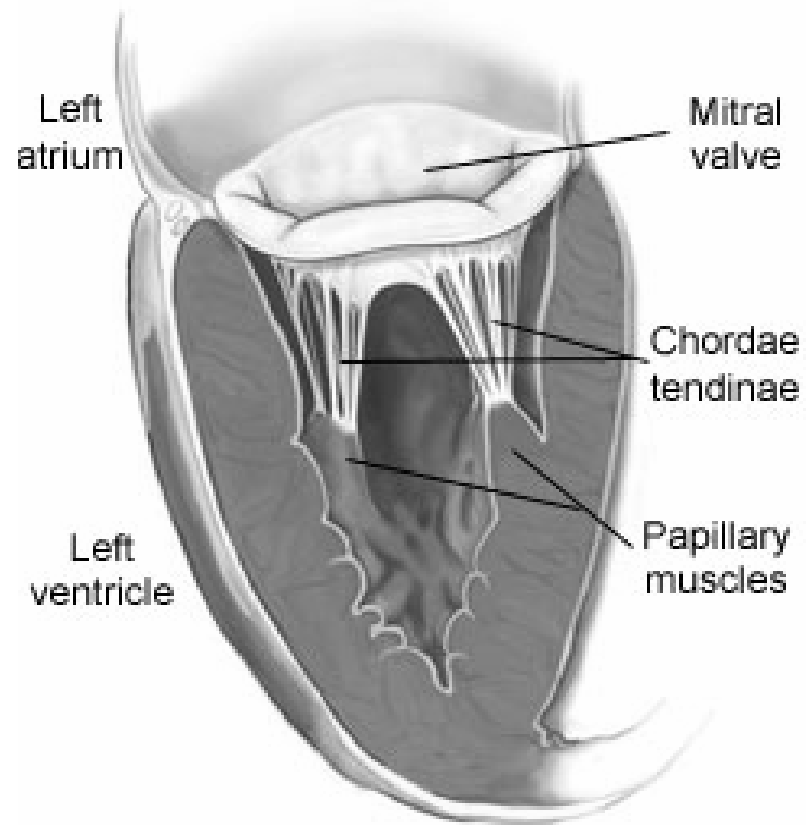


ISHEMIJSKA MITRALNA REGURGITACIJA

Irena Ivanac Vranešić

Klinika za bolesti srca i krvnih žila
KBC Zagreb

Mitralni aparat



Etiološka podjela mitralnih regurgitacija

- Primarna/organska (bolest mitralne valvule)
 - Prolaps kuspisa MV (Mb. Barlow)
 - Degenerativna MR
 - Reumatska MR
 - Endokarditis MV
 - Kongenitalna (cleft) MR
- Sekundarna/funkcijska (bolest miokarda LV)
 - **ISHEMIJSKA**
 - Posljedica dilatacijske CMP

Definicija ishemijske MR (IMR)

Ishemijska mitralna regurgitacija je ona MR koja je posljedica koronarne bolesti, posebno infarkta miokarda, a ne ona koja je posljedica primarne bolesti mitralne valvule uz istovremeno prisutnu koronarnu bolest.

Ishemijska MR ne znači nužno postojanje aktivne ishemijske (najčešće nema reverzibilne ishemijske)

Važnost IMR

- Povećava morbiditet (srčano popuštanje) i mortalitet bolesnika s ishemijskom bolešću srca ovisno o težini MR
- Težina MR i težina disfunkcije LV su usko povezane (začarani krug)
- Dinamična je
 - Tijekom sistole
 - Moguće je smanjenje MR nakon medikamentnog liječenja i reverznog remodeliranja LV
 - Mijenja se ovisno o volumnom i tlačnom opterećenju
 - Mijenja se tijekom fizičkog opterećenja

Uzroci IMR

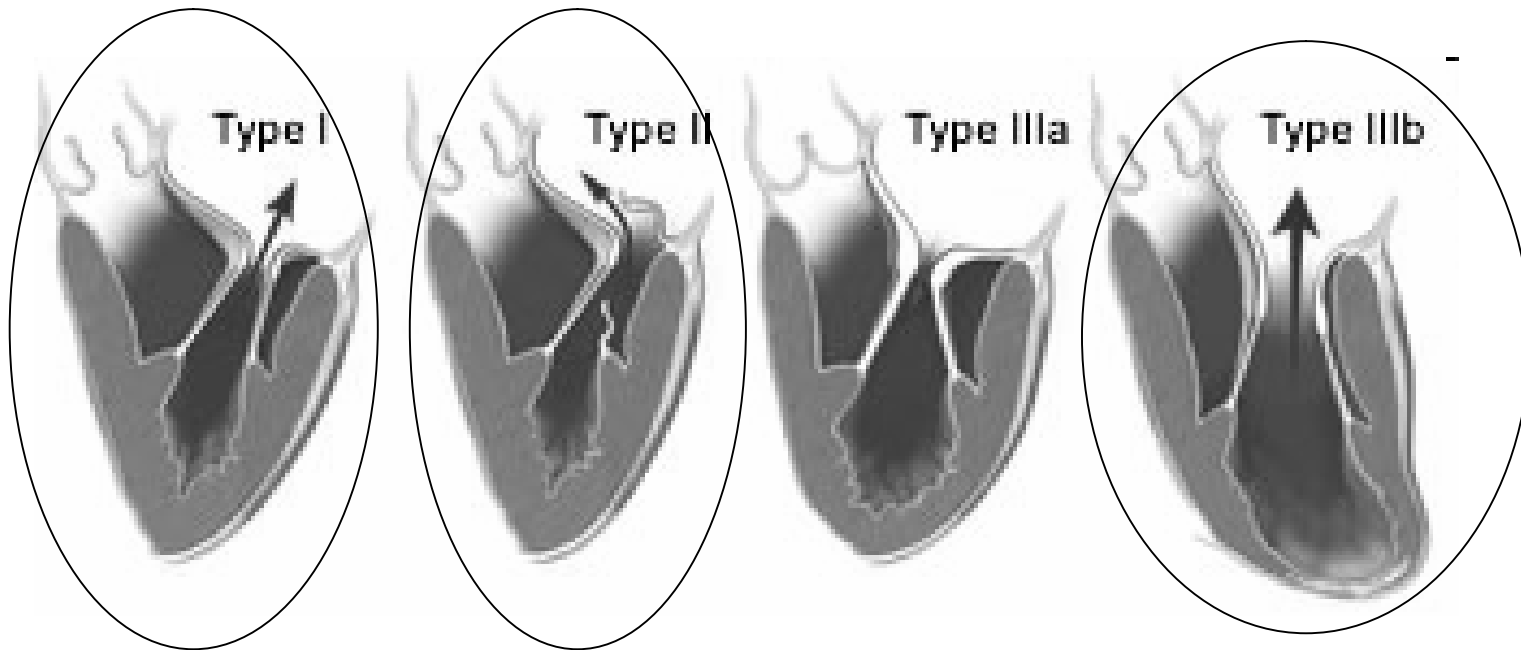
- Akutni

- Akutni IM (akutna ishemija)
- Ruptura papilarnog mišića (najčešće posteromedijalni)

- Kronični

- Stanje nakon IM (anteriorni vs inferoposteriorni)
- Ishemijska kardiomiopatija

Funkcijska podjela MR prema Carpentieru



Type I, normalno gibanje kuspisa (dilatacija anulusa)

Type II, prekomjerno gibanje kuspisa (prolaps kuspisa npr. uslijed rupture ili disfunkcije papilarnog mišića ili rupture kordi)

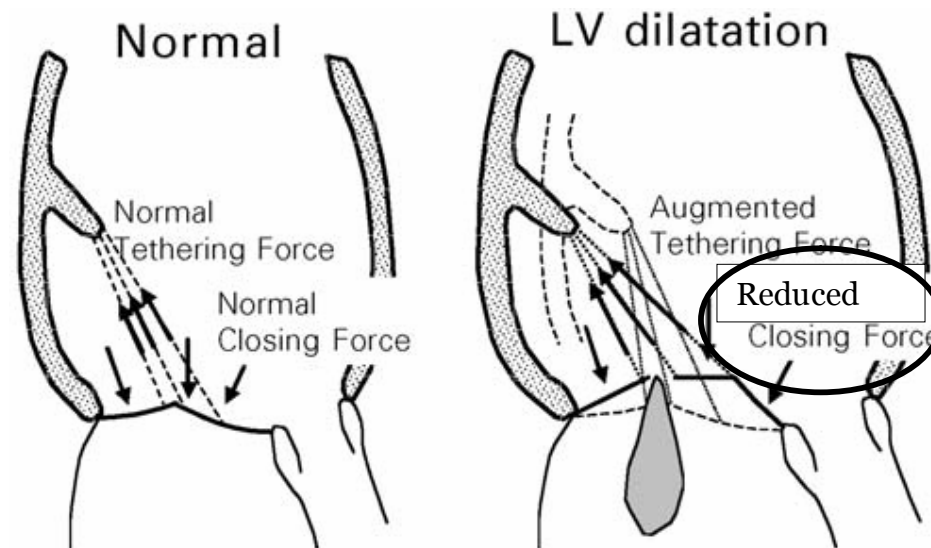
Type IIIa restriktivno gibanje kuspisa tijekom sistole i dijastole

Type IIIb restriktivno gibanje kuspisa tijekom sistole.* 95% slučajeva!

Mehanizam nastajanja IMR

1. Smanjena sila zatvaranja MV u sistoli

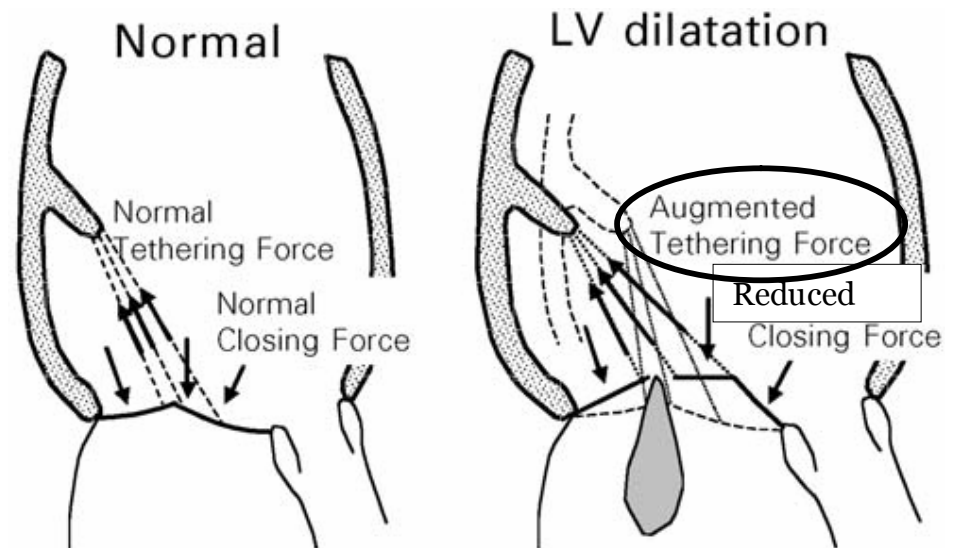
- Globalna i/ili regionalna sistolička disfunkcija LV
- Smanjena kontrakcija anulusa
- Disinhronija LV/papilarnih mišića (LBBB)



2. Povećana sila zatezanja (tethering) mitralnih kuspisa u sistoli (restrikcija kuspisa)

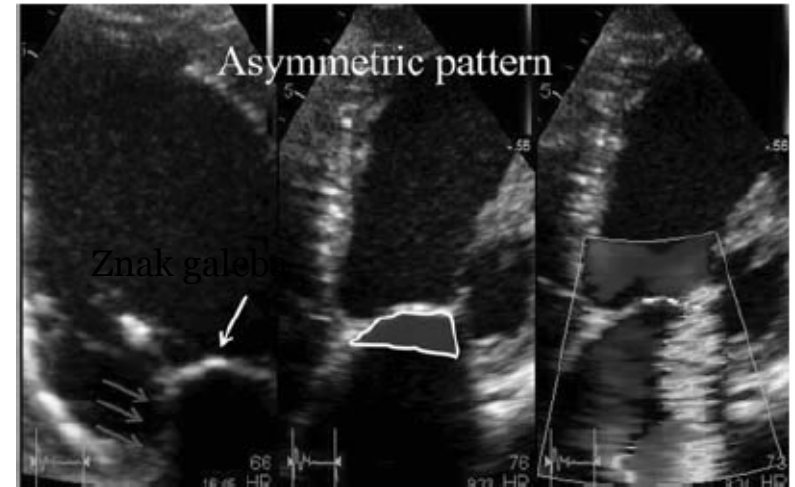
- Dilatacija LV
- Apikalni pomak papilarnih mišića

- Dilatacija anulusa

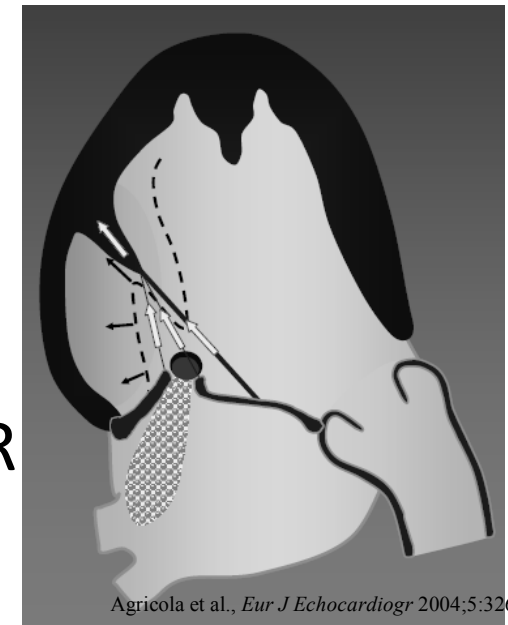


Posteriorni infarkt

- Lokalno remodeliranje
- Apikalni i lateralni pomak posteromedijalnog papilarnog mišića

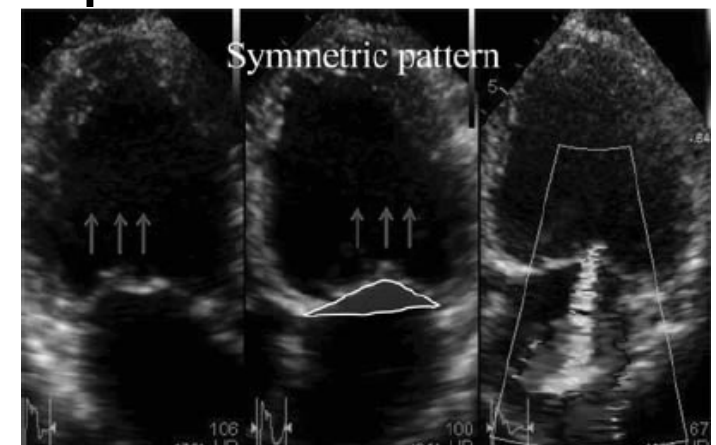
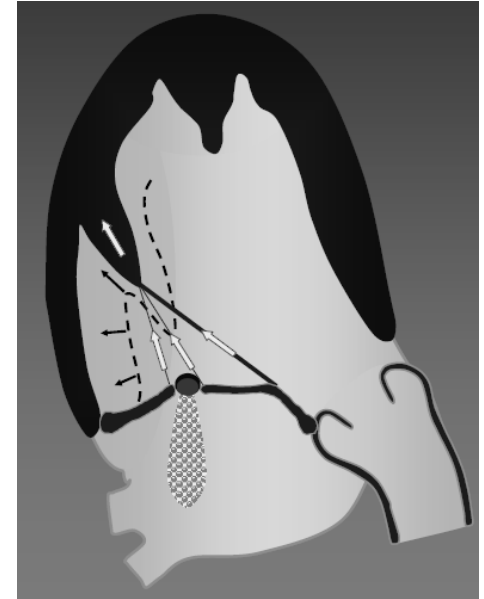


- Asimetrični tenting
- Restrikcija posteriornog kuspisa
- “Znak galeba” na anteriornom kuspisu
- Ekscentrična posteriorno usmjerena MR
- Najčešći uzrok IMR

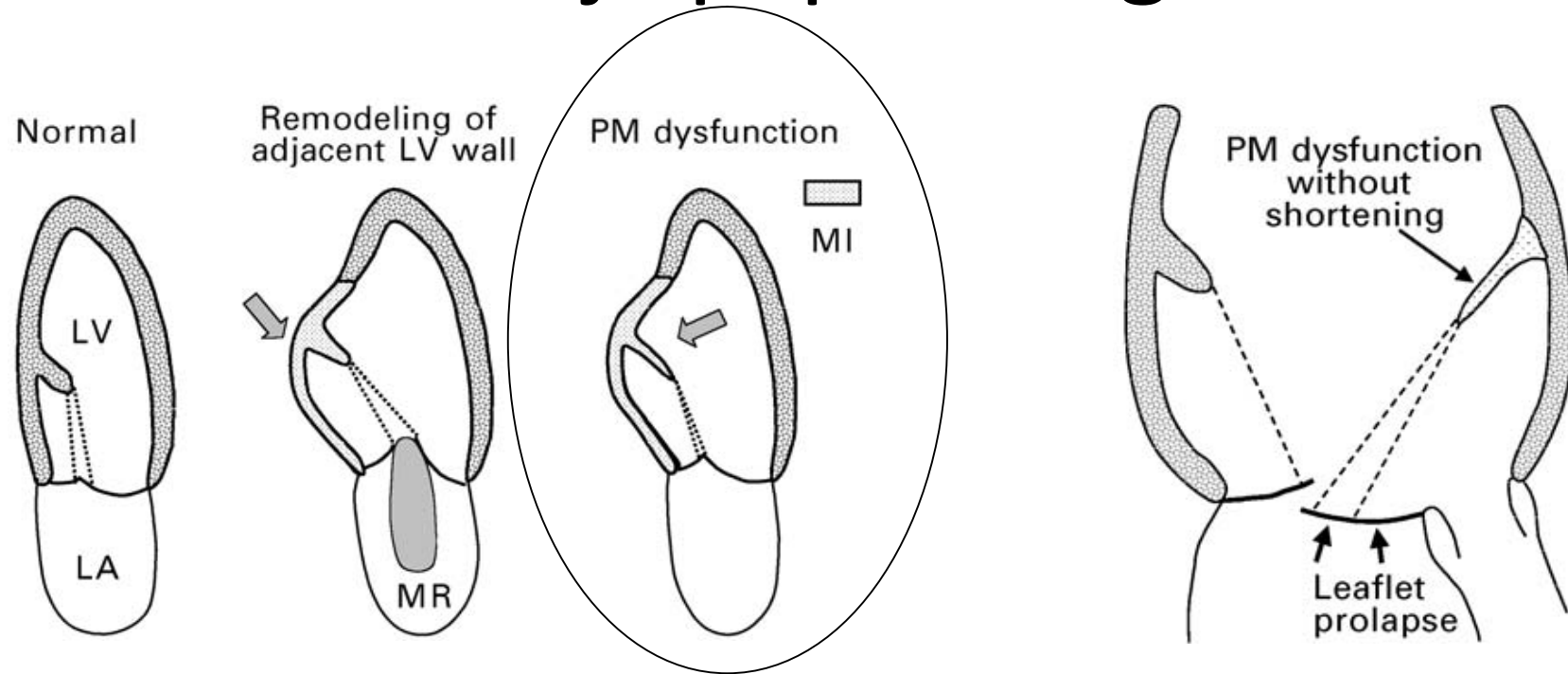


Anteriorni infarkt, multipli infarkti ili ishemijska CMP

- Globalna dilatacija LV (sferičan LV)
- Dilatacija anulusa
- Simetrični “tenting”
- “Tethering” (restrikcija) oba kuspisa
- Centralan mlaz MR

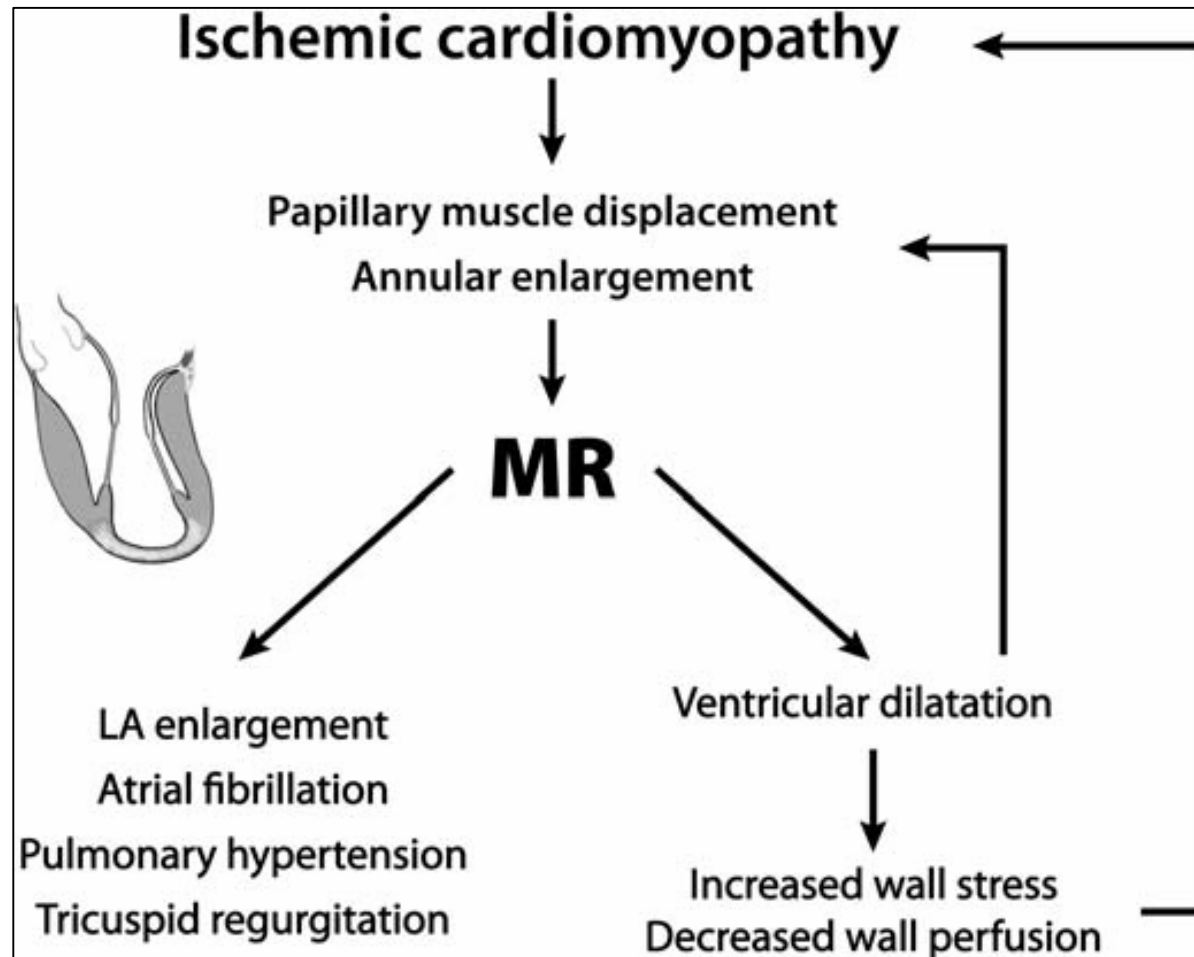


Disfunkcija papilarnog mišića



Disfunkcija papilarnog mišića može dovesti do SMANJENJA MR zbog smanjenog zatezanja (“tethering”) kuspisa ili do PROLAPSA MV

Patofiziologija ishemijske MR



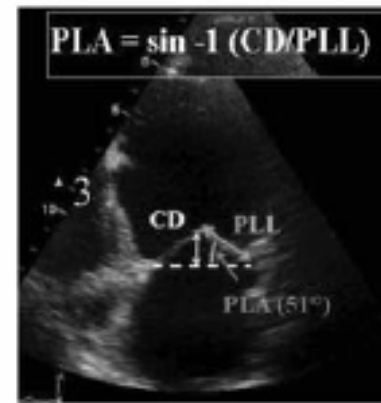
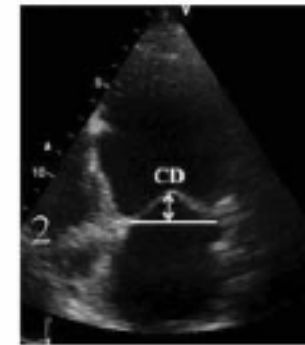
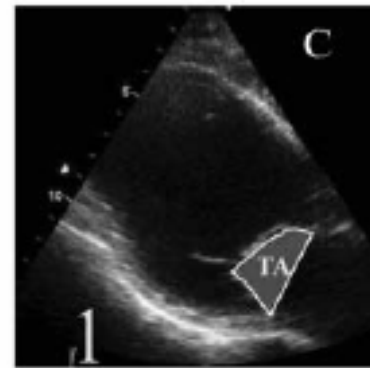
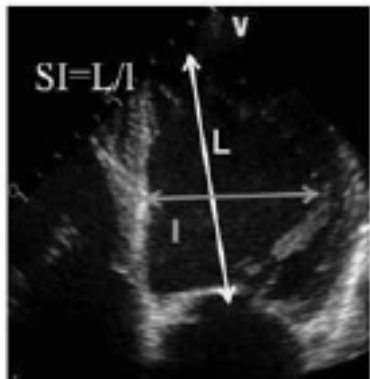
Ehokardiografska evaluacija IMR

1. Mitralna valvula
2. Lijevi ventrikul
3. Ostalo:
 1. Lijevi atrij
 2. Desni ventrikul
 3. Trikuspidna valvula
 4. PAP

1. Evaluacija MV

Morfologija

- Promjer anulusa (duga os)
- Kuspisi (normalni/promijenjeni)
- “*Tenting*” MV (simetričan/asimetričan)
 - “*Tethering*” kupisa (prisustvo restrikcija oba ili samo posteriornog kuspisa, znak galeba na prednjem mitralnom kuspisu)
 - Kut posteriornog kuspisa prema anulusu (>ili<45°)
 - Mjerenje visine koaptacijske linije
 - Mjerenje duljine apozicije
- Zategnutost kordi, ev. ruptura kordi
- Udaljenost baze posteriornog papilarnog mišića od aorto-mitralne fibroze, udaljenost dvaju papilarnih mišića...



Funkcija MV

- Broj, oblik i smjer mlaza MR (centralna/ekscentrična)

- Stupnjevanje težine MR
 - Kvalitativno i semikvantitativno
 - Kvantitativno izračunavanje EROA-e i RV
 - PISA metoda
 - volumetrijska metoda

Table 3 Grading the severity of organic mitral regurgitation

Parameters	Mild	Moderate	Severe
Qualitative			
MV morphology	Normal/Abnormal	Normal/Abnormal	Flail leaflet/Ruptured PMs
Colour flow MR jet	Small, central	Intermediate	Very large central jet or eccentric jet adhering, swirling and reaching the posterior wall of the LA
Flow convergence zone ^a	No or small	Intermediate	Large
CW signal of MR jet	Faint/Parabolic	Dense/Parabolic	Dense/Triangular
Semi-quantitative			
VC width (mm)	<3	Intermediate	≥7 (>8 for biplane) ^b
Pulmonary vein flow	Systolic dominance	Systolic blunting	Systolic flow reversal ^f
Mitral inflow	A wave dominant ^d	Variable	E wave dominant (>1.5 cm/s) ^e
TVI mit /TVI Ao	<1	Intermediate	>1.4
Quantitative			
EROA (mm ²)	<20	20–29; 30–39 [†]	≥40
R Vol (mL)	<30	30–44; 45–59 [†]	≥60

+ LV and LA size and the systolic pulmonary pressure[‡]

CW, continuous-wave; LA, left atrium; EROA, effective regurgitant orifice area; LV, left ventricle; MR, mitral regurgitation; R Vol, regurgitant volume; VC, vena contracta.

^aAt a Nyquist limit of 50–60 cm/s

^bFor average between apical four- and two-chamber views.

^cUnless other reasons of systolic blunting (atrial fibrillation, elevated LA pressure).

^dUsually after 50 years of age;

^ein the absence of other causes of elevated LA pressure and of mitral stenosis.

^fGrading of severity of organic MR classifies regurgitation as mild, moderate or severe, and sub-classifies the moderate regurgitation group into 'mild-to-moderate' (EROA of 20–29 mm² or a R Vol of 30–44 mL) and 'moderate-to-severe' (EROA of 30–39 mm² or a R Vol of 45–59 mL).

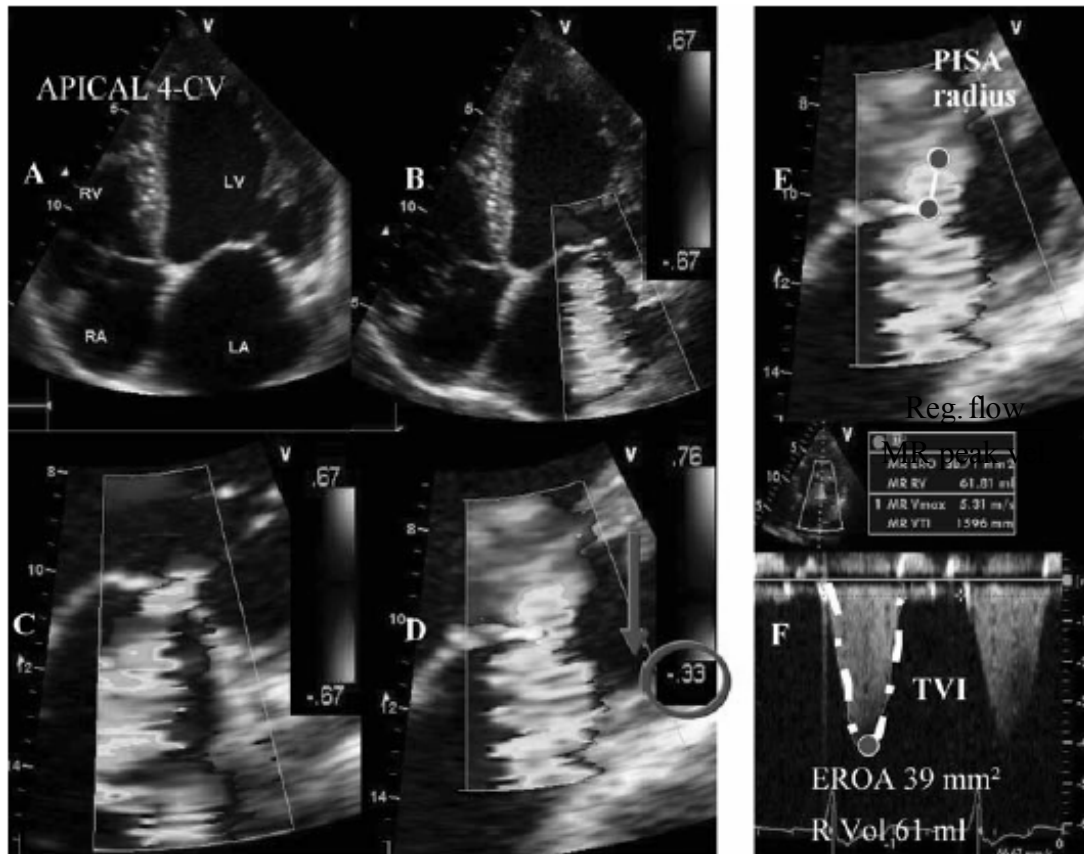
[‡]Unless for other reasons, the LA and LV size and the pulmonary pressure are usually normal in patients with mild MR. In acute severe MR, the pulmonary pressures are usually elevated while the LV size is still often normal. In chronic severe MR, the LV is classically dilated. Accepted cut-off values for non significant left-sided chambers enlargement: LA volume <36 mL/m², LV end-diastolic diameter <56 mm, LV end-diastolic volume <82 mL/m², LV end-systolic diameter <40 mm, LV end-systolic volume <30 mL/m², LA diameter <39 mm, LA volume <29 mL/m².

Teška ishemijska MR

EROA \geq 20 mm²

RV \geq 30 ml

PISA metoda



$$PISA = 2 \times \pi \times PISA r^2$$

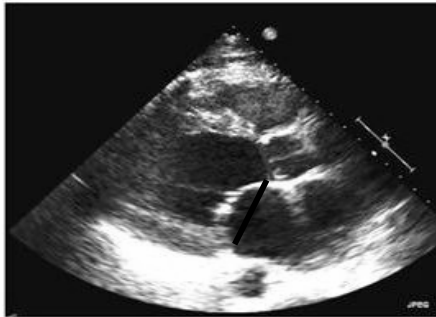
$$EROA = \frac{PISA \times Nyq}{MR \text{ peak } v.}$$

$$RV = EROA \times VTI_{MR}$$

Neprecizna kod ekscentričnih mlazova sa nedovoljno dobro vidljivom PISA-om, kod eliptične PISA-e, kod više mlazova, u slučaju izražene dinamičnosti MR

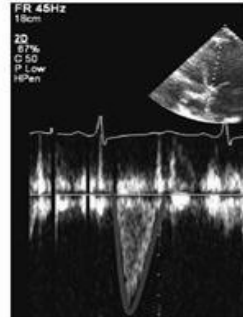
Volumetrijska metoda

PLAX Systole

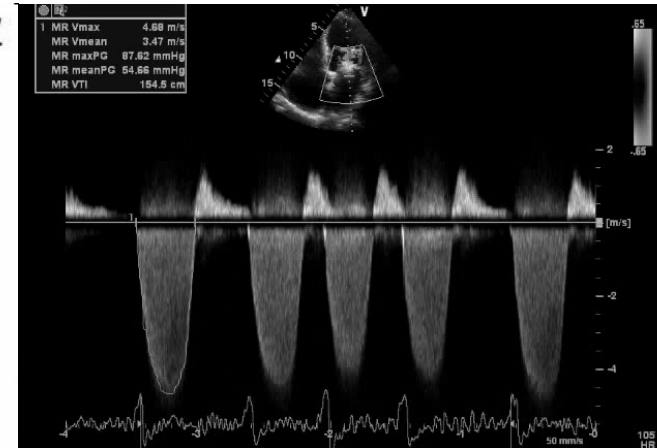


LVOT diameter = 2.0 cm

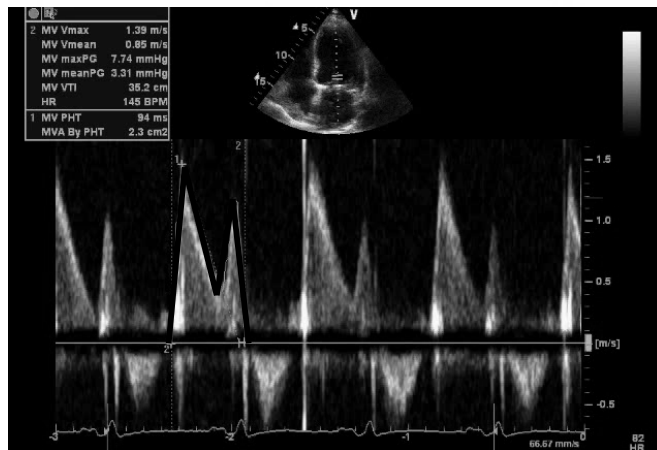
5 chamber LVOT PW



LVOT VTI = 19 cm



MR VTI



MV VTI

Area = $r^2 \pi$

$$SV_{MV} = \text{area}_{MV} \times VTI_{MV}$$

$$SV_{LVOT} = \text{area}_{LVOT} \times VTI_{LVOT}$$

$$RV = SV_{MV} - SV_{LVOT}$$

$$EROA = RV / VTI_{MR}$$

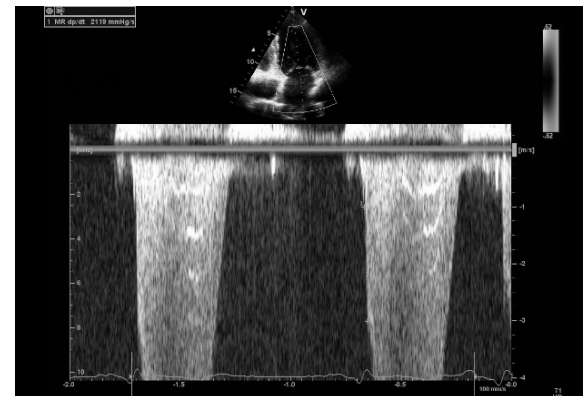
2. Evaluacija LV

Morfologija

- LVEDd, LVEDs, LVEDV, LVESV
- Indeks sfericiteta
- izgled stijenke (stanjena <5 mm + hiperehogena; normalne debljine; hipertrofična)

Funkcija

- Globalni kontraktilitet
 - LV EF Biplane Simpson (precijenjena!)
 - dp/dt (ovisan o volumnom opterećenju/ težini MR, disinroniji)
- Disinhronija
- Regionalni kontraktilitet
 - Težina ispada
 - Lokalizacija ispada



3. Evaluacija ostalih ehokardiografskih parametara

- Veličina LA i DA (promjer, volumen)
- Težina TR, mjerenje trikuspidnog anulusa
- Veličina i funkcija DV
- Sistolički tlak u DV i AP

Ehokardiografski nalaz mora sadržavati

- Uzrok IMR (mehanizam)
- Akutna/kronična
- Težina IMR
- Hemodinamske i morfološke posljedice (LV, LA, TV, PAP)
- Vjerojatnost uspješne anuloplastike

Liječenje IMR

- Nekirurško
 - Optimalno medikamentno (reverzno remodeliranje)
 - Revaskularizacija (PCI)
 - CRT
- Cilj kirurškog liječenja
 - Uspostaviti koaptaciju kuspisa
 - Poboľšati sile zatvaranja (revaskularizacija CABG)
 - Smanjiti veličinu anulusa (anuloplastika - najčešće)
 - Smanjiti sile zatezanja (aneurizmektomija, presijecanje bazalnih kordi, repozicija papilarnog mišića...)
 - Ili zamijeniti valvulu uz očuvanje kordi

Indikacije za operativni zahvat u ishemijskoj MR

Indications for Surgery in Chronic Ischaemic Mitral Regurgitation

	Class
Patients with severe MR, LV EF > 30% undergoing CABG	IC
Patients with moderate MR undergoing CABG if repair is feasible	IIaC
Symptomatic patients with severe MR, LV EF <30% and option for revascularization	IIaC
Patients with severe MR, LVEF > 30%, no option for revascularization, refractory to medical therapy, and low comorbidity	IIbC

Procjena uspješnosti plastike MV

Table 2 Unfavourable TTE characteristics for mitral valve repair in functional mitral regurgitation¹¹

Mitral valve deformation

Coaptation distance ≥ 1 cm

Tenting area $> 2.5 - 3$ cm²

Complex jets

Posterolateral angle $> 45^\circ$

Local LV remodelling

Interpapillary muscle distance > 20 mm

Posterior papillary-fibrosa distance > 40 mm

Lateral wall motion abnormality

Global LV remodelling

EDD > 65 mm, ESD > 51 mm (ESV > 140 mL)

Systolic sphericity index > 0.7

EDD, end-diastolic diameter; ESD, end-systolic diameter; ESV, end-systolic volume; LV, left ventricle.

Zaključak

- IMR je bolest miokarda LV
- IMR prediktor je loše prognoze za bolesnike sa CAD
- Evaluirati sve strukture mitralnog aparata i ustanoviti mehanizam nastanka IMR
- Potrebna je kvantifikacija težine IMR
 - Teška IMR= EROA ≥ 20 mm²
- Ehokardiografija je ključna u postavljanju dg i praćenju ovih bolesnika, a može pomoći u predikciji uspješnosti plastike MV
- Ehokardiografski je potrebno analizirati sve srčane strukture i nalaz uvijek promatrati u sklopu ukupne kliničke slike