proLékaře.cz | 4.11.2026

KOMENTÁŘ K ČLÁNKU E. HUTYRA ET AL. SPECKLE TRACKING ECHOKARDIOGRAFIE – NOVÁ ULTRAZVUKOVÁ METODA HODNOCENÍ FUNKCE MYOKARDU

J. Meluzín

V práci „Speckle tracking echokardiografie – nová ultrazvuková metoda hodnocení globální a regionální funkce myokardu“ autoři Hutyra M. et al shrnují současné znalosti o nové ultrazvukové metodě hodnocení funkce myokardu – speckle tracking echokardiografii. Že se jedná o metodu velmi zajímavou a atraktivní ukazuje i nárůst publikací s tímto zaměřením ve světové odborné literatuře během několika posledních roků [1–21]. I v České republice metoda vzbudila zájem a v prvním letošním čísle časopisu Cor et Vasa byla zveřejněna další souhrnná práce na toto téma [21]. Proč je tomu tak? Proč je toto téma aktuální a atraktivní? Aktuálnost a atraktivnost této nové ultrazvukové metody je dána skutečností, že kardiologům stále chybí neinvazivní, dostupná a přesná metoda hodnocení funkce myokardu. Většina ultrazvukových metod hodnocení funkce myokardu má závažné limitace. Ve stručnosti k nim patří subjektivita hodnocení, špatná reproducibilita parametrů kvantifikujících funkci myokardu, nekompletnost funkčních analýz, neschopnost současně hodnotit více aspektů funkce myokardu atd. Dělá nám tedy problémy přesně kvantifikovat regionální poruchy funkce myokardu při jeho ischemii, detailněji analyzovat funkci myokardu po různých léčebných výkonech, nedokážeme dobře využít časových změn nástupu a vrcholu myokardiální kontrakce (deformace) pro detailní analýzu asynchronie, využitelnou pro předpověď účinku biventrikulární stimulace atd.

Co nám z tohoto hlediska nabízí speckle tracking echokardiografie (STE)? Jedná se o první echokardiografickou metodu, která dokáže během jednoho vyšetření posoudit a kvantifikovat všechny základní složky funkce myokardu: tedy jeho systolickou i diastolickou deformaci a rychlost deformace ve všech 3 rozměrech (deformace longitudinální, cirkumferenciální a radiální). Současně ale i umožňuje posoudit rotaci a torzi levé komory a časové vztahy mezi jednotlivými funkčními komponentami. Všechny funkční složky vyjadřuje přesně definovanými parametry kvantifikovanými do značné míry nezávisle na vyšetřujícím. Nabízí tedy do této doby nejkomplexnější kvantitativní informaci o funkci myokardu, využitelnou jak v oblasti výzkumu, tak i v každodenní klinické praxi.

Možnosti praktického využití STE

Není cílem tohoto komentáře znovu vyjmenovávat možnosti, které metoda SPE nabízí. Ty jsou dostatečně diskutovány v práci kolegů Hutyry et al, stejně jako v našem sdělení v časopise Cor et Vasa [21]. Rád bych se však zmínil o některých nových či dosud málo diskutovaných klinických aspektech této metody. Osobně vidím její velký potenciál pro kvantifikaci asynchronie kontrakce levé komory, a tedy pro zlepšení výběru nemocných se srdeční slabostí, kteří budou mít prospěch z léčby biventrikulárních stimulací. Jedná se o první ultrazvukovou metodu, která dokáže kvantifikovat nástupy a vrcholy deformace všech segmentů levé komory (včetně hrotu, který byl dosud prakticky zcela ignorován). Je jasné, že hodnocení deformace myokardu je daleko přesnější pro posouzení asynchronie kontrakce než dosud běžně užívané hodnocení rychlostí pohybu myokardu či parametrů z rychlosti odvozených. Rychlostní parametry jsou úhlově závislé a jsou ovlivněny i faktory, které s funkcí hodnocené oblasti myokardu nesouvisí (respirace, translační pohyb srdce, vliv kontraktility okolní tkáně-tethering apod). STE navíc dokáže provést deformační analýzu ve všech 3 rozměrech, tedy kvantifikovat deformaci longitudinální, cirkumferenciální i radiální. V současnosti není vůbec jasné, který typ asynchronie by se měl hodnotit pro předpověď odezvy na léčbu biventrikulární stimulací. Někteří autoři uvádějí, že hodnocení asynchronie cirkumferenciální může být vhodnější než dosud většinou používané hodnocení asynchronie longitudinální kontrakce levé komory. Je tedy jasné, že potenciál STE pro komplexní kvantifikaci asynchronie kontrakce levé komory je daleko větší než ten, který nabízely dosud používané ultrazvukové metody. Nyní jde o to tento potenciál maximálně využít a pokusit se najít parametr či parametry, které co nejrychleji a nejpřesněji určí respondéra na resynchronizační léčbu.

Další oblastí, v níž se STE může zásadně uplatnit, je hodnocení systolické a diastolické funkce levé komory u nemocných se srdeční slabostí různé etiologie. STE umožňuje prokázat nejen manifestní poruchu funkce myokardu vedoucí k srdeční slabosti, ale i časná stadia systolické dysfunkce v době, kdy je ejekční frakce levé komory ještě normální. Serri et al [2] tuto skutečnost elegantně dokumentovali u nemocných s hypertrofickou kardiomyopatií, kteří již měli poruchu longitudinální kontrakce levé komory v době, kdy jejich průměrná ejekční frakce levé komory dosahovala 69,3 %. Hodnocení longitudinální funkce levé komory pomocí STE může být užitečné i pro

proLékaře.cz | 4.11.2026

rozlišení subendokardiálního a transmurálního infarktu myokardu [11]. Při subendokardiálním infarktu dominuje porucha longitudinální kontrakce levé komory (longitudinálně orientovaná svalová vlákna jsou umístěna převážně subendokardiálně), zatímco cirkumferenciální deformace je normální (cirkumferenciálně orientovaná svalová vlákna jsou lokalizovaná převážně ve střední vrstvě myokardu levé komory). Kvantifikace levokomorové deformace pomocí STE může napomoci i v hodnocení viability myokardu [12]. Zatím víme velmi málo o klinickém významu rotace a torze levé komory. Je nepochybné, že tyto děje významně ovlivňují mechaniku a energetiku srdeční kontrakce a relaxace a optimalizují tvar levé komory v okamžiku jejího plnění a ejekce krve do aorty tak, aby tyto děje probíhaly co nejefektivněji. STE umožňuje pochopit i některé vazby mezi systolickou a diastolickou funkcí levé komory. Torze levé komory (vyjádřená jako rozdíl mezi opačně směřující rotací apexu a baze) vede k nahromadění elastické energie během kontrakce. Na počátku diastoly je tato energie náhle uvolněna a významně přispívá k optimálnímu diastolickému plnění levé komory. U nemocných s infarktem myokardu přední stěny či s ischemií hrotu je torze významně redukována [17,19]. Hodnocení torze se tedy může stát jedním z indikátorů funkce levé komory, a to především v oblasti hrotu, neboť apikální rotace přispívá k torzi zásadním způsobem. Ischemie ramus interventricularis anterior tedy může být velmi citlivě ohlašována poruchou apikální rotace a torze levé komory.

Budoucnost STE

Domnívám se, že osud této metody bude do značné míry záviset na reprodukovatelnosti získávaných dat a zrychlení jejich získávání. V současnosti je k získání dat třeba „off-line“ počítačové analýzy, která je relativně zdlouhavá. Pokud se však ukáže, že metoda přináší klinicky relevantní data, jistě lze v blízké době očekávat zjednodušení a zrychlení analýzy dat. První zprávy o reprodukovatelnosti metody jsou spíše povzbudivé [1,2]. Jedná se však zatím o analýzy malých souborů nemocných. Naše vlastní zkušenosti zatím svědčí pro relativně dobrou reprodukovatelnost globálních parametrů funkce levé komory, nicméně variabilita regionálních parametrů, kvantifikujících funkci jednotlivých segmentů je poněkud horší a významně záleží na kvalitě získaného 2D-obrazu. Každopádně získávání 2D-obrazu vyžaduje značnou pečlivost a je výhodné se snažit zachytit srdeční stěnu co nejširší a s co největším počtem „speckles“. Teprve budoucnost však ukáže, zda metoda „zazáří a záhy zhasne“, či stane-li se „stálicí“, tedy konstantní a cennou součástí ultrazvukového vyšetření srdce. Závěrem lze autorům poblahopřát ke kvalitní souhrnné práci, která rozšiřuje naše vědomosti, a doufat, že metoda nalezne skutečné uplatnění v kardiologické praxi a pomůže nám lépe léčit naše nemocné.

Literatura

1. Leitman M, Lysyansky P, Sidenko S et al. Two-dimensional strain – a novel software for real-time quantitative echocardiographic assessment of myocardial function. J Am Soc Echocardiogr 2004; 17(10): 1021–1029.

2. Serri K, Reant P, Lafitte M et al. Global and regional myocardial function quantification by two-dimensional strain: application in hypertrophic cardiomyopathy. J Am Coll Cardiol 2006; 47(6): 1175–1181.

3. Amundsen BH, Helle-Valle T, Edvardsen T et al. Noninvasive myocardial strain measurement by speckle tracking echocardiography: validation against sonomicrometry and tagged magnetic resonance imaging. J Am Coll Cardiol 2006; 47(4): 789–793.

4. Langeland S, D´hooge J, Wouters PF et al. Experimental validation of a new ultrasound method for the simultaneous assessment of radial and longitudinal myocardial deformation independent of insonation angle. Circulation 2005; 112(14): 2157–2162.

5. Korinek J, Kjaergaard J, Sengupta P et al. High spatial resolution speckle tracking improves accuracy of 2-dimensional strain measurements: An update on a new method in functional echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2007; 20(2): 165–170.

6. Korinek J, Wang J, Sengupta P et al. Two-dimensional strain – A Doppler-independent ultrasound method for quantitation of regional deformation: Validation in vitro and in vivo. J Am Soc Echocardiogr 2005; 18(12): 1247–1253.

7. Sun JP, Niu J, Chou D et al. Alterations of regional myocardial function in a swine model of myocardial infarction assessed by echocardiographic 2-dimensional strain rate imaging. J Am Soc Echocardiogr 2007; 20(5): 498–504.

8. Hanekom L, Cho GY, Leano R et al. Comparison of two-dimensional speckle and tissue Doppler strain measurement during dobutamine stress echocardiography: an angiographic correlation. Eur Heart J 2007; 28(14): 1765–1772.

9. Becker M, Bilke E, Kuhl H et al. Analysis of myocardial deformation based on pixel tracking in two dimensional echocardiographic images enables quantitative assessment of regional left ventricular function. Heart 2006; 92(8): 1102–1108.

10. Dogan S, Aydin M, Gursurer M et al. Prediction of subclinical left ventricular dysfunction with strain rate imaging in patients with mild to moderate rheumatic mitral stenosis. J Am Soc Echocardiogr 2006; 19(3): 243–248.

11. Chan J, Hanekom L, Wong Ch, Leano R, Cho GY, Marwick TH. Differentiation of subendocardial and transmural infarction using two-dimensional strain rate imaging to assess short-axis and long-axis myocardial function. J Am Coll Cardiol 2006; 48(10): 2026–2033.

12. Migrino R, Zhu X, Pajewski N et al. Assessment of segmental myocardial viability using regional 2-dimensional strain echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2007; 20(4): 342–351.

13. Becker M, Hoffmann R, Kuhl H et al. Analysis of myocardial deformation based on ultrasonic pixel tracking to determine transmurality in chronic myocardial infarction. Eur Heart J 2006; 27(21): 2560–2566.

14. Becker M, Kramann R, Dohmen G et al. Impact of left ventricular loading conditions on myocardial deformation parameters: Analysis of early and late changes of myocardial deformation parameters after aortic valve replacement. J Am Soc Echocardiogr 2007; 20(6): 681–689.

15. Notomi Y, Martin-Miklovic MG, Oryszak SJ et al. Enhanced ventricular untwisting during exercise. A mechanistic manifestation of elastic recoil described by Doppler tissue imaging. Circulation 2006; 113(21): 2524–2533.

16. Notomi Y, Lysyansky P, Setser RM et al. Measurement of ventricular torsion by two-dimensional ultrasound speckle tracking imaging. J Am Coll Cardiol 2005; 45(12): 2034–2041.

17. Helle-Valle T, Crosby J, Edvardsen T et al. New noninvasive method for assessment of left ventricular rotation. Speckle tracking echocardiography. Circulation 2005; 112(20): 3149–3156.

18. Kim HK, Sohn DW, Lee SE et al. Assessment of left ventricular rotation and torsion with two-dimensional speckle tracking echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2007; 20(1): 45–53.

19. Takeuchi M, Nishikage T, Nakai H et al. The assessment of left ventricular twist in anterior wall myocardial infarction using two-dimensional speckle tracking imaging. J Am Soc Echocardiogr 2007; 20(1): 36–44.

20. Becker M, Kramann R, Franke A et al. Impact of left ventricular lead position in cardiac resynchronisation therapy on left ventricular remodelling. A circumferential strain analysis based on 2D echocardiography. Eur Heart J 2007; 28(10): 1211–1220.

21. Meluzín J, Podroužková H, Pešl M et al. Speckle tracking echocardiography – a new tool for quantification of myocardial function. Cor Vasa 2008; 50(1): 28–33.

prof. MUDr. Jaroslav Meluzín, CSc, FESC
I. interní kardioangiologická klinika
Fakultní nemocnice U sv. Anny v Brně
jaroslav.meluzin@fnusa.cz