



## Ishemijska mitralna regurgitacija

## Ischemic mitral regurgitation

Danijel Planinc\*

Klinički bolnički centar "Sestre Milosrdnice", Zagreb, Hrvatska  
University Hospital Centre "Sestre milosrdnice", Zagreb, Croatia

Mitralna regurgitacija (MR) je uvijek posljedica nepotpune koaptacije listića, bez razlike na etiologiju poremećaja. Oštećenje bilo koje strukture mitralnog aparata (prednjeg i/ili stražnjeg listića, prstena, papilarnih mišića, kordi tendineji, lijeve klijetke i/ili pretklijetke) može uzrokovati disfunkciju mitralnog zalistka i dovesti do MR.

MR se dijeli na primarnu (organsku) i sekundarnu (funkcijsku). U primarnoj MR zalistak je anatomski promijenjen (najčešće degenerativno) zbog čega dolazi do volumskog opterećenja i ekscentrične hipertrofije lijeve klijetke te s vremenom do sistoličke disfunkcije i porasta tlačnog opterećenja usprkos stalnom opterećenju (istiskivanje krvi tijekom sistole u šupljinu s nižim tlakom). Sekundarna MR nastaje zbog prethodno oštećene funkcije i remodelacije lijeve klijetke (dilatacijska kardiomiopatija, ishemijska bolest), tj. dilatacije mitralnog prstena i pomaka papilarnih mišića lateralno i prema vršku što onemogućuje zatvaranje ušća u sistoli.

Ishemijska mitralna regurgitacija (IMR) je funkcijska MR koja se javlja kao komplikacija manifestacija ishemijske bolesti srca (najčešće nakon preboljelog infarkta miokarda), a u odsustvu primarnog oštećenja listića ili kordi. To je izrazito heterogen poremećaj, vrlo dinamičke prirode i složene patofiziologije. Obilježja ishemijske bolesti srca glavne su odrednice kliničke prezentacije i prognoze. Stupanj IMR u odnosu je s veličinom područja akinezije ili diskinezije lijeve klijetke. Promjena geometrije, regionalne i/ili globalne funkcije lijeve klijetke, veličine i oblika mitralnog prstena, pomak papilarnih mišića lateralno i prema vršku dovode do istezanja (engl. *tethering*) i šatorastog povlačenja (engl. *tenting*) mitralnih listića prema vršku lijevog ventrikula koji su stoga restriktivnih pokreta u sistoli s posljedičnom nepotpunom koaptacijom (disfunkcija tipa 1 ili 3b MR prema Carpentieru). Ovo se uglavnom događa nakon inferoposteriornog infarkta zbog pomaka posteromedijalnog papilarnog mišića. Sama kontraktilna disfunkcija papilarnog mišića nije dostatni uzrok IMR, nego je to poremećaj kontraktiliteta stijenke za koju se mišić veže. Mitralni prsten gubi svoj elipitični oblik zbog povećanja septo-lateralnog promjera, adinamičan je i stoga doprinosi razvoju kronične IMR.

Značaj IMR je vrlo velik: smatra se da godišnje u svijetu više od 100.000 bolesnika s preboljelim infarktomiokarda razvije MR (oko 19% od svih). Petogodišnje preživljavanje nakon dijagnoze hemodinamski značajne IMR iznosi svega oko 30%.

Ključnu ulogu u dijagnostici, procjeni i odabiru načina kirurškog liječenja ishemijske mitralne regurgitacije ima prvenstveno transtorakalna dvodimenzionalna ehokardiografija i Doppler koji omogućuju utvrđivanje etiologije, me-

Mitral regurgitation (MR) is always the consequence of incomplete coaptation of leaflets, regardless of the disorder etiology. Damage to any structure of the mitral apparatus (anterior and/or posterior leaflet, ring, papillary muscle, chorda tendinea, left ventricle and/or atrium) may cause dysfunction of the mitral valve and lead to MR.

MR is divided into primary (organic) and secondary (functional) mitral regurgitation. In primary MR, the valve is anatomically changed (often degeneratively) resulting in a volumetric load and eccentric left ventricular hypertrophy and eventually to systolic dysfunction and increased pressure load, despite constant unloading (blood ejection during systole into the chamber with a lower pressure). Secondary MR occurs due to previously damaged function and left ventricular remodeling (dilated cardiomyopathy, ischemic disease), that is, mitral ring dilatation and papillary muscle displacement laterally and apically thus preventing closing of the orifice in the systole.

Ischemic mitral regurgitation (IMR) is the functional MR which occurs as a complication of ischemic heart disease events (mostly after myocardial infarction), in the absence of primary damage to the leaflets or chorda. This is a highly heterogeneous disorder, of a very dynamic nature and complex pathophysiology. The characteristics of ischemic heart disease are major determinants of clinical presentation and prognosis. The degree of IMR is comparable to the size of the area of akinesia or left ventricular dyskinesia. The change to geometry, regional and/or global left ventricular function, size and shape of the mitral ring, papillary muscle displacement laterally and apically leads to tethering and tenting of mitral leaflets towards the apex of the left ventricle, which therefore show restrictive movements in systole resulting in incomplete coaptation (dysfunction of type 1 or 3b MR according to Carpentier). This usually occurs after inferoposterior infarction due to posteromedial papillary muscle displacement. The contractile dysfunction of the papillary muscle is not a sufficient cause of IMR, but it is the disorder of contractility of the wall to which the muscle is bound. The mitral ring loses its elliptical shape due to an increase in septo-lateral diameter, whereas it is adynamic and therefore contributes to the development of chronic IMR.

The significance of IMR is great: more than 100,000 patients with history of acute myocardial infarction are thought to develop MR worldwide on an annual basis (about 19% of all of them). Five-year survival following the diagnosis of hemodynamically significant IMR is around 30%.

Two-dimensional transthoracic echocardiography and Doppler which allow determination of the etiology, mechanism of occurrence and quantification of regurgitation



hanizam nastanka i kvantifikaciju regurgitacije. 2-D ehokardiografijom vrlo dobro se može utvrditi radi li se o asimetričnom (ograničeni pokreti stražnjeg listića u bolesnika s preboljelim inferoposteriornim infarktom), ili pak simetričnom šatorastom povlačenju listića (oba listića slabije pokretna tijekom sistole). Procjena jačine MR treba obuhvatiti semikvantitativne, kvantitativne, strukturne i funkcijske pokazatelje. Jedan od dobrih semikvantitativnih pokazatelja je vena contracta; ako iznosi  $\geq 0,7$  cm ukazuje na jaku MR. Najtočnije se kvantifikacija MR postiže primjenom PISA (engl. *proximal isovelocity surface area*) metode, kojom se može izračunati efektivna površina regurgitirajućeg otvora (EROA) kao i regurgitirajući volumen (RV). Značajnom IMR smatra se regurgitacija s EROA  $\geq 20$  mm<sup>2</sup>, odnosno regurgitirajućim volumenom  $\geq 30$  ml. ERO  $\geq 20$  mm<sup>2</sup>, povezan je s plućnom hipertenzijom, razvojem zatajivanja srca i većim mortalitetom.

Nepovoljni ehokardiografski pokazatelji uspješne rekonstrukcije mitralnog ušća u bolesnika s IMR su: udaljenost koaptacije  $\geq 1$  cm, površina šatorastog izvlačenja kuspisa veća od 2,5-3 cm<sup>2</sup>, složeni mlaz regurgitacije, prijeoperacijski kut koji čini stražnji mitralni listić u sistoli  $\geq 45$ , udaljenost između papilarnih mišića  $\geq 20$  mm, poremećaj kontraktiliteta lateralne stijenke, indeks sferičnosti lijeve klijetke veći od 0,7 kao i krajnji dijasbolički promjer veći od 65 mm, odnosno sistolički veći od 51 mm.

Ako se transtorakalnom ehokardiografijom ne uspije dobiti zadovoljavajući prikaz i procjena MR potrebno je učiniti transezofagijski pregled koji je inače neophodan prije te nakon kirurške rekonstrukcije mitralnog ušća. Veliki napredak je primjena 3-D ehokardiografije (posebice TEE-3D) koja omogućuje znatno bolju procjenu morfologije i funkcije te procjenu volumena.

Received: 12<sup>th</sup> Oct 2011

\*Address for correspondence: Klinički bolnički centar "Sestre milosrdnice", Vinogradska cesta 29, HR-10000 Zagreb, Croatia;

E-mail: danijelplaninc@gmail.com

mainly play a key role in diagnostics, assessment and selection of the methods of surgical treatment of ischemic mitral regurgitation. 2-D echocardiography may be used to determine whether the asymmetric (limited movements of the posterior leaflet in a patient with a history of inferoposterior myocardial infarction), or symmetrical tenting of the leaflets (the both leaflets are less movable during the systole) are in question. Evaluation of MR severity should include semi-quantitative, quantitative, structural and functional indicators. One of the good semi-quantitative indicators is vena contracta; if it is  $\geq 0.7$  cm, it indicates severe MR. The most accurate quantification of MR is achieved by using PISA method (proximal isovelocity orifice area), which can calculate the effective regurgitant orifice area (EROA) and regurgitant volume (RV). Severe IMR is considered to be the regurgitation with EROA  $\geq 20$  mm<sup>2</sup>, that is, with regurgitant volume  $\geq 30$  ml. ERO  $\geq 20$  mm<sup>2</sup>, associated with pulmonary hypertension, development of heart failure and higher mortality.

Adverse echocardiographic indicators of successful reconstruction of the mitral orifice in a patient with IMR are: coaptation distance  $\geq 1$  cm, area of tenting cusps greater than 2,5-3cm<sup>2</sup>, complex regurgitation jet, preoperative angle making the posterior mitral leaflet in the systole  $\geq 45$ , distance between papillary muscles  $\geq 20$  mm, disorder of the lateral wall contractility, left ventricular sphericity index greater than 0,7 and the end diastolic diameter greater than 65 mm, or the systolic diameter greater than 51 mm.

If we fail to obtain a satisfactory image and assessment of MR by using transthoracic echocardiography, then we should perform transesophageal examination that is usually necessary before and after surgical reconstruction of the mitral orifice. Great progress is the application of 3-D echocardiography (especially TEE-3D), which allows much better assessment of the morphology and function as well as the assessment of the volume.