

Slikovne metode deformacije miokarda (strain/strain-rate)

Deformation Imaging (Strain and Strain-rate Imaging)

Jadranka Šeparović-Hanževački*

Klinički bolnički centar Zagreb, Zagreb, Hrvatska
University Hospital Centre Zagreb, Zagreb, Croatia

U kliničkoj kardiologiji postoji sve je veća potreba za neinvazivnim mjerenjima početnih promjena regionalne kontraktilnosti miokarda. Jednostavan način određivanja regionalne funkcije je promatranje zadebljanja /stanjenja miokarda tijekom srčanog ciklusa. Posljednjih desetljeća razvijene su ehokardiografske metode za precizna mjerenja regionalne deformacije miokarda, kojima se određuje ukupna deformacija zadanog segmenta i brzine njegove deformacije, tzv. Strain i strain/rate. Za točnost interpretacije i kliničke primjene ovih metoda važno je razumjeti što se mjeri i na koji način. Doppler miokarda (ili prvotno nazivan tkivni Doppler) prva je kvantitativna metoda za mjerenje funkcije miokarda. Ova metoda koristi izmjerene brzine miokarda određenog segmenta za izračunavanje regionalne deformacije (strain) i brzine deformacije (strain rate) u longitudinalnom i radijalnom smjeru (za samo neke segmente). Metoda ima visoku vremesku rezoluciju čime se mogu obuhvatiti i vrlo kratke i brze promjene deformacije miokarda tijekom srčanog ciklusa. Negativna strana ove metode je ovisnost o kutu skeniranja i zahtjevnost u interpretaciji vrijednosti specifičnih za segmente. Druga metoda je novijeg datuma tzv. Speckle-tracking ili praćenje referentne točke u miokardu, zasniva se na standardnom dvodimenzionalnom (ili trodimenzionalnom) prikazu (B-mode). Metoda omogućuje mjerenje longitudinalne i radijalne deformacije miokarda svih segmenata. Loša strana ove metode je vrlo niska temporalna rezolucija i ovisnost o kvaliteti dvodimenzionalnog prikaza, što znatno umanjuje preciznost određivanja regionalnih promjena. Svaka od ovih metoda ima svoja ograničenja ovisna o tehnologiji koju koristi i o primjerenom načinu snimanja i procesuiranja podataka. Valjana implementacija deformaciji miokarda u kliničkom radu ovisna je o dobrom poznavanju nalaza promjene funkcije miokarda specifičnog za određenu bolest i razumijevanju metoda oslikavanja deformacije kojima bi se te rane promjene mogle uočiti.

Ključne riječi: ehokardiografija, regionalna funkcija miokarda, Doppler.

The non-invasive quantification of regional myocardial function is an important goal in clinical cardiology. Myocardial thickening/thinning indices is one method of attempting to define regional myocardial function. An ultrasonic method of quantifying regional deformation has been introduced last decades based on the principles of 'strain' and 'strain rate' imaging. These imaging modes introduce concepts derived from mechanical engineering. In order to maximally exploit these techniques, an understanding of what they measure is indispensable. Doppler Myocardial Imaging (also called Tissue Doppler Imaging or Myocardial Velocity Imaging) is a quantitative approach to the assessment of regional myocardial function. Based on local velocity estimation, the technique allows the measurement of regional strain and strain rate parameters with high temporal resolution with respect to angle-dependence. Another relatively new ultrasound technique is Speckle-tracking echocardiography (STE) that can be used in conjunction with two-dimensional or three-dimensional echocardiography for resolving the multidirectional components of left ventricular (LV) deformation. The tracking system is based on grayscale B-mode images and is obtained by automatic measurement of the distance between 2 pixels of an LV segment during the cardiac cycle, independent of the angle of insonation. However, the accuracy of speckle tracking is dependent on 2D image quality and low frame rates. This topic will define each of these modalities in terms of physical principles and limitations, and will give an introduction to the principles of data acquisition and processing required to implement ultrasonic strain and strain rate imaging in clinical work.

Keywords: echocardiography, regional myocardial function, Doppler.

*Corresponding author — E-mail: jshanzevacki@gmail.com