

Siêu âm tim giúp chẩn đoán sớm và chỉ định phẫu thuật bệnh nhân hở van tim

(Echocardiography in early detection and surgical decision of patient with valvular regurgitation)

PGS. TS. Phạm Nguyễn Vinh

Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch

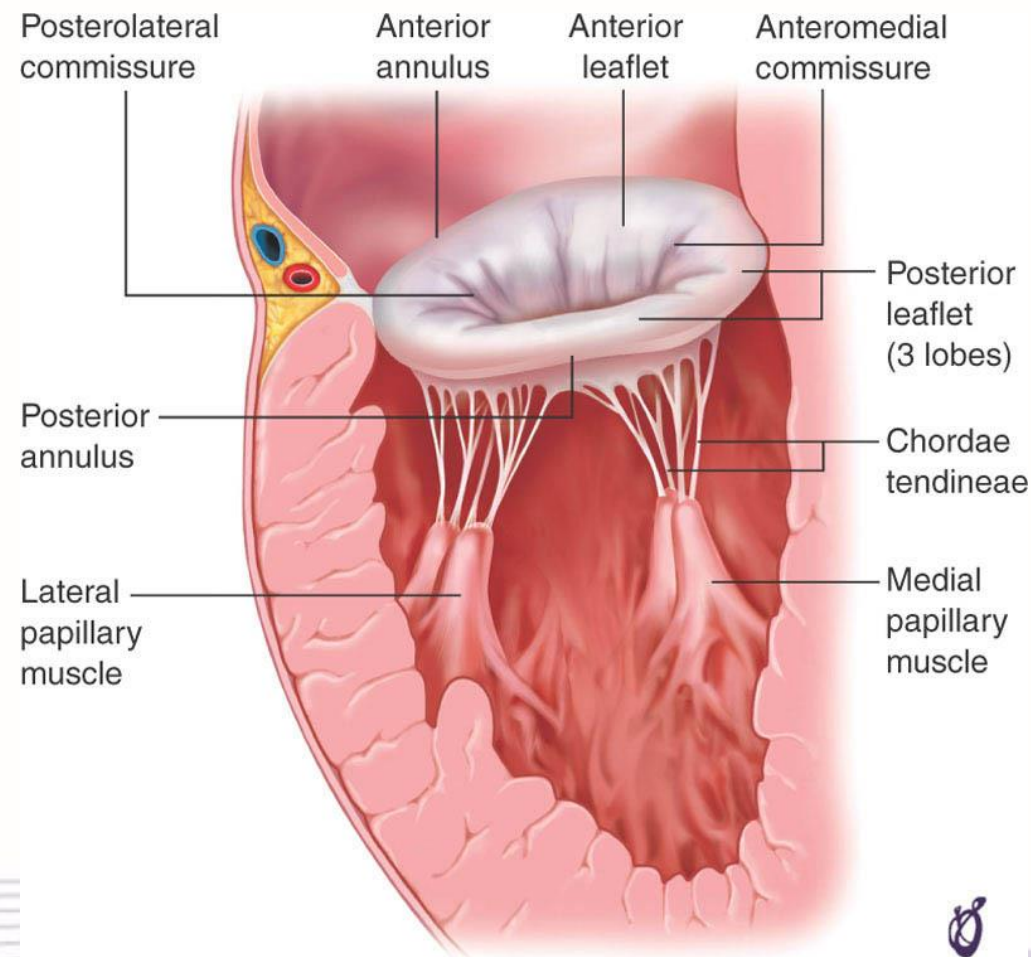
Đại học Y khoa Tân Tạo

Bệnh viện Tim Tâm Đức

Viện Tim TP. HCM

- Hở van 2 lá
- Hở van động mạch chủ

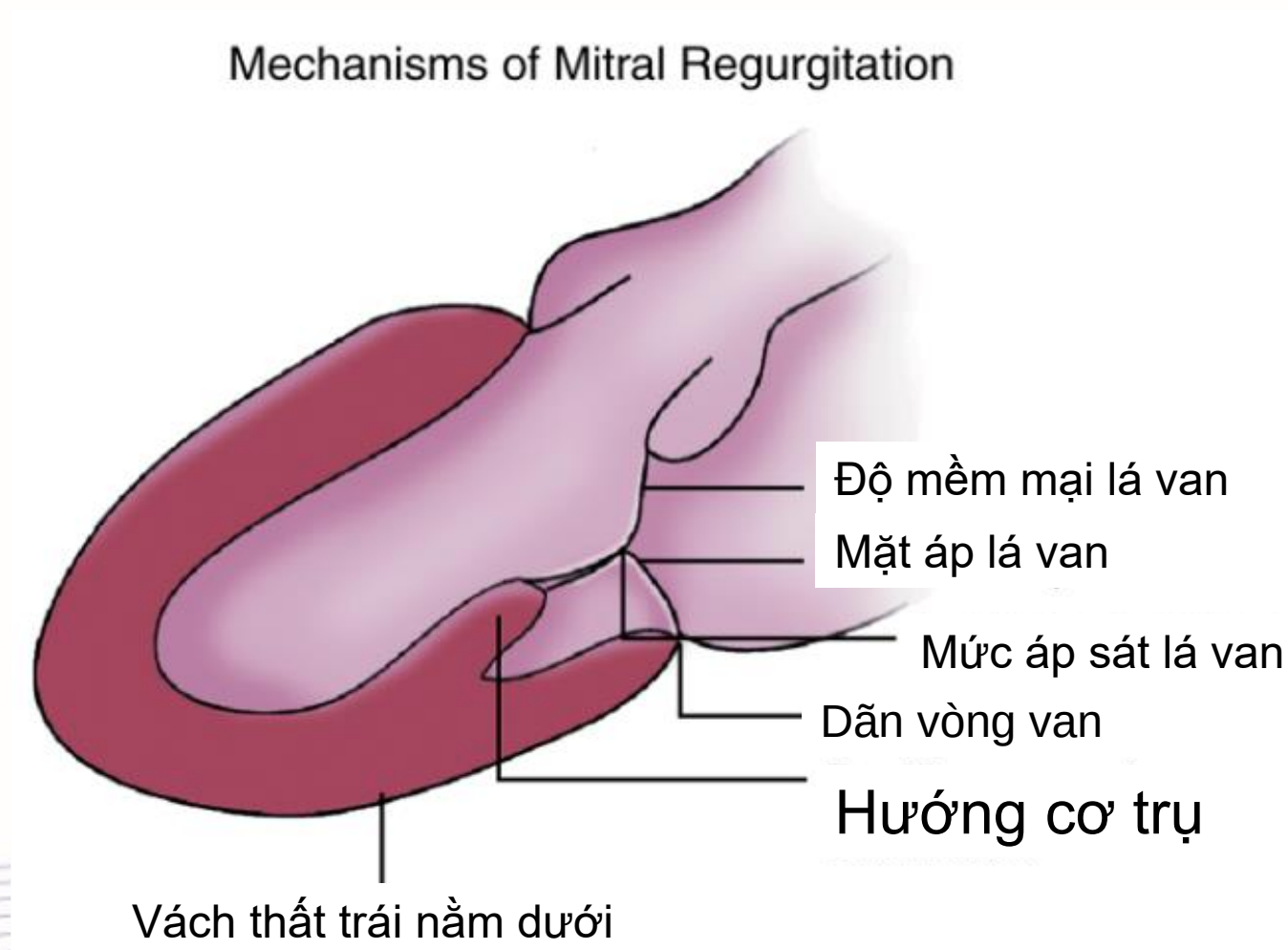
Sự liên tục giữa bộ máy van 2 lá với cơ thất trái



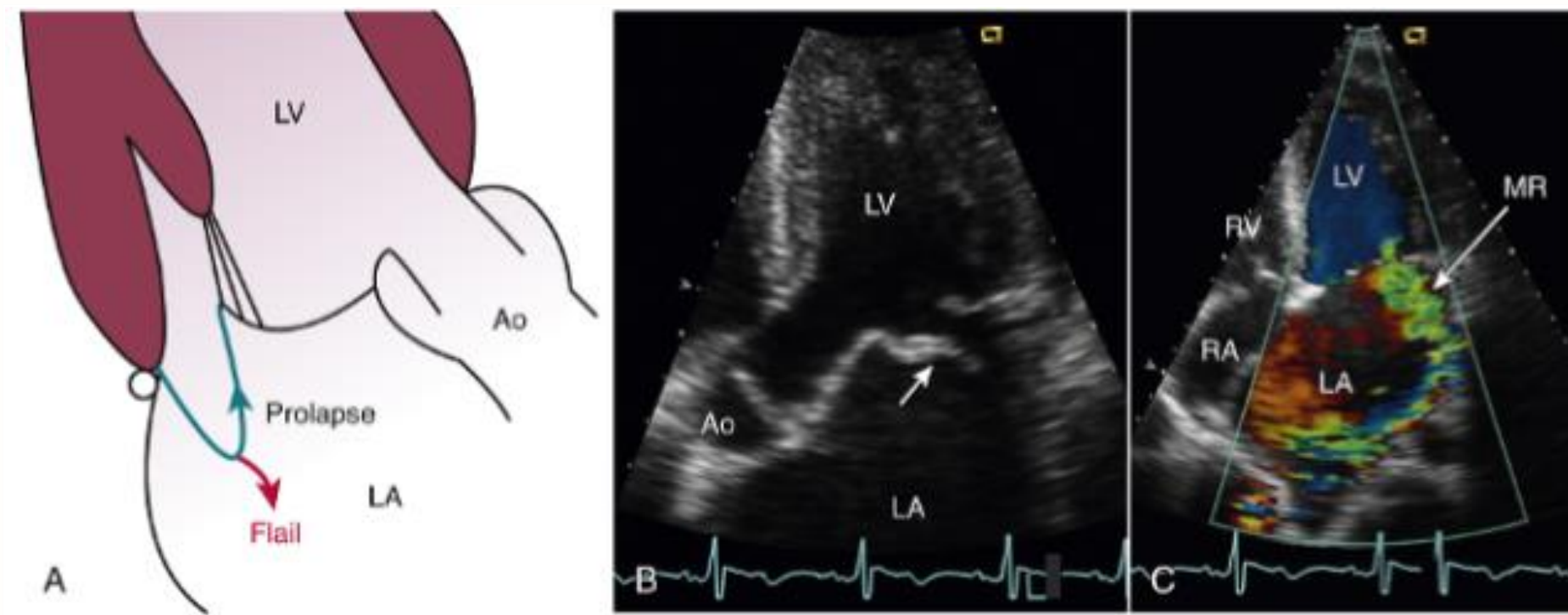
(From Otto CM: Evaluation and management of chronic mitral regurgitation. N Engl J Med 345:740, 2001.)

TL: Otto CM. N Engl J Med 345: 740, 2001

Cơ chế hở van 2 lá



Lá van 2 lá phát phor do đứt dây chằng (Flail mitral valve leaflet)



Etiology of primary and secondary MR

TL: Zoghbi W.A, et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation. JASE, April 2017, vol 30, N^o4

Primary MR (leaflet abnormality)	
MVP myxomatous changes	Prolapse, flail, ruptured or elongated chordae
Degenerative changes	Calcification, thickening
Infectious	Endocarditis vegetations, perforations, aneurysm
Inflammatory	Rheumatic, collagen vascular disease, radiation, drugs
Congenital	Cleft leaflet, parachute MV
Secondary MR (ventricular remodeling)	
Ischemic etiology secondary to coronary artery disease	
Nonischemic cardiomyopathy	
Annular dilation	Atrial fibrillation, restrictive cardiomyopathy

Siêu âm tim Doppler màu: ống nghe tốt nhất phát hiện hở van 2 lá

❖ Doppler màu:

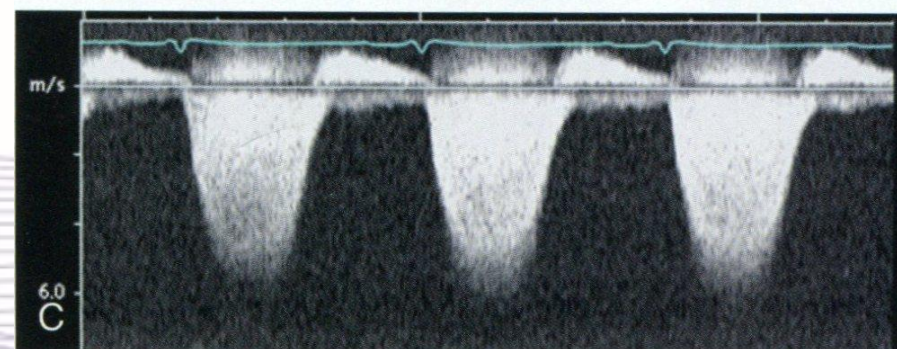
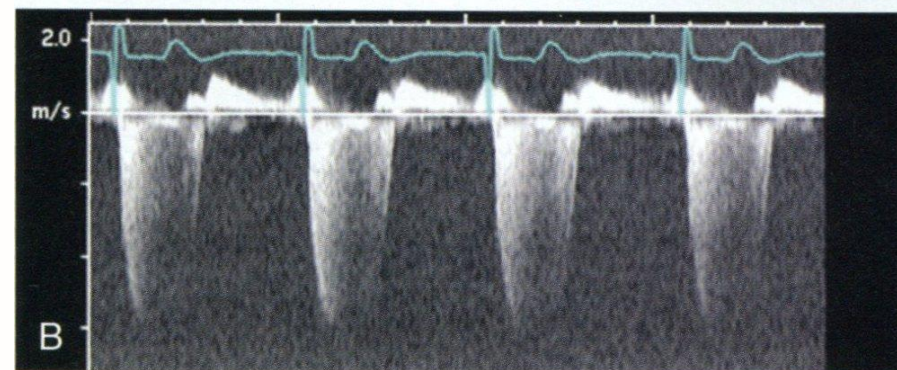
- Giúp phát hiện hở van 2 lá
- Phân biệt hở nhẹ với hở vừa hoặc hở nặng
- Dòng hở lệch tâm: hở van bệnh lý thực thể
- Dòng hở trung tâm: do dẫn vòng van hoặc dẫn thất trái

❖ Doppler liên tục:

- Khảo sát đậm độ dòng hở

Lượng định độ nặng hở van dựa vào đậm độ dòng hở

TL: Feigenbaum's Echocardiography. Edited
by H. Feigenbaum, WF. Armstrong, T.
Ryan Lippincott Williams and Wilkins,
2005, 6th ed, p. 333



Cách đo VENA CONTRACTA (Vùng hẹp nhất dòng hở)

- TTE parasternal or TEE 120° long-axis view
- Visualization of the narrow neck between the proximal acceleration and distal jet expansion
- Zoom mode
- Measurement perpendicular to the direction of flow

TL: Otto MC. Textbook of Clinical Echocardiography, 2013, 5th ed- Elsevier Saunders, p. 305-341

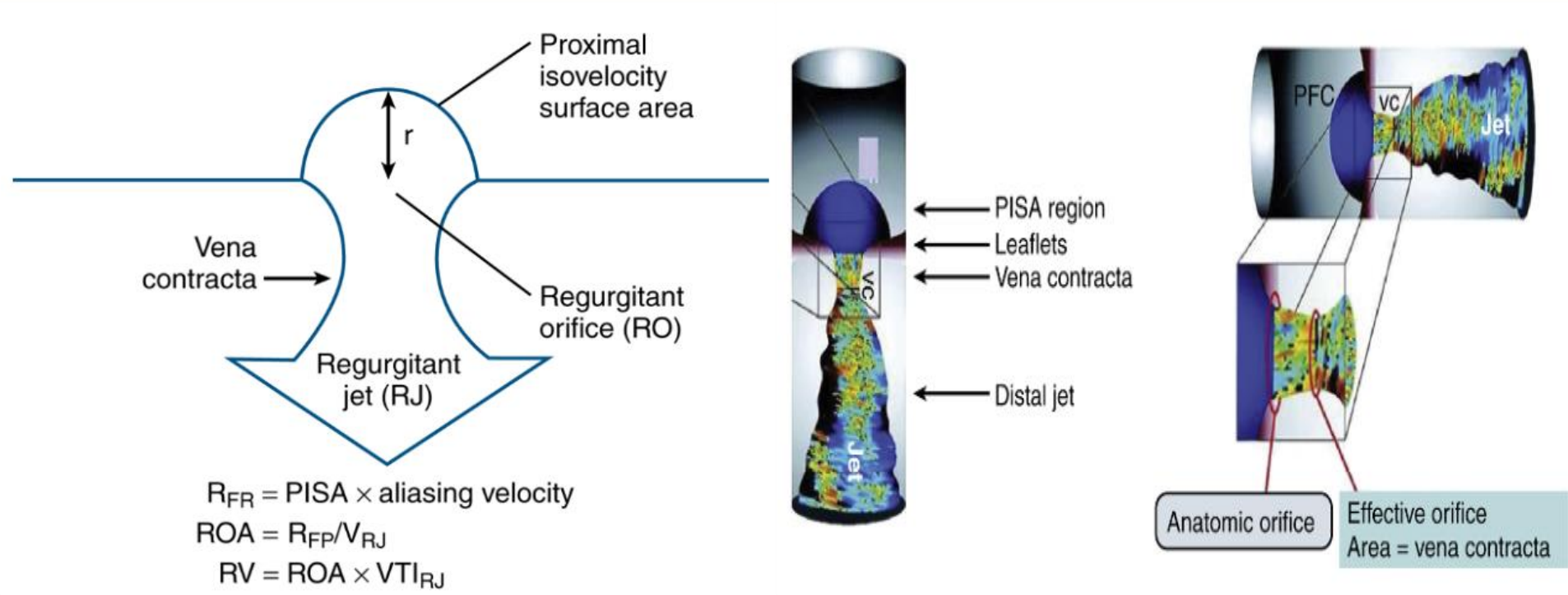
Cách đo PISA

(Proximal isovelocity surface area)

- Apical four-chamber or long-axis view
- Narrow sector width
- Zoom mode
- Aliasing velocity set at 30 to 40 cm/s in the direction of blood flow
- Simultaneous 2D imaging to show leaflet closure plane
- Radius measured from aliasing velocity to valve closure plane.

TL: Otto MC. Textbook of Clinical Echocardiography, 2013, 5th ed- Elsevier Saunders, p. 305-341

Khái niệm về PISA và 3 thành phần của dòng hở van



RoA: Regurgitant orifice Area ; RV: Regurgitant volume
 R_{FR} : Regurgitant Fraction

Đo thể tích dòng phụt ngược (Regurgitant volume)

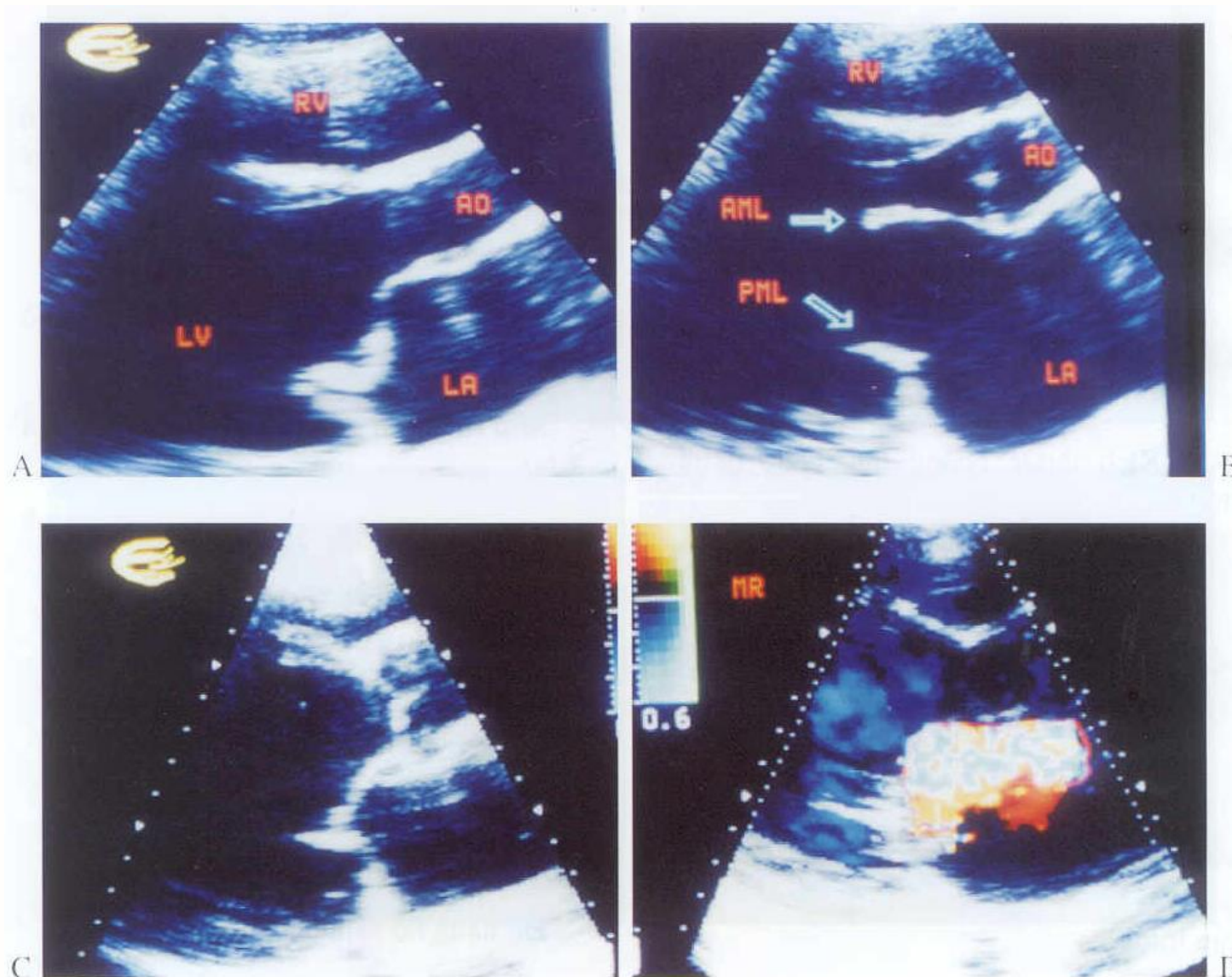
$$RV_{\text{mitral}} = SV_{\text{mitral}} - SV_{\text{LVOT}}$$

- RV_{mitral} = regurgitant volume mitral
- SV_{mitral} = stroke volume across mitral
- SV_{LVOT} : stroke volume across left ventricular outflow tract

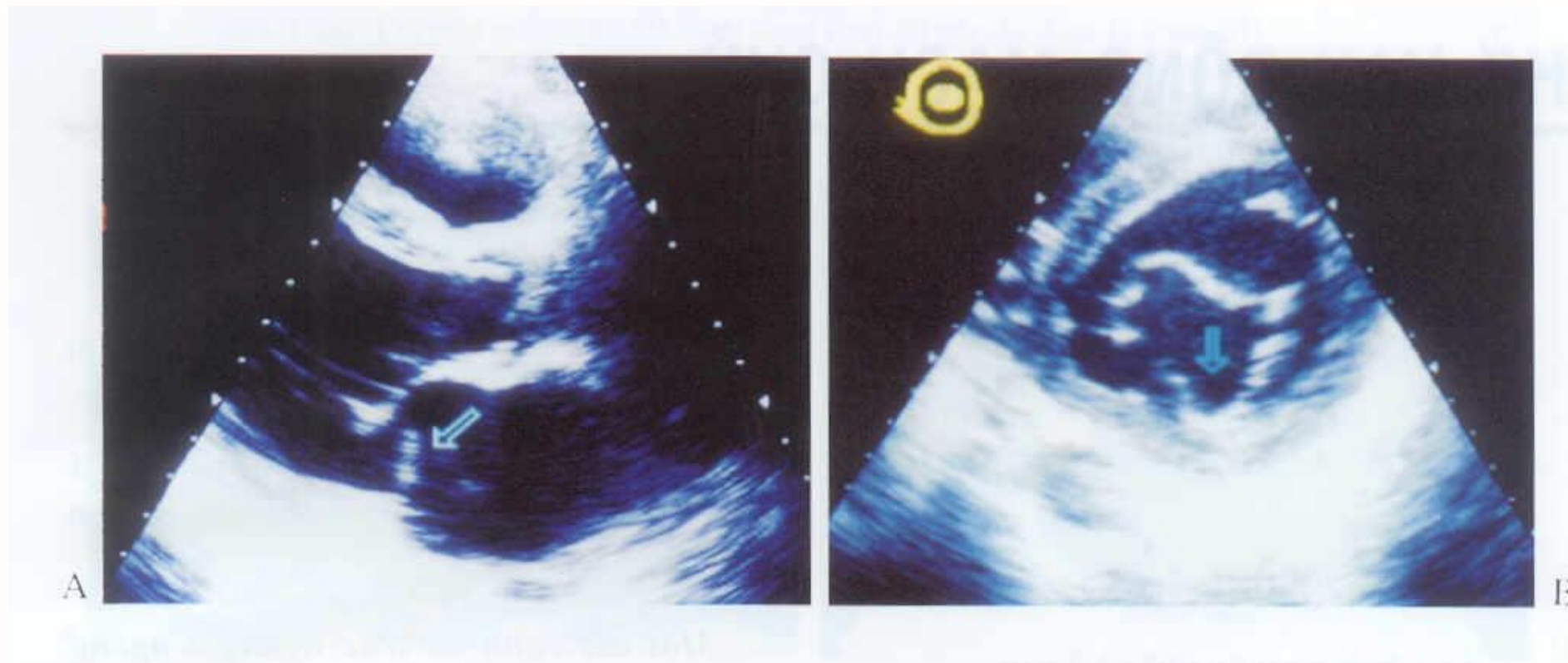
TL: Otto MC. Textbook of Clinical Echocardiography, 2013, 5th ed- Elsevier Saunders, p. 305-341

Hở van 2 lá

Siêu âm 2D và TM – mặt cắt cạnh ức trực dọc. Van 2 lá dày, sa lá van trước, lá van sau hạn chế vận động (hở van 2 lá hậu thấp) (A-B). Van 2 lá dày, sa lá van sau. Hình ảnh Doppler màu dòng hở hướng về vách liên nhĩ (C-D)

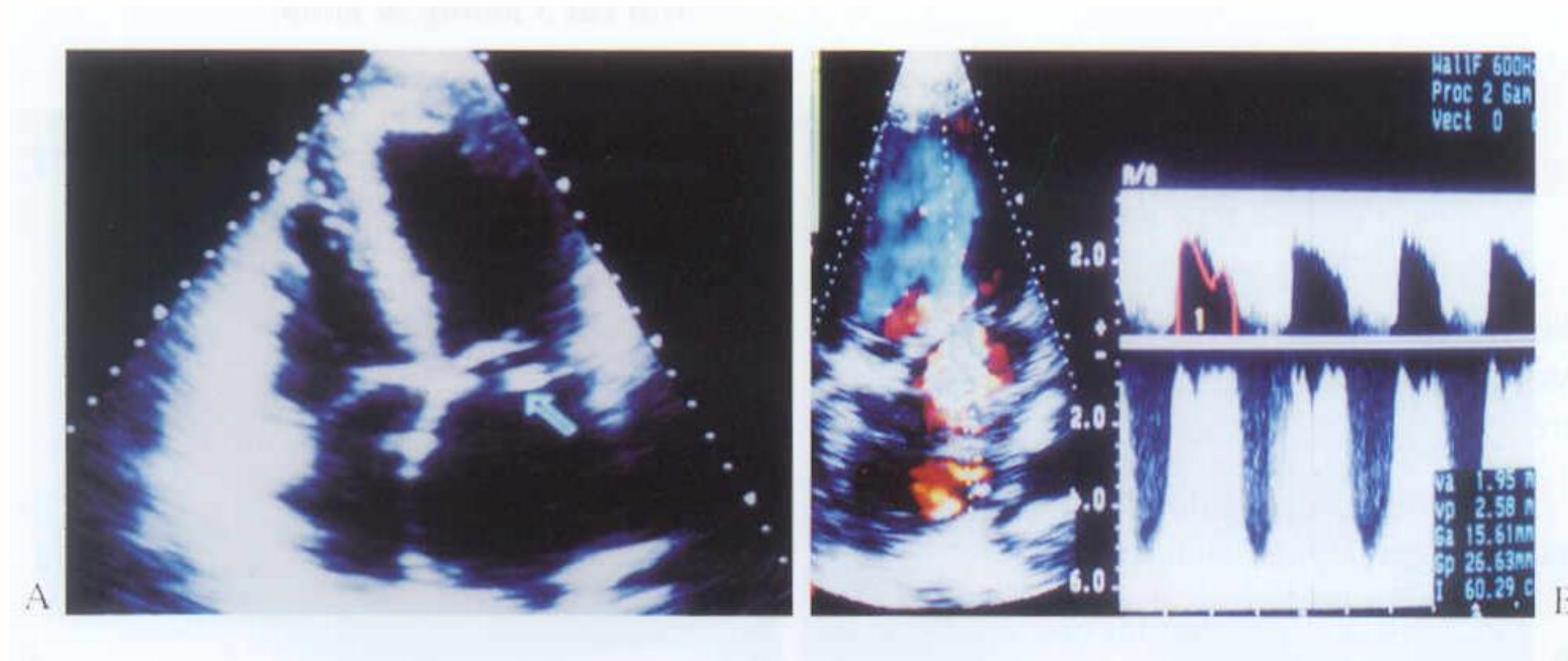


Hở van 2 lá



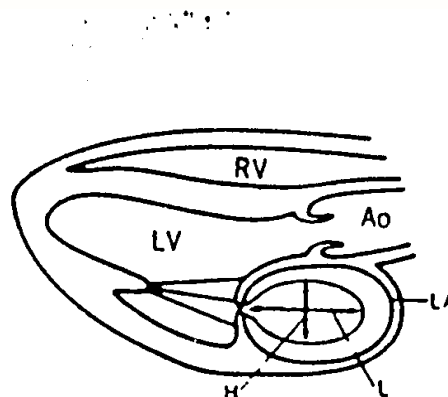
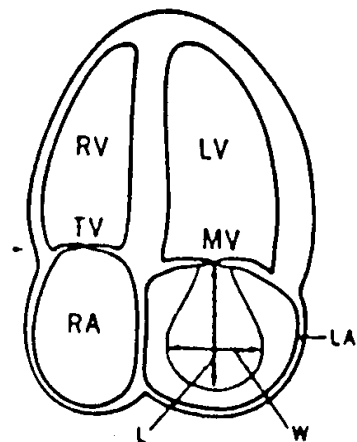
Mặt cắt cạnh ức trực dọc, hình ảnh lá sau van 2 lá sa vào nhĩ trái (A). Mặt cắt cạnh ức theo trục ngang ngang van 2 lá: lá van sau sa phần P2 (B)

Hở van 2 lá



Mặt cắt 4 buồng từ mỏm: hình ảnh lá sau van 2 lá sa vào nhĩ trái (A). Doppler màu dòng máu hở van 2 lá hướng về thành sau nhĩ trái, độ hở khoảng $\frac{3}{4}$. Vận tốc dòng máu ngang van 2 lá là 2,6m/s (B)

LƯỢNG GIÁ ĐỘ NẶNG HỞ VAN 2 LÁ BẰNG DOPPLER MÀU

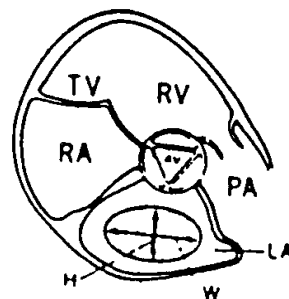
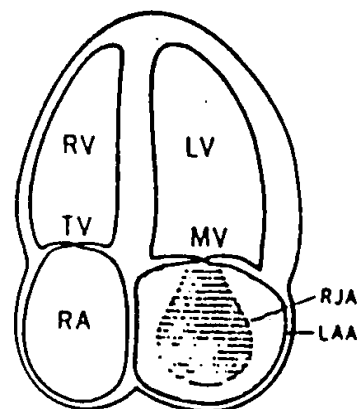


Trên trái : Mặt cắt 4 buồng từ mỏm

Trên phải : Mặt cắt cạnh ức theo trục dọc

Dưới trái : Mặt cắt 4 buồng từ mỏm , đo diện tích dòng hở

Dưới phải : Mặt cắt cạnh ức trục ngang, ngang van ĐMC



Echocardiographic parameters in the comprehensive evaluation of valvular regurgitation

Clinical information	Symptoms and related clinical findings
	Height/weight/body surface area
	Blood pressure and heart rate
Imaging of the valve	Motion of leaflets: prolapse, flail, restriction, tenting of atrioventricular valves, valve coaptation
	Structure: thickening, calcifications, vegetations
	Annular size/dilatation
Doppler echocardiography of the valve	Site of origin of regurgitation and its direction in the receiving chamber by color Doppler
	The three color Doppler components of the jet: flow convergence, VC, and jet area
	Density of the jet velocity signal, CW
	Contour of the jet in MR and TR, CW
	Deceleration rate or pressure half-time in AR and PR, CW
	Flow reversal in pulmonary/hepatic veins (MR, TR); in aorta/PA branches (AR, PR)
	LV and RV filling dynamics (MR, TR)

TL: Zoghbi W.A, et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation. JASE, April 2017, vol 30, N^o4

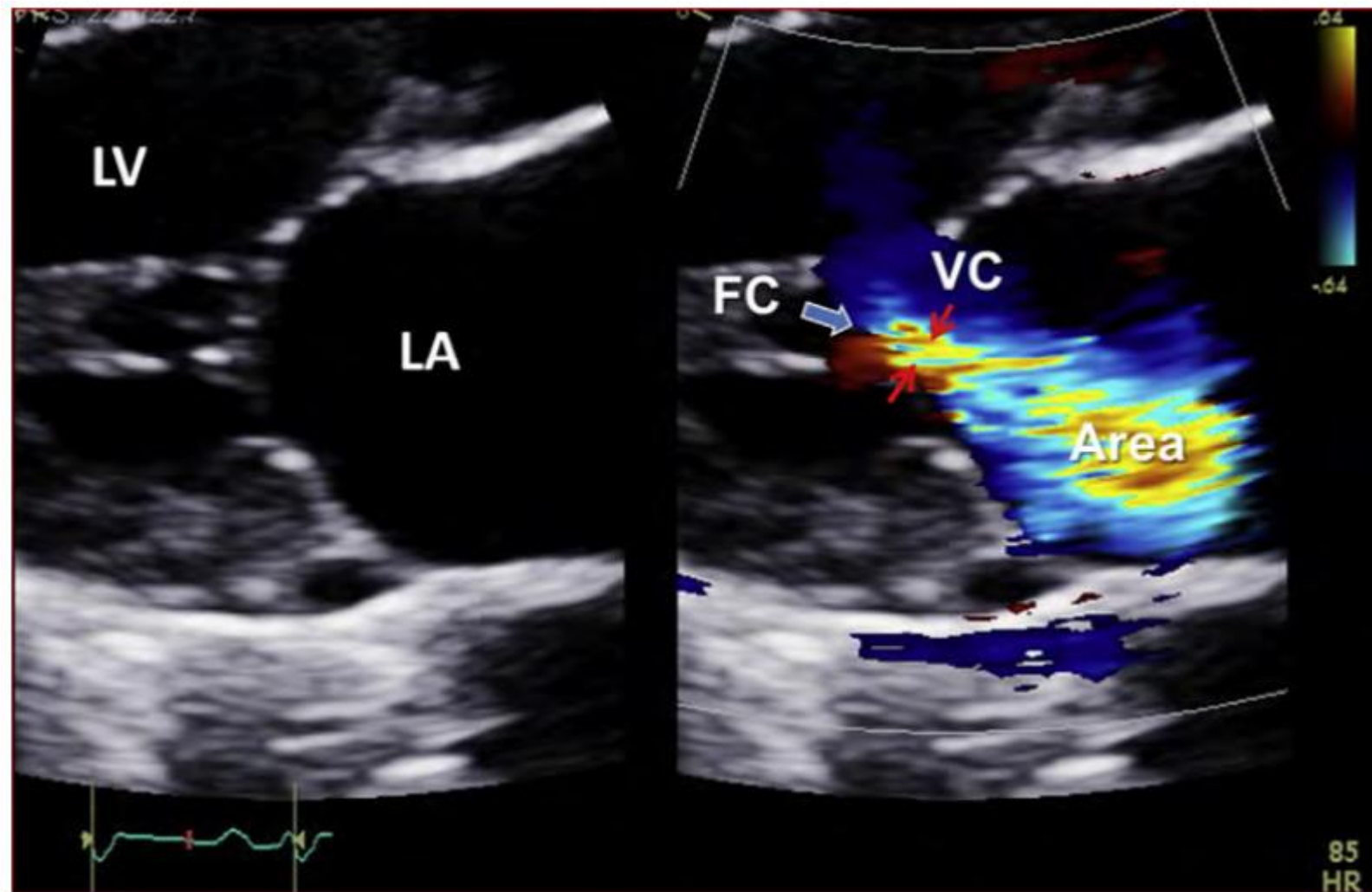
Echocardiographic parameters in the comprehensive evaluation of valvular regurgitation

Quantitative parameters for regurgitation	PISA optimization for calculation of RVol and EROA
	Valve annular diameters and corresponding pulsed Doppler for respective SV calculations and derivation of RVol and RF
	Optimization of LV chamber quantitation (contrast when needed)
3D echocardiography*	Localization of valve pathology, particularly with TEE
	LV/RV volumes calculation
	Measured EROA
	Automated quantitation of flow and RVol by 3D color flow Doppler [†]
Other echocardiographic data	LV and RV size, function, and hypertrophy
	Left and right atrial size
	Concomitant valvular disease
	Estimation of PA pressure

TL: Zoghbi W.A, et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation. JASE, April 2017, vol 30, N^o4

Components of a color flow regurgitant jet of MR

TL: Zoghbi W.A, et al. Recommendations for
Noninvasive Evaluation of Native Valvular
Regurgitation. JASE, April 2017, vol 30, N^o4

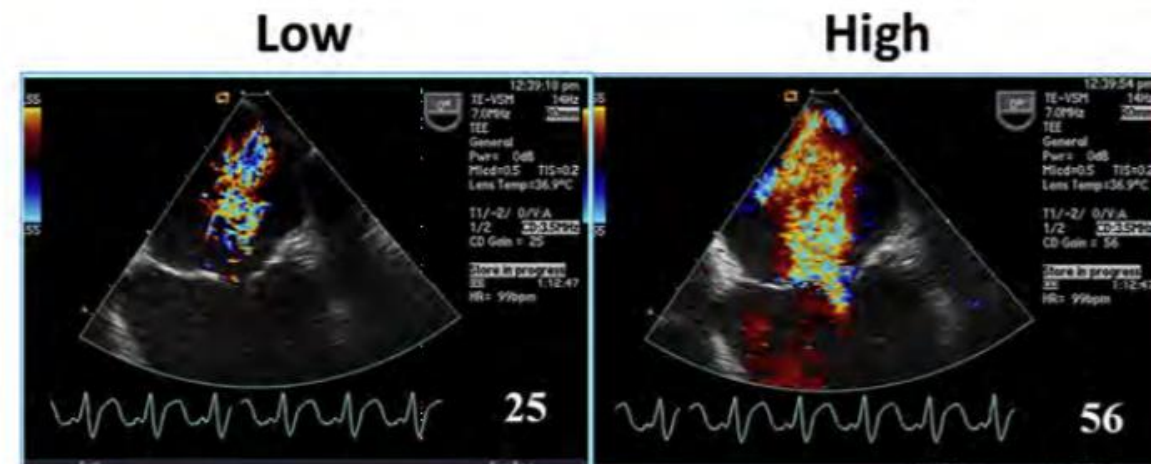


Depiction of the three components of a color flow regurgitant jet of MR: flow convergence (FC), VC, and jet area

Effect of color gain, Nyquist limit, and transducer frequency on color jet area

TL: Zoghbi W.A, et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation. JASE, April 2017, vol 30, N^o4

Color Gain



Nyquist Limit

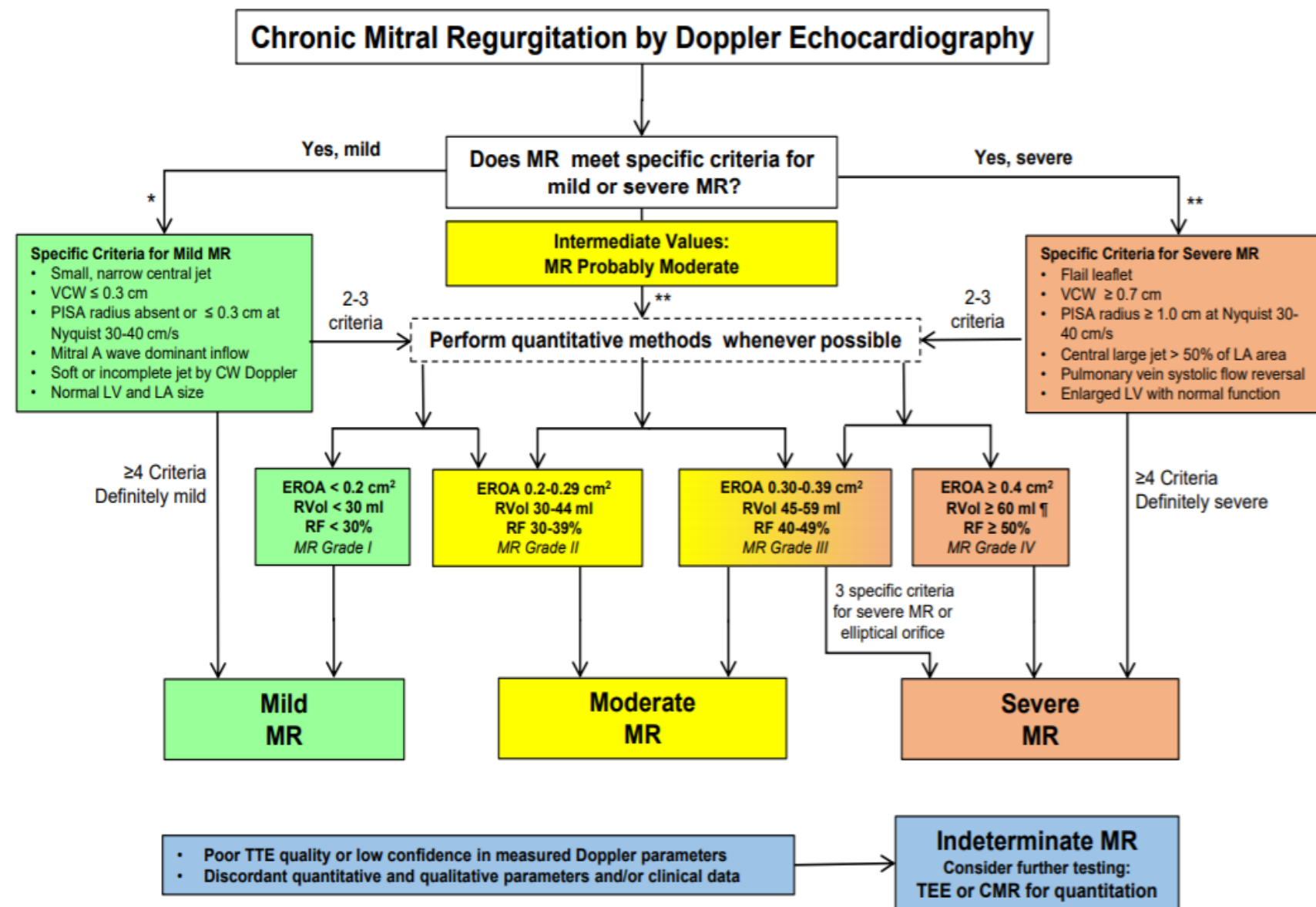


Transducer frequency



Algorithm for the integration of multiple parameters of MR severity

TL: Zoghbi W.A, et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation. JASE, April 2017, vol 30, N^o4



*	Beware of underestimation of MR severity in eccentric, wall impinging jets; quantitation is advised
**	All values for EROA by PISA assume holosystolic MR; single frame EROA by PISA and VCW overestimate non-holosystolic MR
$\uparrow$	Regurgitant volume for severe MR may be lower in low flow conditions.

Specific criteria for severe MR

Specific Criteria for Severe MR

- Flail leaflet
- VCW ≥ 0.7 cm
- PISA radius ≥ 1.0 cm at Nyquist 30-40 cm/s
- Central large jet > 50% of LA area
- Pulmonary vein systolic flow reversal
- Enlarged LV with normal function

≥ 4 criteria: definitively severe MR

2-3 criteria: perform quantitative methods whenever possible

Quantification of MR flow

- EROA (Effective Regurgitation Orifice Area): Diện tích lỗ hở van
 $\geq 0.4 \text{ cm}^2$: hở nặng
- Rvol (Regurgitation Volume): Thể tích dòng phụt
 $\geq 60 \text{ ml}$: hở nặng
- RF (Regurgitation Fraction): Phân suất dòng phụt
 $\geq 50\%$: hở nặng

Siêu âm tim: phát hiện sớm, cơ chế,
nguyên nhân, độ nặng hở van ĐMC

NGUYÊN NHÂN VÀ GIẢI PHẪU BỆNH

1. Bệnh lý của van ĐMC

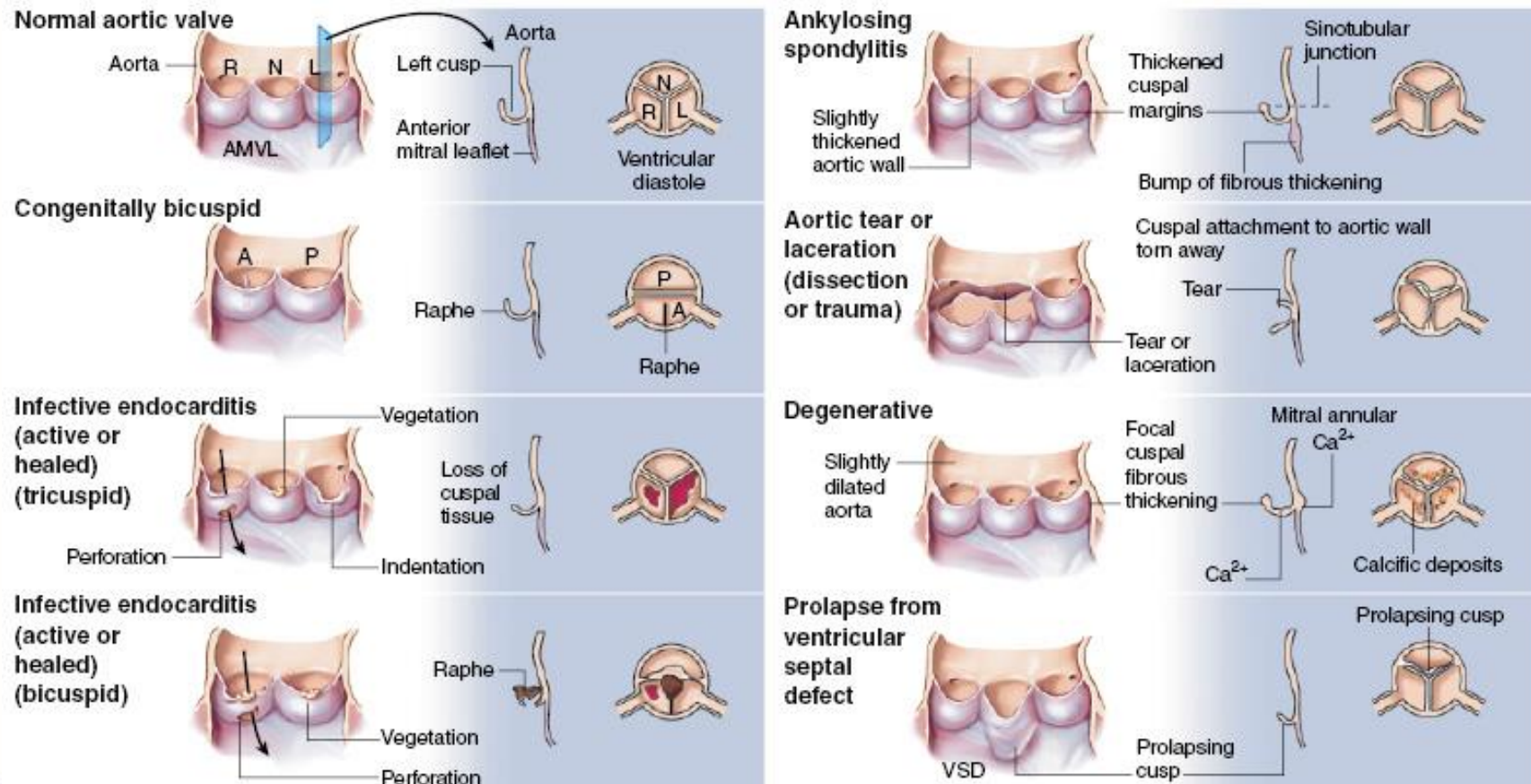
- Thấp tim
- Bẩm sinh :
 - *Van ĐMC 2 mảnh*
 - *Thoái hóa dạng mucin*
 - *H/C Laubry-Pezzi*
 - *Đường hầm thất trái - ĐMC*
- Viêm NTMNT
- Bệnh chất keo TD : Lupus ban đỏ, VKDT
- Chấn thương

NGUYÊN NHÂN VÀ GIẢI PHẪU BỆNH

2. Bệnh lý của ĐMC lên

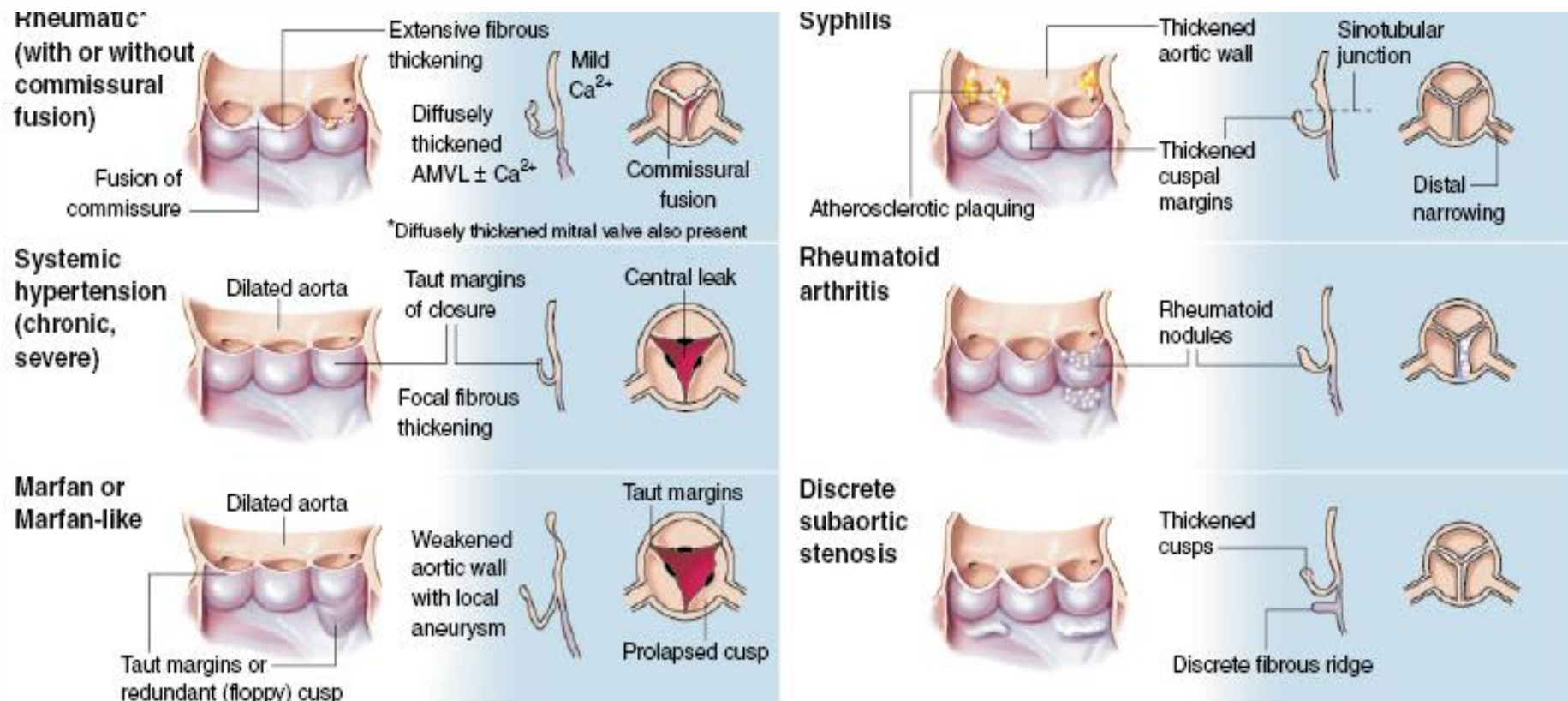
- H/C Marfan
- Dẫn ĐMC lên không rõ nguyên nhân
- Phình vòng van ĐMC
- Bệnh chất keo
- Bóc tách ĐMC

Sơ đồ của hở van ĐMC đơn thuần do các nguyên nhân khác nhau (1)



TL: Otto CM, Bonow RO. Valvular Heart Disease. In Heart Disease, ed. By Bonow, Mann, Zipes, Libby. Elsevier Saunders, 9th ed, 2012. p.1468-1530

Sơ đồ của hở van ĐMC đơn thuần do các nguyên nhân khác nhau (2)

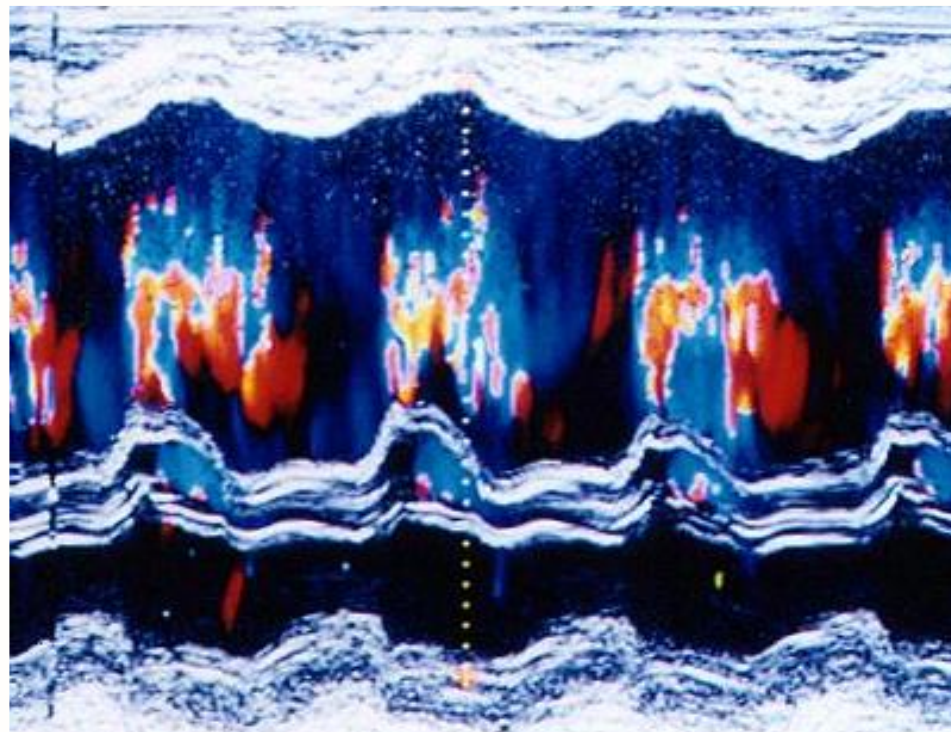


TL: Otto CM, Bonow RO. Valvular Heart Disease. In Heart Disease, ed. By Bonow, Mann, Zipes, Libby. Elsevier Saunders, 9th ed, 2012. p.1468-1530

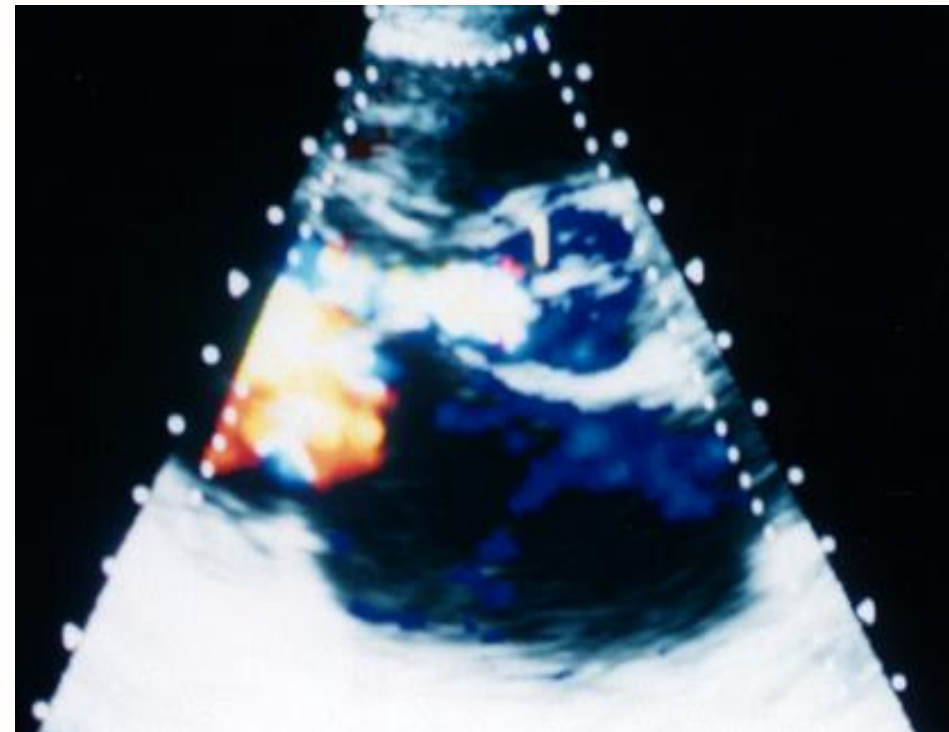
CẬN LÂM SÀNG : SIÊU ÂM TIM 2D VÀ DOPPLER MÀU

Mục tiêu siêu âm :

- Chẩn đoán xác định
- Ước lượng độ nặng
- Cơ chế hở van
- Chức năng thất trái
- Áp lực ĐMP
- Bệnh van hay bệnh tim phối hợp



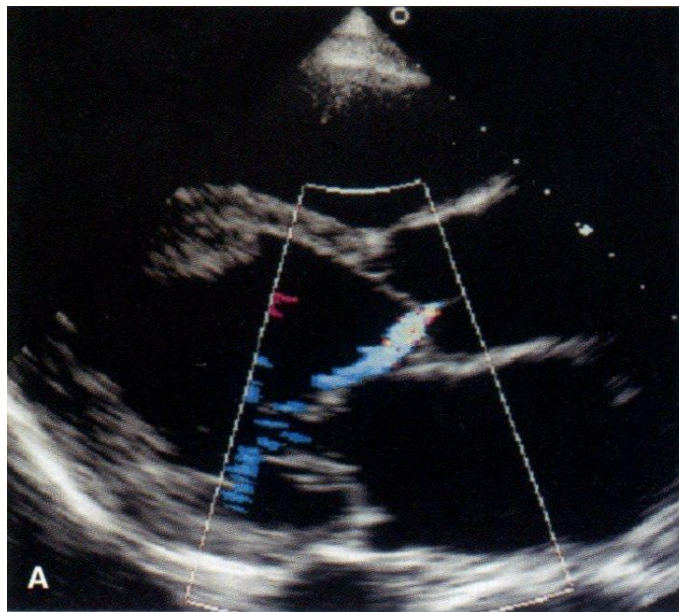
A



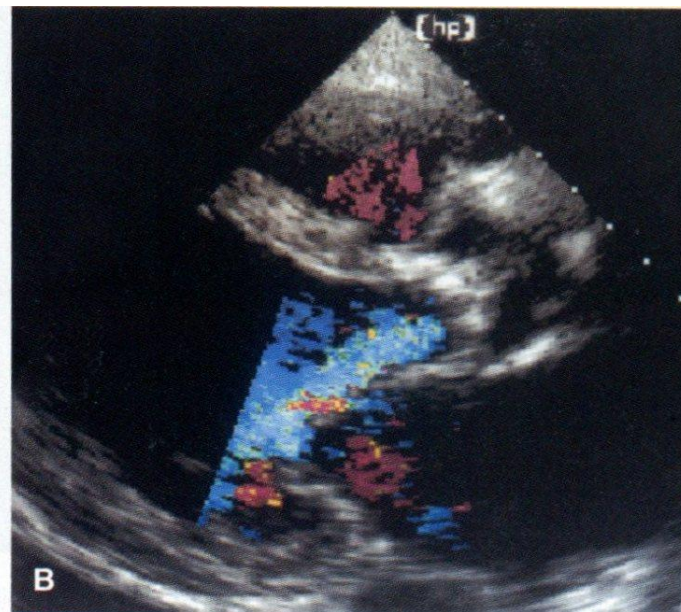
B

Siêu âm 2D và TM – mặt cắt cạnh ức trực dọc . Cắt TM dòng hở van Động mạch chủ (Doppler màu) (A). Độ rộng dòng phụt tại gốc đo được là 8mm (B)

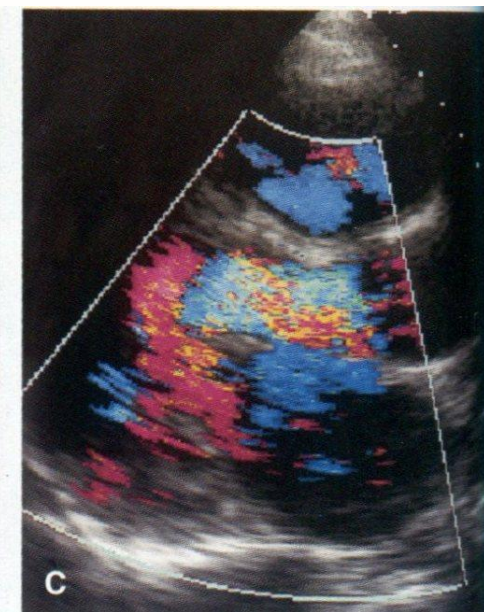
Siêu âm Doppler màu ước lượng độ nặng của hở van ĐMC (1)



A: hở nhẹ

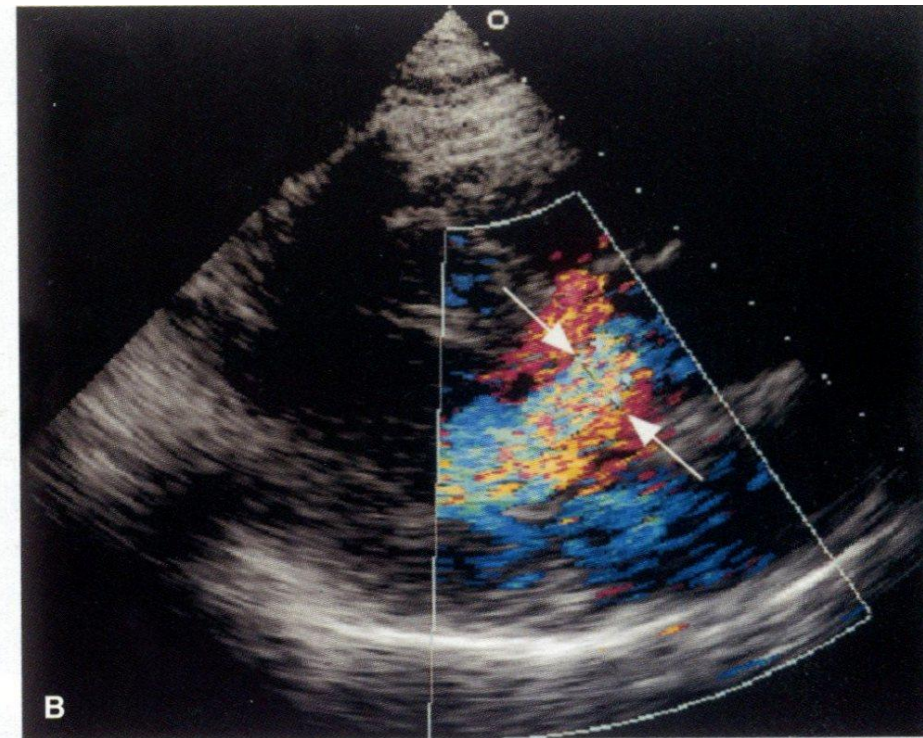
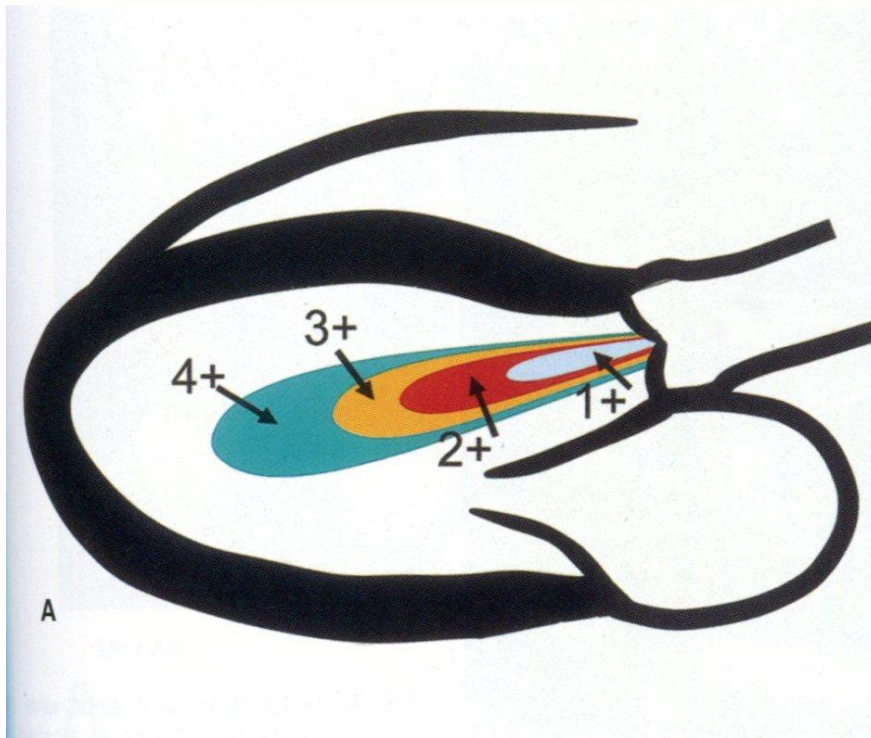


B: hở nặng vừa



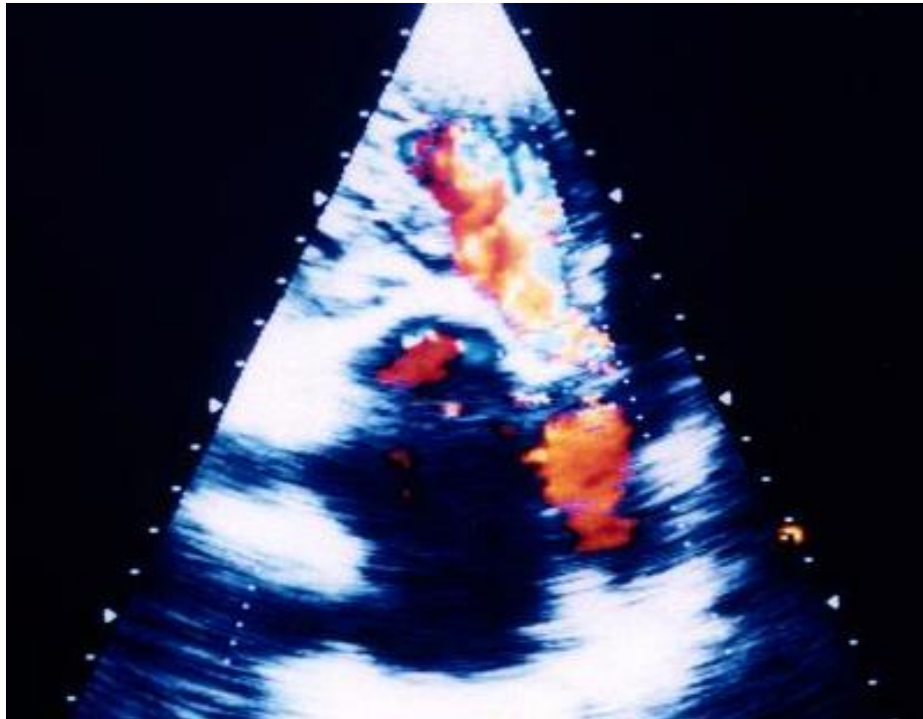
C: hở nặng

Siêu âm Doppler màu ước lượng độ nặng của hở van ĐMC (2)

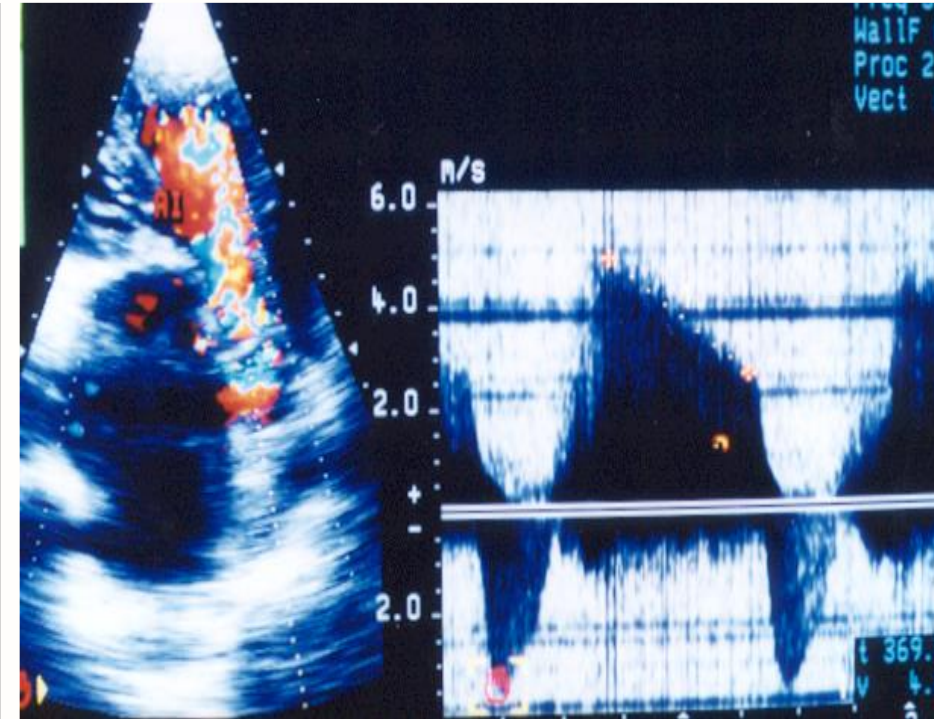


TL: Armstrong WF, Ryan T. Feigenbaum's Echocardiography. Lippincott Williams & Wilkins, 7th ed, 2010, p.263-359

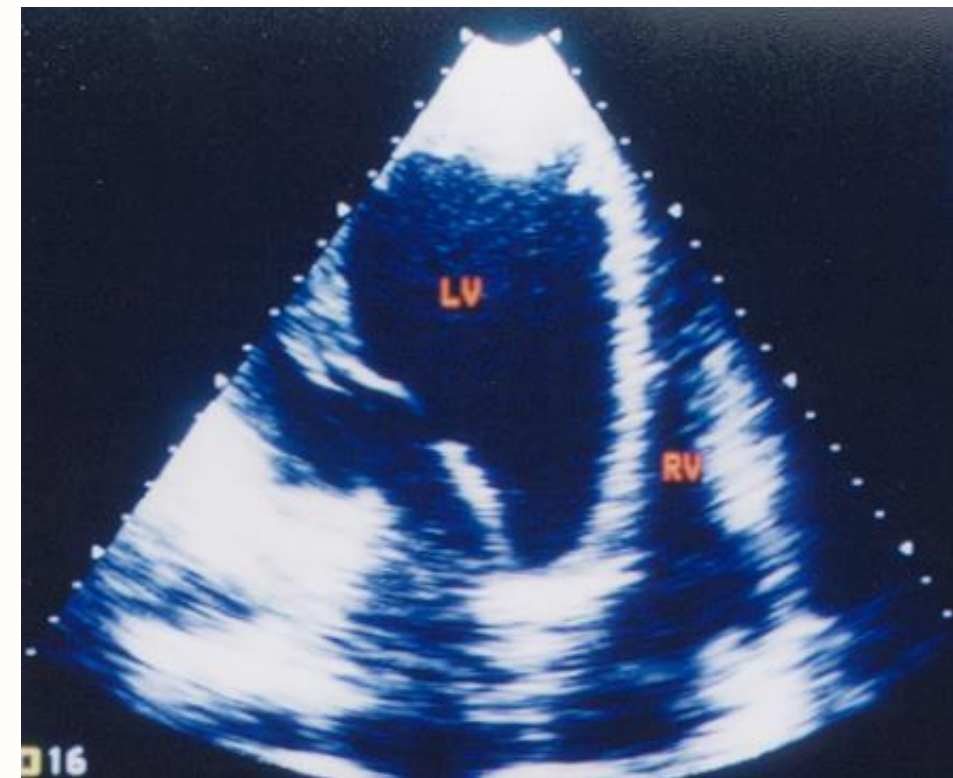
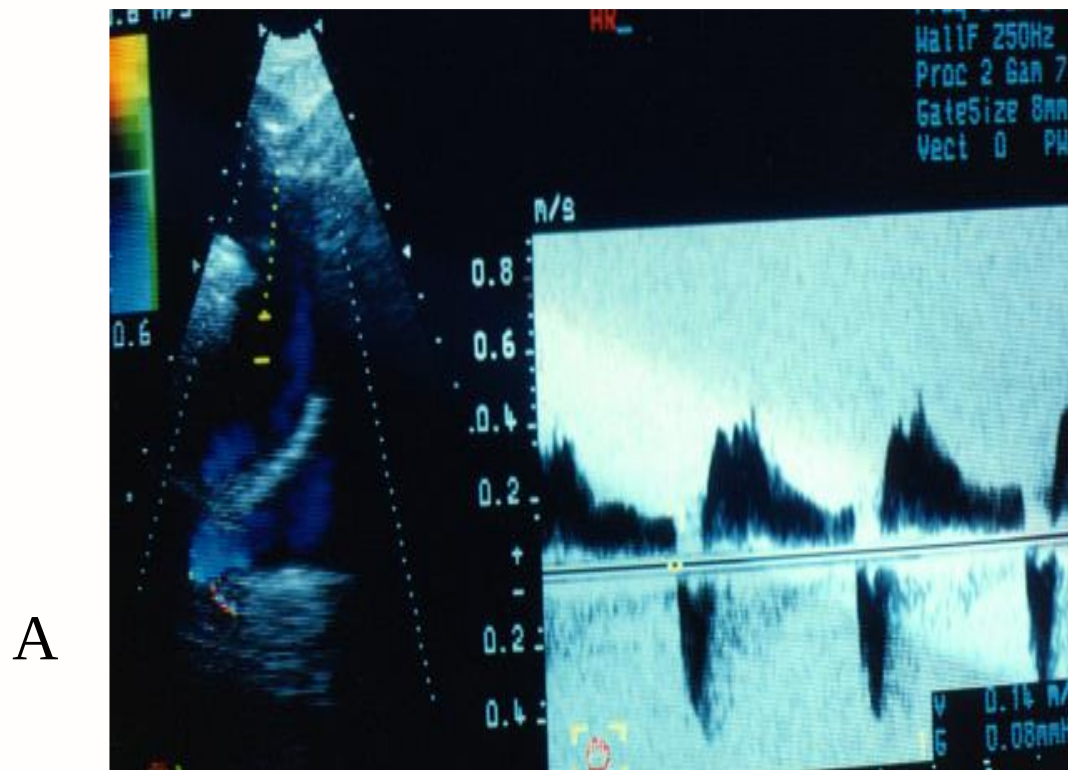
A



B



Mặt cắt 3 buồng từ mỏm : Độ lan của dòng hở van động mạch chủ vượt quá vùng van 2 lá. Khảo sát Doppler liên tục dòng máu qua van động mạch chủ. Thời gian nửa áp lực của dòng hở van là 369,6ms. Do đó độ hở khoảng 3/4 (A)



Mặt cắt vòng quanh (coronal) trên hõm ức: Khảo sát Doppler xung dòng máu ở Động mạch chủ xuống. Hiệu quả Doppler cuối tâm trương đo được là 0.14 m/s. (hở van động mạch chủ độ 2). Mặt cắt 4 buồng từ mỏm : hình ảnh thất trái dẫn rộng (B)

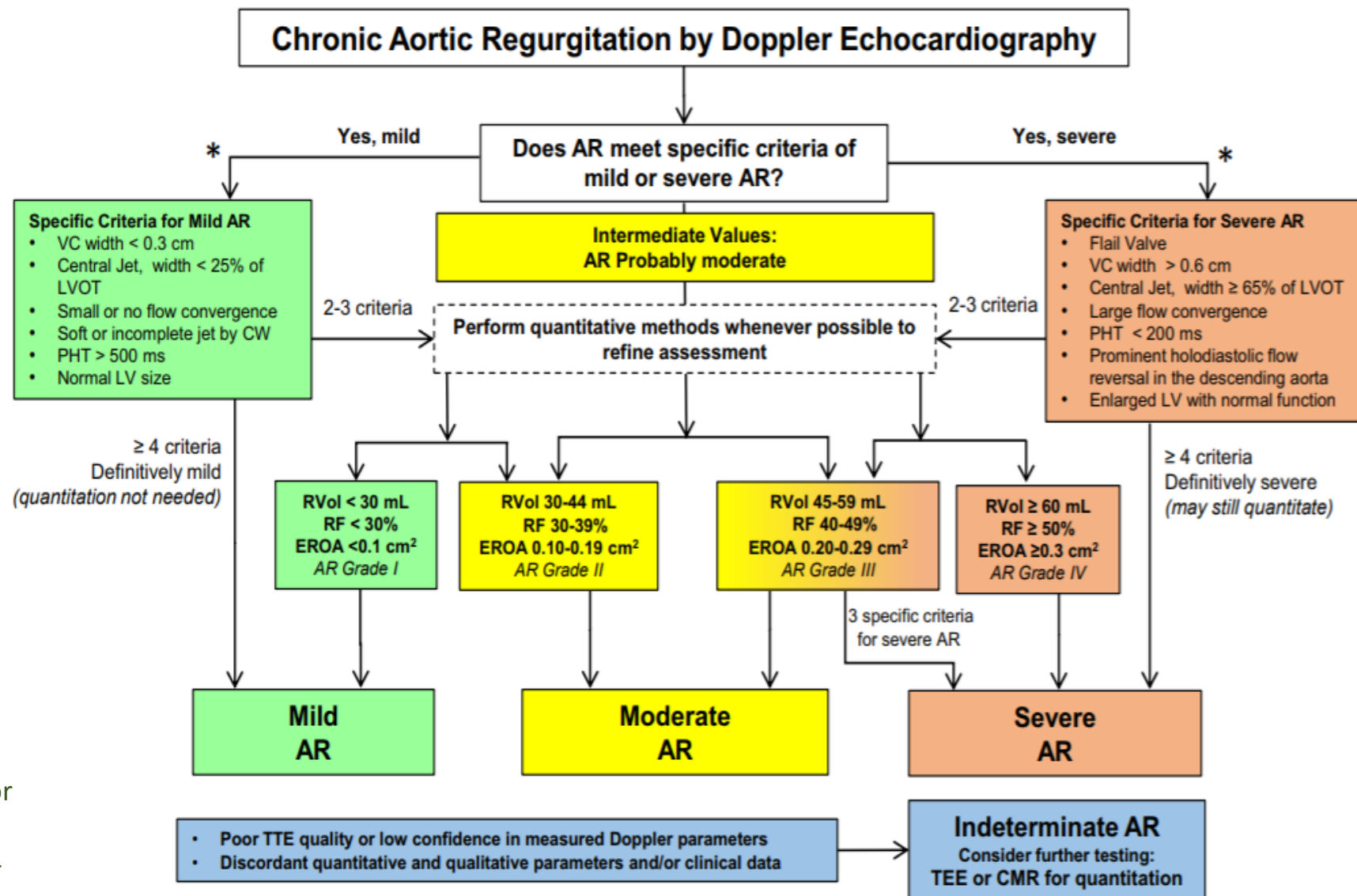
ĐỊNH LƯỢNG ĐỘ NẶNG Ở VAN ĐMC

Độ nặng hở ĐMC	Tiêu chuẩn siêu âm
I (nhẹ)	Độ rộng dòng phụt ở gốc < 8mm (hoặc 1 - 24%) EDDE < 0,1 m / giây PHT = 470 ± 100 Dòng phụt nằm ngay dưới van sigma
II (vừa)	Độ rộng dòng phụt ở gốc = 8 - 11 mm (hoặc 25 - 46%) EDDE trong khoảng [0,1 - 0,2 m /giây] PHT = 370 ± 70 Dòng phụt không vượt quá giữa van 2 lá
III (nặng)	Độ rộng dòng phụt ở gốc = 12 -16mm (hoặc 47 - 64%) EDDE trong khoảng [0,2 - 0,3 m /giây] PHT = 250 ± 80 Dòng phụt tới vùng dưới cơ trụ
IV (rất nặng)	Độ rộng dòng phụt ở gốc > 16mm (hoặc > 65%) EDDE > 0,3 m /giây PHT = 140 ± 30 Dòng phụt tới mỏm tim



Algorithm for the integration of multiple parameters of AR severity

TL: Zoghbi W.A, et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation. JASE, April 2017, vol 30, N^o4



* Beware of limitations of color flow assessment in eccentric AR jets; volumetric quantitation and integration of other parameters is advised

Specific Criteria for Severe AR

Specific Criteria for Severe AR

- Flail valve
- VC width > 0.6 cm
- Central Jet, width $\geq 65\%$ of LVOT
- Large flow convergence
- PHT < 200 m/s
- Prominent holodiastolic flow reversal in the descending aorta
- Enlarge LV with normal function

≥ 4 criteria: definitively severe MR

2-3 criteria: perform quantitative methods whenever possible

TL: Zoghbi W.A, et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation. JASE, April 2017, vol 30, N^o4

Quantification of AR flow

- Rvol (Regurgitation Volume): Thể tích dòng phụt
 ≥ 60 ml: hở nặng
- RF (Regurgitation Fraction): Phân suất dòng phụt
 $\geq 50\%$: hở nặng
- EROA (Effective Regurgitation Orifice Area): Diện tích lỗ hở van
 ≥ 0.3 cm²: hở nặng

TL: Zoghbi W.A, et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation. JASE, April 2017, vol 30, N^o4

Kết luận

Siêu âm tim rất quan trọng:

- Phát hiện hở van
- Theo dõi tiến triển hở van
- Chỉ định phẫu thuật
- Theo dõi lâu dài sau phẫu thuật