)
- Vyšší stupeň AV blokády u pacientů < 60 let před implantací trvalého kardiostimulátoru (A) [18]
- Před radiofrekvenční (RF) ablací velmi četných komorových dysrytmií (C)
- Před RF ablací fibrilace síní (C) [2–4] – 3D MRA plicních žil a levé síně pro využití navigačním systémem¹
- Exaktní stanovení ejekční frakce levé komory (EFLK) před implantací ICD v rámci primární prevence (C) [5]

¹ Dle preferencí pracoviště CT či MR

Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Žádný střet zájmů.

Financování

Žádné.

Prohlášení autorů o etických aspektech publikace

Autoři prohlašují, že výzkum byl veden v souladu s etickými standardy.

Literatura

- [1] D.J. Pennell, U.P. Sechtem, C.B. Higgins, et al., Clinical indications for cardiovascular magnetic resonance (CMR): Consensus Panel report, *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance* 6 (2004) 727–765.
- [2] R.C. Hendel, M.R. Patel, C.M. Kramer, et al., ACCF/ACR/SCCT/SCMR/ASNC/NASCI/SCAI/SIR 2006 appropriateness criteria for cardiac computed tomography and cardiac magnetic resonance imaging: a report of the American College of Cardiology Foundation Quality Strategic Directions Committee Appropriateness Criteria Working Group, American College of Radiology, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, American Society of Nuclear Cardiology, North American Society for Cardiac Imaging, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Interventional Radiology, *Journal of the American College of Cardiology* 48 (2006) 1475–1497.
- [3] Writing Committee Members and ACCF Task Force Members, ACCF/ACR/AHA/NASCI/SCMR, 2010 Expert consensus document on cardiovascular magnetic resonance. A report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on expert consensus documents, *Circulation* 121 (2010) 2462–2508.
- [4] ASCI CCT & CMR Guideline Working Group, I.C. Tsai, B.W. Choi, et al., ASCI 2010 appropriateness criteria for cardiac computed tomography: a report of the Asian Society of Cardiovascular Imaging Cardiac Computed Tomography and Cardiac Magnetic Resonance Imaging Guideline Working Group, *International Journal of Cardiovascular Imaging* 26 (Suppl. 1) (2010) 1–15.
- [5] Y.E. Yoon, Y.J. Hong, H.K. Kim, et al., 2014 Korean guidelines for appropriate utilization of cardiovascular magnetic resonance imaging: a joint report of the Korean Society of Cardiology and the Korean Society of Radiology, *Korean Journal of Radiology* 15 (2014) 659–688.
- [6] S. Agewall, J.F. Beltrame, H.R. Reynolds, et al., ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries, *European Heart Journal* 38 (2017) 143–153.
- [7] M.B. Srichai, C. Junor, L.L. Rodriguez, et al., Clinical, imaging, and pathological characteristics of left ventricular thrombus: a comparison of contrast-enhanced magnetic resonance imaging, transthoracic echocardiography, and transesophageal echocardiography with surgical or pathological validation, *American Heart Journal* 152 (2006) 75–84.
- [8] R.J. Kim, E. Wu, A. Rafael, et al., The use of contrast-enhanced magnetic resonance imaging to identify reversible myocardial dysfunction, *New England Journal of Medicine* 343 (2000) 1445–1453.
- [9] 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), *European Heart Journal* 35 (2014) 2541–2619.
- [10] P. Ponikowski, A.A. Voors, S.D. Anker, et al., 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC, *European Journal of Heart Failure* 18 (2016) 891–975.
- [11] R.G. Assomull, C. Shakespeare, P.R. Kalra, et al., Role of cardiovascular magnetic resonance as a gatekeeper to invasive coronary angiography in patients presenting with heart failure of unknown etiology, *Circulation* 124 (2011) 1351–1360.
- [12] N. Cardim, M. Galderisi, T. Edvardsen, et al., Role of multimodality cardiac imaging in the management of patients with hypertrophic cardiomyopathy: an expert consensus of the European Association of Cardiovascular Imaging Endorsed by the Saudi Heart Association, *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging* 16 (2015) 280.
- [13] P.M. Elliott, A. Anastakis, et al., 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy: the Task Force for the Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC), *European Heart Journal* 35 (2014) 2733–2779.
- [14] P. Sipola, J. Magga, M. Husso, et al., Cardiac MRI assessed left ventricular hypertrophy in differentiating hypertensive heart disease from hypertrophic cardiomyopathy attributable to a sarcomeric gene mutation, *European Radiology* 21 (2011) 1383–1389.
- [15] M. Galderisi, N. Cardim, A. D'Andrea, et al., The multi-modality cardiac imaging approach to the Athlete's heart: an expert consensus of the European Association of Cardiovascular Imaging, *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging* 16 (2015) 353.
- [16] F.I. Marcus, W.J. McKenna, D. Sherrill, et al., Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia. Proposed modification of the Task Force Criteria, *European Heart Journal* 31 (2010) 806–814.
- [17] K.H. Haugaa, C. Basso, L.P. Badano, et al., Comprehensive multi-modality imaging approach in arrhythmogenic cardiomyopathy – an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging, *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging* 18 (2017) 237–253.
- [18] D.H. Birnie, W.H. Sauer, F. Bogun, et al., HRS expert consensus statement on the diagnosis and management of arrhythmias associated with cardiac sarcoidosis, *Heart Rhythm* 11 (2014) 1305–1323.
- [19] P. Gujja, D.R. Rosing, D.J. Tripodi, Y. Shizukuda, Iron overload cardiomyopathy: better understanding of an increasing disorder, *Journal of the American College of Cardiology* 56 (2010) 1001–1012.
- [20] M.G. Friedrich, U. Sechtem, J. Schulz-Menger, et al., Cardiovascular magnetic resonance in myocarditis: a JACC white paper, *Journal of the American College of Cardiology* 53 (2009) 1475–1487.
- [21] Y. Adler, P. Charron, M. Imazio, et al., 2015 ESC Guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases: the Task Force for the diagnosis and management of pericardial diseases of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), *European Heart Journal* 36 (2015) 2921–2964.
- [22] J.R. Micolich, New diagnostic criteria for acute pericarditis: a cardiac MRI perspective, *American College of Cardiology* (2015), <http://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2015/11/05/11/08/new-diagnostic-criteria-for-acute-pericarditis>.
- [23] D. Feng, J. Glockner, K. Kim, et al., Cardiac magnetic resonance imaging pericardial late gadolinium enhancement and elevated inflammatory markers can predict the reversibility of constrictive pericarditis after antiinflammatory medical therapy: a pilot study, *Circulation* 124 (2011) 1830–1837.

Z anglického originálu online verze článku přeložil autor.