

Magnetická rezonance u kardiomyopatií – editorial

Pavel Gregor

Kardiocentrum – III. interní-kardiologická klinika 3. LF UK a FN Královské Vinohrady, Praha

Komentář k | Editorial on

Fikrle M et al. **Přínos magnetické rezonance při diagnostiku kardiomyopatií a myokarditidy.** Vnitř Lék 2016; 62(10): 795–803.

Vývoj zobrazovacích metod probíhá raketovým tempem. Kardiovaskulární magnetická rezonance (CMR, MRI) byla zatím poslední, která se etablovala v arzenálu zobrazovacích kardiologických metod. Nyní v rámci European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) spoluprotvoří náplň pojmu neinvazivní zobrazovací metody spolu s echokardiografií, pozitronovou emisní tomografií (PET) a počítačovou tomografií (poslední z nich však nelze vzhledem k užití záření považovat za zcela neinvazivní).

Do nedávné doby patřila MRI v kardiologii spíše k výjimečným metodám. Důvodem byla relativní složitost s potřebou též dynamických sekvencí, což odrazovalo především radiology. Kardiologové zase upřednostňovali tradiční metody každodenního použití, především echokardiografii, s nimiž měli dostatek zkušeností a využívali je především pro jejich dostupnost a neinvazivnost. V posledních letech významně narostl počet přístrojů a zkušeností s technikou MRI. Vzhledem k její neinvazivnosti, nárůstu počtu přístrojů a především k značnému diagnostickému potenciálu u řady kardiologických onemocnění začala její hvězda stoupat prudce nahoru. Kardiomyopatie patří mezi onemocnění, u nichž MRI přináší nejvíce informací. Autoři z 1. lékařské fakulty UK v Praze zaslali do časopisu Vnitřní lékařství hezkou a podrobnou práci zabývající se významem MRI u této skupiny onemocnění.

MRI je vyšetření s vysokou rozlišovací schopností i u pohybujícího se srdce a vynikající prostorovou orientací. Mezi další výhody patří dobrá reprodukovatelnost a tkáňová charakteristika (jizva, tumor, zánět). Zásadní výhodou je i neinvazivnost s absencí radiační zátěže – vyšetření je tedy opakovatelné, použitelné i v pooperačním sledování. Nevýhodou je nemožnost vyšetřovat pacienty se staršími typy kardiostimulátorů.

Jak autoři ukazují, MRI se uplatňuje v diagnostice všech forem kardiomyopatií. Historicky nejvýznamnější roli pravděpodobně sehrává u některých forem **restriktivních kardiomyopatií**, u nichž jiné zobrazovací metody často nepřinášejí informace, které by byly využitelné pro včasnou a definitivní diagnostiku. Týká se to především srdečních **amyloidóz**, při nichž je časná diagnostika nezbytná pro započítí chemoterapie. Nachází se zde ztluštění myokardu a interatriálního septa, zásadní infor-

maci přináší i pozitivita pozdního syčení gadoliníem (late gadolinium enhancement – LGE), viz dále. MRI umožňuje časnou diagnostiku i familiární transthyretinové kardiomyopatie, která se vyznačuje většinou jen velmi diskrétním postižením srdce, obtížně prokazatelným jinými zobrazovacími metodami. LGE je u této formy přitom pozitivní v 60 % případů [18]. MRI též umožňuje odlišení endomyokardiální fibrózy od jiných forem restriktivních kardiomyopatií a dále od konstriktivní perikarditidy [3].

U **arytmogenní kardiomyopatie pravé komory** představuje MRI nejpřesnější vyšetřovací metodu vůbec [4]. Umožňuje přesně zhodnotit globální i regionální dilataci pravé komory, její dysfunkci (akineza, dyskineza), rozpoznat aneurysmata pravé komory – tedy známky nezbytné pro spolehlivé rozpoznání této choroby [5], dalším způsobem se uplatňuje i posouzení pozdního syčení, což je v předložené práci podrobně uvedeno.

U **hypertrofických kardiomyopatií** se uplatňuje zejména možnost přesnější detekce endokardu hrotu a boční stěny, jakož i hypertrofie pravé komory ve srovnání s echokardiografií [6,7]. Vhodná je především při klinickém podezření na hypertrofickou kardiomyopatii (např. z anamnézy a elektrokardiografie) a současně negativním výsledkem echokardiografie. Přesnější je i u stavů s obstrukcí ve střední části levé komory s anomáliemi papilárních svalů, a dále při odlišení spongiózní od apikální hypertrofické kardiomyopatie [3,6–9]. Uplatňuje se však i u dilatačních kardiomyopatií včetně **myokarditid** [8,10], a dále u srdeční sarkoidózy [8,11], kardiomyopatií způsobených chemoterapií [12], výše zmíněné spongiózní [13] a stresové kardiomyopatie [14].

Tzv. pozdní syčení (LGE) je založeno na akumulaci gadolinia v extracelulárním prostoru, které charakterizuje přítomnost fibrózy a nekrózy. To je využitelné jak u dilatačních kardiomyopatie, tak především u hypertrofické kardiomyopatie, u níž se LGE vyskytuje především v hypertrofickém septu. Pozitivní LGE je nesmírně cenným ukazatelem prognózy u všech typů kardiomyopatií [15]. Bylo to prokázáno u dilatačních kardiomyopatií [16–19], u nichž sledování uvedeného parametru bylo pro odhad prognózy přínosnější než sledování pomocí endomyokardiální biopsie [20]. Prognosticky cennou informaci však přináší LGE též u myokarditid

dospělých [21] i dětských [22], a dále u spongiózních kardiomyopatií [23].

Zásadní význam v odhadu prognózy má u hypertrofické kardiomyopatie, u níž je nezávislým prediktorem morbidity a mortality [6,24–26] včetně apikální formy [27]. Podobné závěry byly nalezeny i u dětí [28]. U nich umožňuje odhad rizika komorových arytmií i náhlé smrti [29–31] a může pravděpodobně představovat vedle 5 známých rizikových faktorů další [31,32], který by mohl sloužit v úvahách o implantaci implantabilního kardioverteru-defibrilátoru (implantable cardioverter defibrillator – ICD) [33]. U pacientů s absencí klasických rizikových faktorů náhlé smrti, u nichž je LGE negativní, se naopak utvrzujeme v tom, že neindikování ICD bylo správným krokem [6,15,33,34].

V literatuře byl popsán i ekvivalent „pozdního sycení“ stanovený s pomocí CT, dle uvedených zdrojů LGE z CT i MRI spolu dobře koreluje [35,36], naše počáteční zkušenosti s touto metodou však nejsou tak optimistické.

Indikace a význam MRI u dětských pacientů je předmětem současných evropských doporučení [37].

Literatura

1. Fikrle M et al. Přínos magnetické rezonance pro diagnostiku kardiomyopatií a myokarditidy. *Vnitř Lék* 2016; 62(10): 795–803.
2. Deux JF, Damy T, Rahmouni A et al. Noninvasive detection of cardiac involvement in patients with hereditary transthyretin associated amyloidosis using cardiac magnetic resonance pacing: a prospective study. *Amyloid* 2014; 21(4): 246–255. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.3109/13506129.2014.956924>>.
3. Tummala LS, Young RK, Singh T et al. Role of non-invasive imaging in the work-up of cardiomyopathies. *Curr Atheroscler Rep* 2015; 17(3): 486. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11883-014-0486-1>>.
4. Limongelli G, Rea A, Masarone D et al. Tight ventricular cardiomyopathies: a multidisciplinary approach to diagnosis. *Echocardiography* 2015; 32(Suppl 1): S75–S94. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1111/echo.12399>>.
5. Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proper modification of the task force criteria. *Circulation* 2010; 121(13): 1533–1541. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.840827>>.
6. Maron BJ, Ommen SR, Semsarian Ch et al. Hypertrophic cardiomyopathy. Present and future, with translation into contemporary cardiovascular medicine. *J Am Coll Cardiol* 2014; 64(1): 83–99. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.05.003>>. Erratum in *J Am Coll Cardiol* 2014; 64(11):1188.
7. Kebed KY, Al Adham RI, Bishu K et al. Evaluation of apical pouches in hypertrophic cardiomyopathy using cardiac MRI. *Int J Cardiovasc Imaging* 2014; 30(3): 591–597. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10554-013-0355-y>>.
8. Gunaratnam K, Wong LH, Nasir A et al. Review of cardiomyopathy imaging. *Eur J Radiol* 2013; 82(10): 1763–1775. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2013.05.041>>.
9. Blankstein R, Rowin EJ. What is the best pacing test for patients with hypertrophic cardiomyopathy it depends on the clinical



85TH EAS
CONGRESS

April
23-26
2017
PRAGUE
CZECH REPUBLIC

www.eas2017.com

question. *J Cardiovas Comput Tomography* 2014; 8(6): 438–441. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcct.2014.10.003>>.

10. Baxa J, Ferda J, Rokyta R et al. The role of cardiovascular contrast magnetic resonance in assessment of acute myocarditis. *Ces Radiol* 2009; 63(1): 13–19.

11. Kubánek M, Voska L. Giant cell myocarditis and cardiac sarcoidosis – update 2015. *Kardiolog Rev Int Med* 2015; 17(4): 295–299.

12. Grigoratos C, Bratis K, Henningsson M et al. Chemotherapy-related cardiomyopathy in acute myeloid leukaemia assessed by cardiovascular magnetic resonance imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2015; 15(12): 1410. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jeu150>>.

13. Grothoff M, Pachowsky M, Hoffmann J et al. Value of cardiovascular MR in diagnosing left ventricular non-compaction cardiomyopathy and in discriminating between other cardiomyopathies. *Eur Radiol* 2012; 22(12): 2699–2709. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00330-012-2554-7>>.

14. Bossone E, Lyon A, Citro R et al. Takotsubo cardiomyopathy: an integrated multi-imaging approach. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2014; 15(4): 366–377. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jeu167>>.

15. Chan RH, Maron BJ, Olivoto I et al. Prognostic value of quantitative contrast-enhanced cardiovascular magnetic resonance for the evaluation of sudden death risk in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 2014; 130(8): 484–495. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.007094>>.

16. Yamada T, Hirashiki A, Okumura T et al. Prognostic impact of combined late gadolinium enhancement on cardiovascular magnetic resonance and peak oxygen consumption in ambulatory patients with nonischemic dilated cardiomyopathy. *J Card Fail* 2014; 20(11): 825–832. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cardfail.2014.08.005>>.

17. Ghosh N, Kwong RY. It's time to study cardiac magnetic resonance imaging as strategic tool in nonischemic cardiomyopathy. *Circ Heart Fail* 2014; 7(3): 391–393. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.114.001309>>.

18. Masci PG, Doulatpatis C, Bertella E et al. Incremental prognostic value of myocardial fibrosis in patients with non-ischemic cardiomyopathy without congestive heart failure. *Circ Heart Fail* 2014; 7(3): 448–456. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.113.000996>>.

19. Doesch C, Dierks DM, Haghi D et al. Right ventricular dysfunction, late gadolinium enhancement, and late gadolinium enhancement predict poor outcome in patients with dilated cardiomyopathy. *Int J Cardiol* 2014; 177(2): 429–435. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.09.004>>.

20. Nabeta T, Inomata T, Iida Y et al. Baseline cardiac magnetic resonance imaging versus baseline endomyocardial biopsy for the prediction of left ventricular reverse remodeling and prognosis in response to therapy in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy. *Heart Vessels* 2014; 29(6): 784–792. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00380-013-0415-1>>.

21. Barone-Rochette G, Augier C, Rodiere M et al. Potentially simple score of late gadolinium enhancement cardiac MR in acute myocarditis. *J Magn Reson Imaging* 2014; 40(6): 1347–1354. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1002/jmri.24504>>.

22. Liu GY, Yang X, Su Y et al. Cardiovascular magnetic resonance imaging findings in children with myocarditis. *Chin Med J (Engl)* 2014; 127(21): 3700–3705.

23. Ashrith G, Gupta D, Hanmer J et al. Cardiovascular magnetic resonance characterization of left ventricular non-compaction provides independent prognostic information in patients with incident heart failure or suspected cardiomyopathy. *Journal of Magnetic Resonance* 2014; 16: 64. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1186/s12968-014-0064-2>>.

24. Hen Y, Iguchi N, Utanohara Y et al. Prognostic value of late gadolinium enhancement on cardiac magnetic resonance imaging in Japanese hypertrophic cardiomyopathy patients. *Circ J* 2014; 78(4): 929–937.

25. Todiere G, Aquaro D, Piaggi P et al. Progression of myocardial fibrosis assessed with cardiac magnetic resonance in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60(10): 922–929. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2012.03.076>>.

26. Hoey ETD, Teoh JK, Das I et al. The emerging role of cardiovascular MRI for risk stratification in hypertrophic cardiomyopathy. *Clin Radiol* 2014; 69(3): 221–230. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2013.11.012>>.

27. Hanneman K, Crean AM, Williams L et al. Cardiac magnetic resonance imaging findings predict major adverse events in apical hypertrophic cardiomyopathy. *J Thorac Imaging* 2014; 29(6): 331–339. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1097/RTI.0000000000000115>>.

28. Smith BM, Dorfman AL, Yu SK et al. Clinical significance of late gadolinium enhancement in patients < 20 years of age with hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2014; 113(7): 1234–1239. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.12.034>>.

29. Amano Y, Kitamura M, Tachi M et al. Delayed enhancement magnetic resonance imaging in hypertrophic cardiomyopathy with basal septal hypertrophy and preserved ejection fraction: relationship with ventricular tachyarrhythmia. *J Comput Assist Tomogr* 2014; 38(1): 67–71. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1097/RCT.0b013e3182a2fb01>>.

30. Leonardi S, Raineri C, DeFerrari GM et al. Usefulness of cardiac magnetic resonance in assessing the risk of ventricular arrhythmias and sudden death in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Eur Heart J* 2009; 30(16): 2003–2010. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehp152>>.

31. Bruder O, Wagner A, Jensen CJ et al. Myocardial scar visualized by cardiovascular magnetic resonance imaging predicts major adverse events in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2010; 56(11): 875–887. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2010.05.007>>.

32. Magri D, De Cecco CN, Piccirillo G et al. Myocardial repolarization dispersion and late gadolinium enhancement in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Circ J* 2014; 78(5): 1216–1223.

33. Yamazawa H, Takeda A, Takei K et al. Primary prevention of sudden cardiac death in a low-risk child with familial hypertrophic cardiomyopathy: the role of cardiac magnetic resonance imaging. *Clin Res Cardiol* 2014; 103(1): 75–77. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00392-013-0631-9>>.

34. Kallianos K, Moraes GL, Ordovas KG. Prognostic role of MR imaging in nonischemic myocardial disease. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2015; 23(1): 89–94. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.mric.2014.09.004>>.

35. Clayton B, Roobottom C, Morgan-Hughes M. Assessment of the myocardium with cardiac computed tomography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2014; 15(6): 603–609. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jeu028>>.

36. Zhao L, Ma X, Feuchtnner GM et al. Quantification of myocardial delayed enhancement and wall thickness in hypertrophic cardiomyopathy: multidetector computed tomography versus magnetic resonance imaging. *Eur J Radiol* 2014; 83(10): 1778–1785. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2014.05.035>>.

37. Valsangiacomo Buechel ER, Grosse-Wortmann L, Fratz S et al. Indications for cardiovascular magnetic resonance in children with congenital and acquired heart disease: an expert consensus paper of the Imaging Working Group of the AEP and the Cardiovascular Magnetic Resonance Section of the EACVI. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015; 16(3): 281–297. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jeu129>>.

prof. MUDr. Pavel Gregor, DrSc.

✉ pavel.gregor@fnkv.cz

Kardiocentrum – III. interní-kardiologická klinika 3. LF UK a FN Královské Vinohrady, Praha

www.fnkv.cz

Doručeno do redakce 24. 6. 2016