

Siêu Âm Doppler Đánh Giá THẤT PHẢI

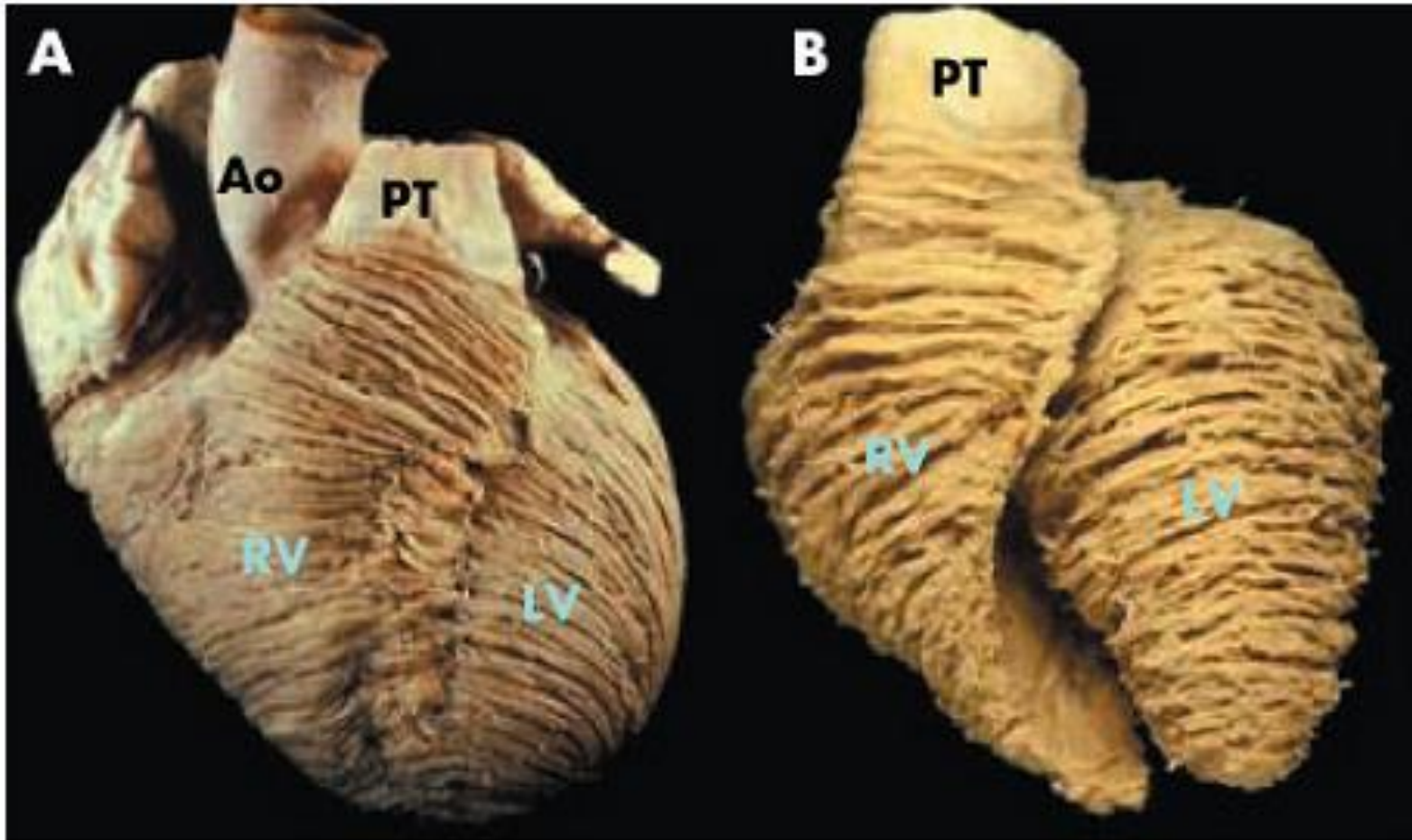
Pgs. Ts. Bs. Lê Minh Khôi

Trung tâm Tim mạch

Bệnh viện Đại học Y Dược TP HCM

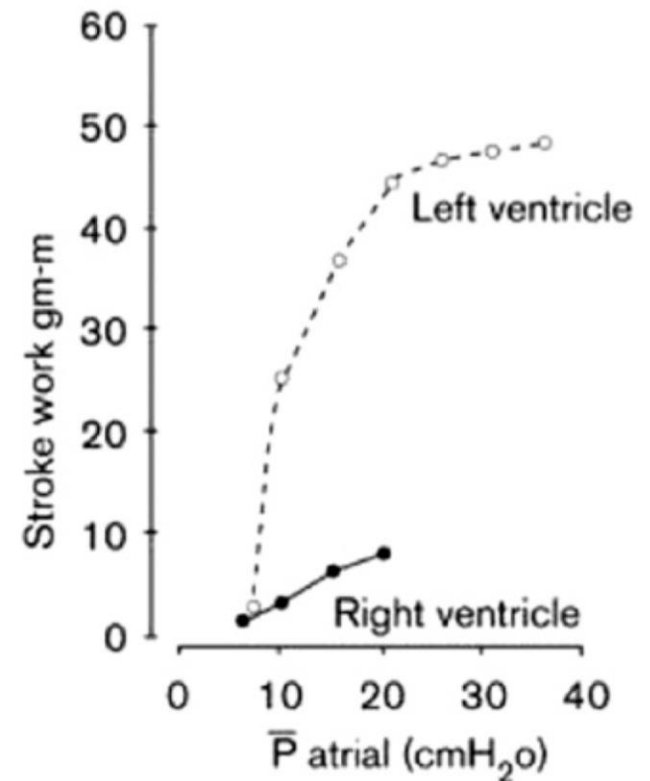
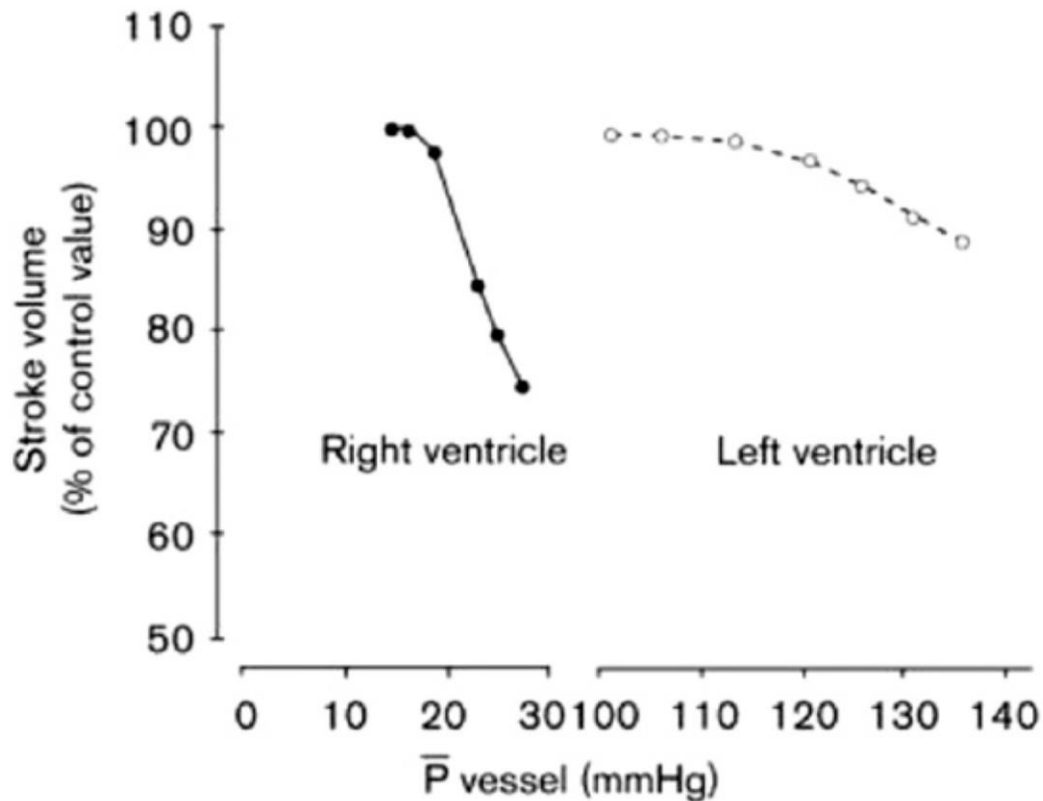
I. Tổng quan về Thất bại

1.1. Hình thái



(Ho SY et al. Heart. 2006;92:i2–i13)

1.2. Chức năng



(Braunwald E. Philadelphia: Saunders; 1980. pp. 453–471)

1.3. Đánh giá Thất phải

Đánh giá lâm sàng: Nhiều yếu tố nhiễu ở BN hồi sức

Chụp mạch máu – thông tim: Xâm lấn, nhiễm tia, ít dùng

Chụp nhấp nháy phóng xạ: Không áp dụng cho TP

Chỉ điểm sinh học: NT-ProBNP

Chụp MSCT

Khảo sát MRI tim: Tiêu chuẩn vàng hiện nay

Siêu âm Doppler tim

1.4. Vai trò của siêu âm Doppler

Vẫn đang được xem là phương tiện được lựa chọn hàng đầu, đặc biệt là trong đánh giá hình thái và chức năng TP

Chưa được chuẩn hóa như đối với Thắt trái.

Nhiều mặt cắt/nhiều thông số đã được giới thiệu và ứng dụng trong lâm sàng

Chưa có nghiên cứu quy mô lớn so sánh với các phương tiện đánh giá TP quy chuẩn như MRI.

1.4. Vai trò của siêu âm Doppler

Table 1. Studies evaluating right ventricular function

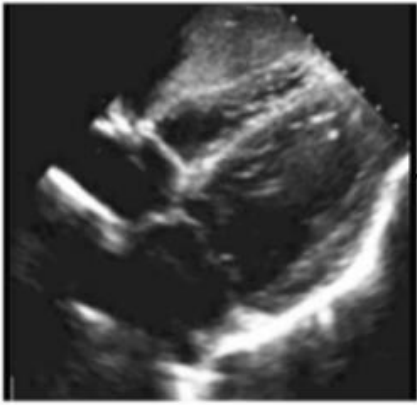
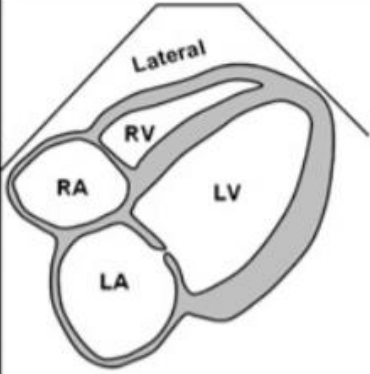
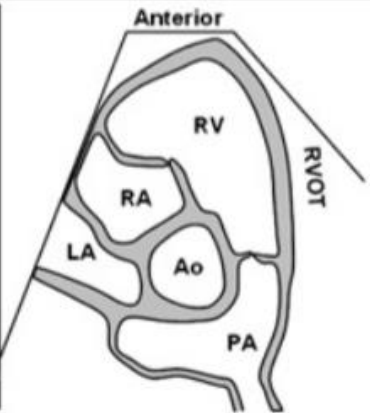
Author, year	Study subjects	Comparison with gold standard	Correlation
Iriart et al., 2012 ⁵¹⁾	35	2D echocardiography vs. MRI to assess RV function	Interobserver and intraobserver echocardiographic analysis variability was high (> 10%) for RV EF, RV FS and dP/dt, and low (5%) for TAPSE and TDI
Lu et al., 2008 ²⁵⁾	20	3D echocardiography vs. MRI to assess RV function	Intraobserver and interobserver variability ranged from -1.1% to 5.8%
Jenkins et al., 2007 ²³⁾	50	2D echocardiography vs. 3D echocardiography vs. MRI to assess RV function	Interobserver variability for EDV and EF by 2D echocardiography and 3D echocardiography was comparable (EDV: $p = 0.93$, $z = 0.10$ vs. $p = 0.72$, $z = 0.37$; EF: $p = 0.23$, $z = 1.26$ vs. $p = 0.27$, $z = 1.14$), but for ESV 3D echocardiography was better ($p = 0.01$, $z = 2.72$ vs. $p = 0.01$, $z = 3.24$)
Nesser et al., 2006 ¹⁰⁾	20	Transthoracic 3D echocardiography vs. transesophageal echocardiography vs. MRI vs. radionuclide ventriculography to assess RV function	RV EF by radionuclide ventriculography and MRI correlated well with EF by transesophageal echocardiography ($r = 0.95$, mean difference 0.2%) and by transthoracic 3D echocardiography ($r = 0.95$, mean difference 1.8%)
Raymond et al., 2002 ²⁹⁾	81	2D echocardiography vs. right sided cardiac catheterization, and 6 min walk test in patients with right heart failure	Pericardial effusion ($p = 0.017$), right atrial index ($p = 0.012$), and diastolic eccentricity index ($p = 0.004$) are predictors of death or transplantation
Papavassiliou et al., 1998 ²²⁾	13	3D echocardiography vs. MRI to assess RV function	3D echocardiography correlation was modest for EF ($R^2 = 0.64$)
Tei et al., 1996 ³¹⁾	63	2D echocardiography vs. right sided cardiac catheterization to assess RV function	Echocardiography showed minimal interobserver and intraobserver differences (3.3% and 4.5%, respectively) for systolic and diastolic right ventricular dysfunction
Kaul et al., 1984 ¹²⁾	30	2D echocardiography vs. radionuclide ventriculography to assess RV function	Correlation of TAPSE and RV end-diastolic area with RV EF is close ($r = 0.92$ and $r = -0.76$, respectively)

EDV: end diastolic volume, EF: ejection fraction, ESV: end systolic volume, FS: fractional shortening, MRI: magnetic resonance imaging, RV: right ventricle, TAPSE: tricuspid annular plane systolic excursion, TDI: tissue Doppler imaging

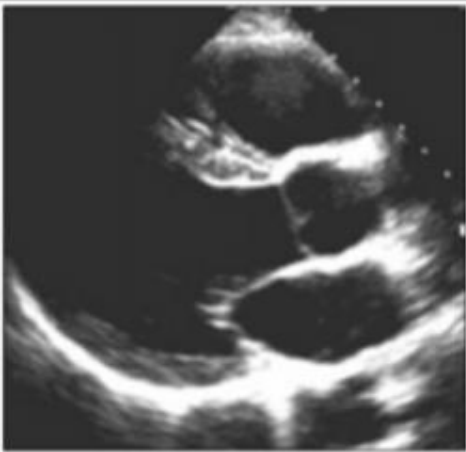
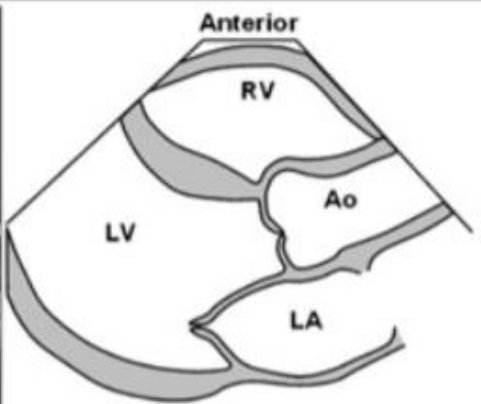
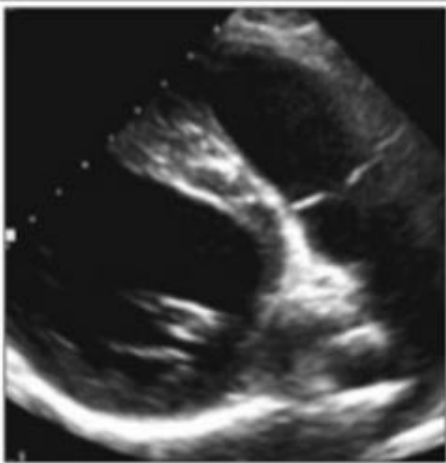
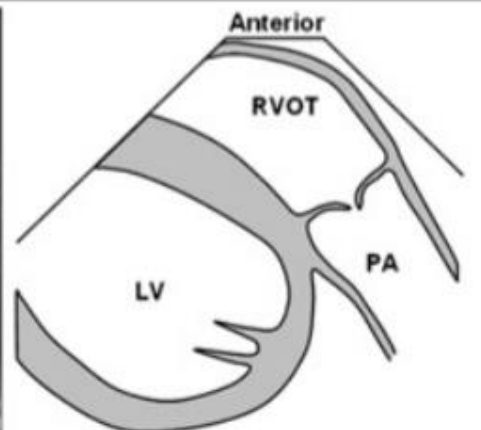
Markley et al. J Cardiovasc Ultrasound 2016;24:183-190.

II. Đánh Giá Hình Thái

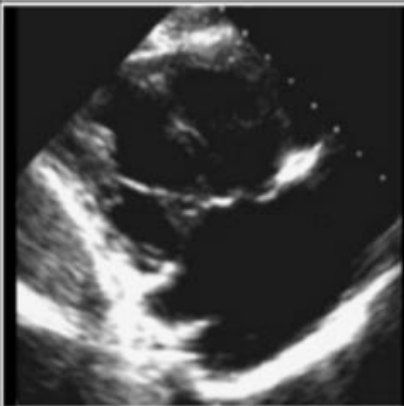
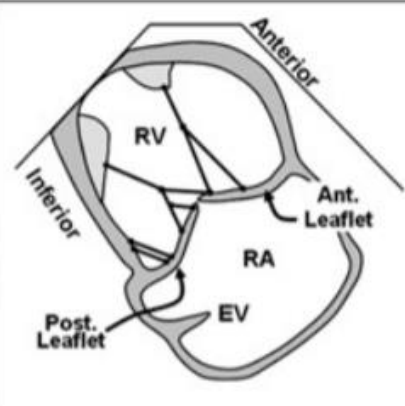
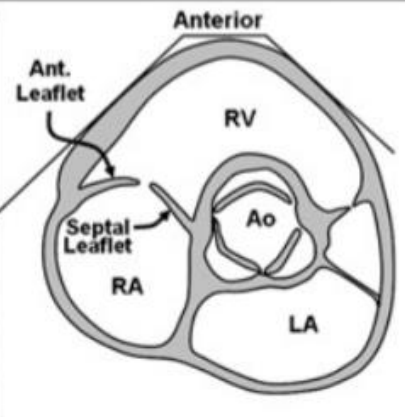
2.1. Các mặt cắt được sử dụng

  RV subcostal 4-chamber	➤ Tốt nhất để đo độ dày thất phải ➤ Khảo sát sự dãn sụn TP/NP trong tràn dịch. ➤ Khảo sát thông liên nhĩ và PFO
  Subcostal short-axis of basal RV	➤ Đáy thất phải và RVOT ➤ Van ĐMP và chỗ hợp lưu 2 nhánh ĐMP ➤ Đo vận tốc qua van ĐMP

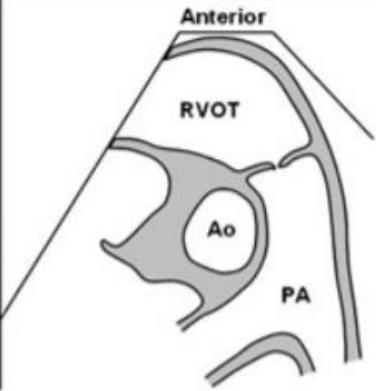
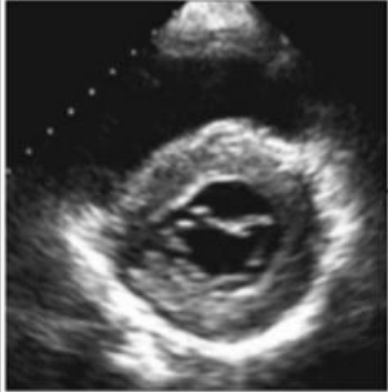
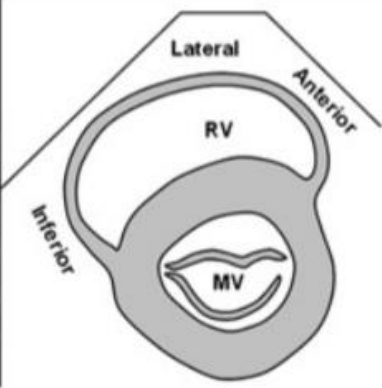
2.1. Các mặt cắt được sử dụng

  Parasternal long-axis of RV anterior wall	➤ Đo giãn nở TP, độ dày thành TP và RVOT ➤ Khá thay đổi tùy theo mặt phẳng tia do vậy không nên sử dụng đơn độc để đo RVOT
  Parasternal long-axis of RVOT and PA	➤ Khảo sát trực dọc của RVOT ➤ Dùng để đo vòng van ĐMP và đánh giá van ĐMP

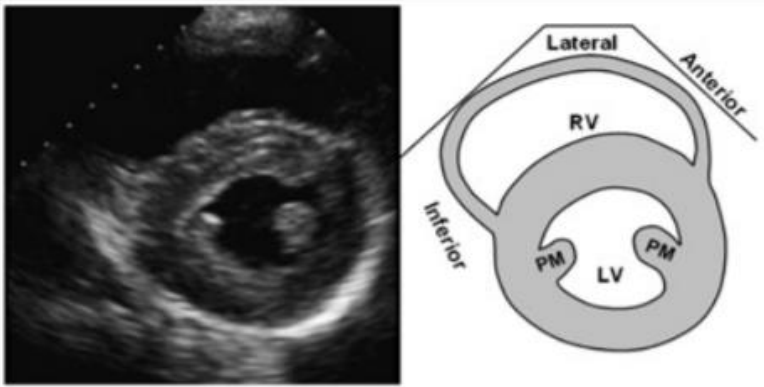
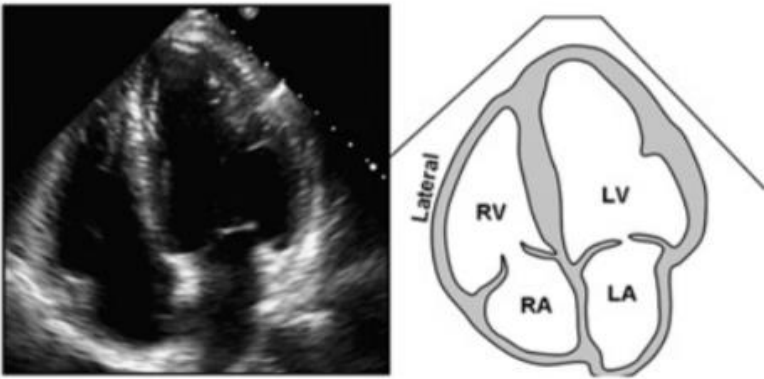
2.1. Các mặt cắt được sử dụng

 Parasternal long-axis view of RV inflow		➤ Khảo sát thành trước/dưới thất phải và lá van ba lá ➤ Đánh giá các trụ cơ, lỗ đổ IVC, xoang vành và luồng hở van ba lá
 Parasternal short-axis of basal RV		➤ Sử dụng để đo kích thước RVOT ➤ Đánh giá luồng hở van ba lá ➤ Khảo sát ASD và PFO ngay sau gốc ĐMC

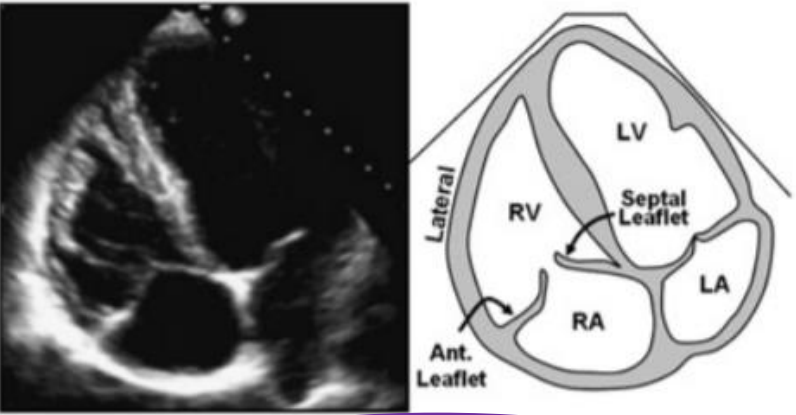
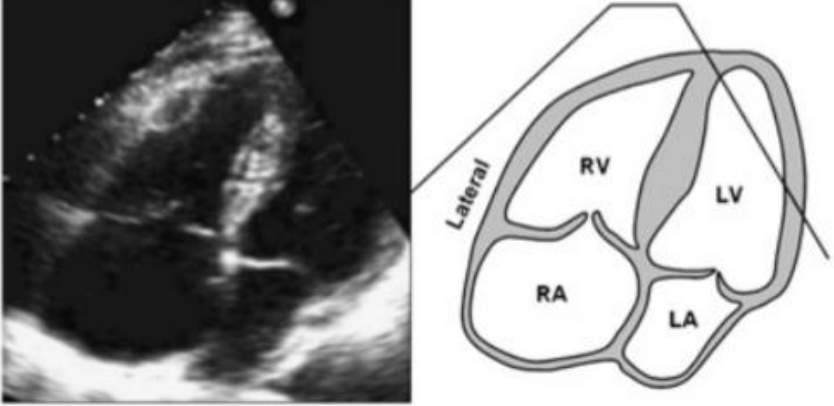
2.1. Các mặt cắt được sử dụng

  Parasternal short-axis of bifurcation of the PA	➤ Đánh giá van ĐMP và nhánh ➤ Đo đặc van và thân ĐMP, Doppler. ➤ Mạch vành, VSD
  Parasternal RV short-axis at MV level	➤ Đáy thất phải: thành trước, dưới, bên ➤ Hình bán nguyệt ➤ Đánh giá tải thể tích, áp lực

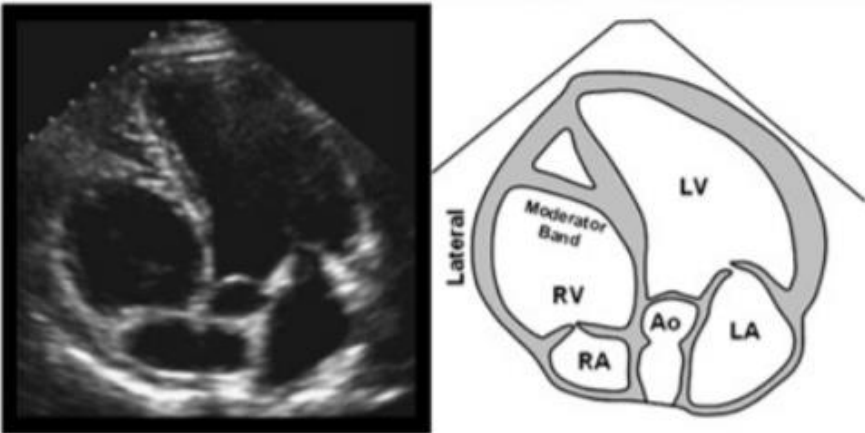
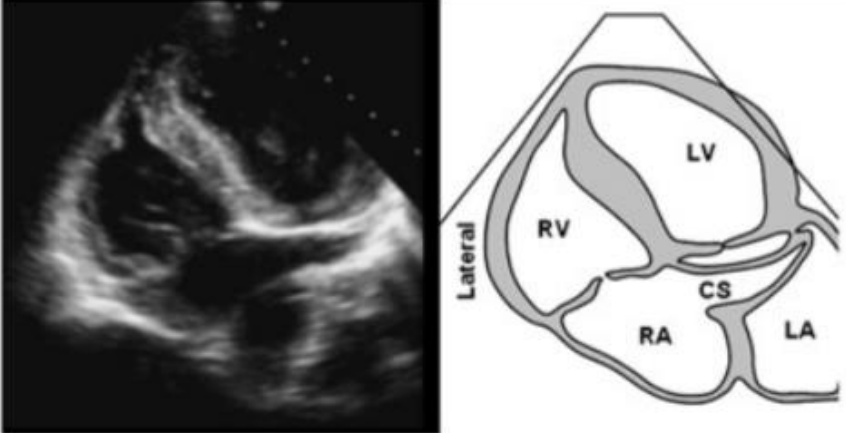
2.1. Các mặt cắt được sử dụng

 Parasternal RV short-axis at papillary muscle (PM) level	➤ Đánh giá đoạn giữa thất phải ➤ Giá trị như mặt cắt ngang ở mức đáy thất phải: tải thể tích và áp lực
 Apical 4-chamber	➤ Khảo sát hình thái tim phải ➤ Đo kích thước thất phải ➤ Đánh giá chức năng thất phải ➤ Đo chênh áp của luồng hở nếu song song với tia

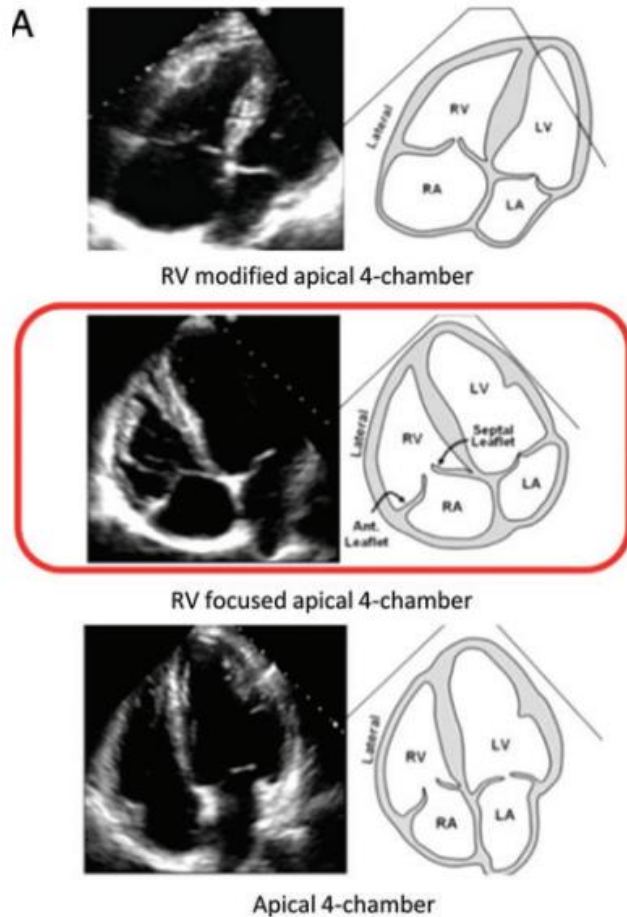
2.1. Các mặt cắt được sử dụng

 The echocardiogram shows a four-chamber view with the right ventricle (RV) in focus. The schematic diagram labels the LV, RV, RA, LA, Lateral wall, Ant. Leaflet, and Septal Leaflet. The RV is highlighted with a purple oval. RV focused apical 4-chamber	➤ Mặt cắt khuyến cáo để đo kích thước TP ➤ Khảo sát hình thái tim phải nhất là thành tự do TP
 The echocardiogram shows a four-chamber view with the right ventricle (RV) in focus. The schematic diagram labels the LV, RV, RA, LA, Lateral wall, and Septal Leaflet. The RV is highlighted with a purple oval. RV modified apical 4-chamber	➤ Đánh giá hình thái tim phải ➤ Không dùng để đo đặc kích thước ➤ Khảo sát ASD và PFO ➤ Có thể dùng để đo đáy TP

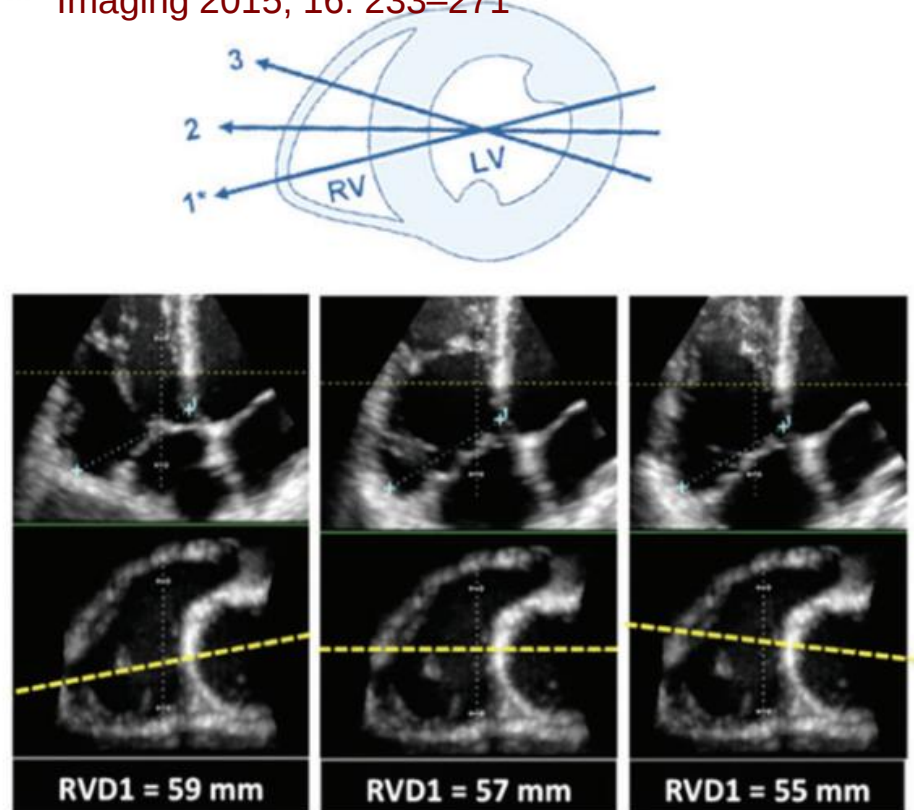
2.1. Các mặt cắt được sử dụng

 The echocardiogram shows a cross-section of the heart from the apical view, displaying the right ventricle (RV), right atrium (RA), left ventricle (LV), and left atrium (LA). The schematic diagram to the right labels the Lateral wall, Moderator Band, RV, RA, LV, Ao (aortic valve), and LA. RV apical 5-chamber view	➤ Khảo sát phần trước bên TP ➤ Khảo sát mỏm thất phải, dải điều hòa. ➤ Đo chênh áp luồng hở van ba lá
 The echocardiogram shows a cross-section of the heart from the apical view, displaying the right ventricle (RV), right atrium (RA), left ventricle (LV), and left atrium (LA). The schematic diagram to the right labels the Lateral wall, RV, RA, LV, CS (coronary sinus), and LA. Apical coronary sinus view	➤ Đánh giá thành sau thất phải ➤ Khảo sát xoang vành tốt nhất ➤ Có thể đo chênh áp qua luồng hở ba lá

2.1. Lưu ý: đo đặc ở mặt cắt tập trung vào thất phải

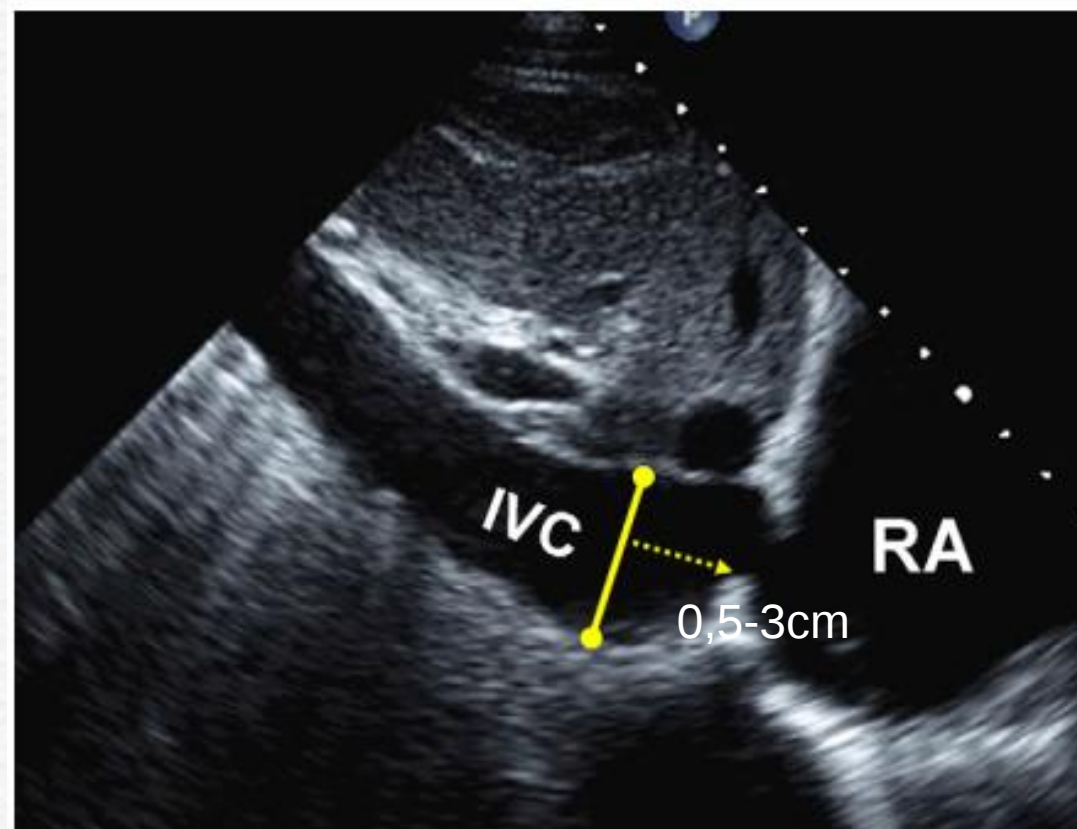


B Lang et al. European Heart Journal – Cardiovascular Imaging 2015; 16: 233–271



1. Điều chỉnh đầu dò để kích thước thất phải lớn nhất
2. Tránh để thất phải quá lớn: Đảm bảo để đầu dò ở mỏm qua thất trái
3. Tránh cắt ngắn TP: không để xuất hiện LVOT (mặt cắt 5 buồng)

2.2. Tĩnh mạch chủ dưới

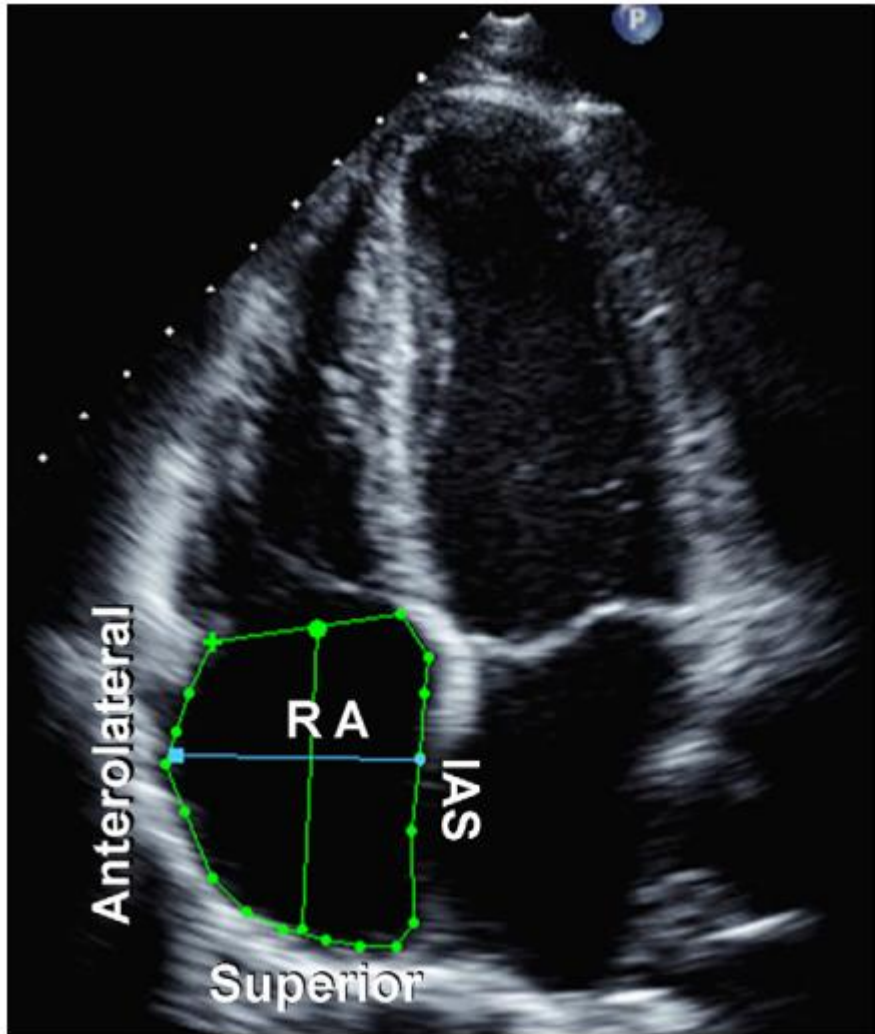


1. IVC < 21 mm và xẹp $> 50\%$ với hít vào mạnh: RAp 5mmHg (0-5mmHg)
2. IVC > 21 mm và xẹp $< 50\%$ với hít vào mạnh: RAp 15mmHg (10-20mmHg)
3. Không khớp với hai tiêu chuẩn trên RAp 8mmHg
4. BN không hít sâu được thì xẹp $< 20\%$ có tăng RAp.

Table 3 Estimation of RA pressure on the basis of IVC diameter and collapse

Variable	Normal (0-5 [3] mm Hg)	Intermediate (5-10 [8] mm Hg)		High (15 mm Hg)
IVC diameter	≤ 2.1 cm	≤ 2.1 cm	> 2.1 cm	> 2.1 cm
Collapse with sniff	$> 50\%$	$< 50\%$	$> 50\%$	$< 50\%$
Secondary indices of elevated RA pressure				• Restrictive filling • Tricuspid E/E' > 6 • Diastolic flow predominance in hepatic veins (systolic filling fraction $< 55\%$)

2.3. Nhĩ phải



Diện tích $< 18\text{cm}^2$

Dài $< 53\text{ mm}$

Rộng $< 44\text{ mm}$

2.4. Thất phải

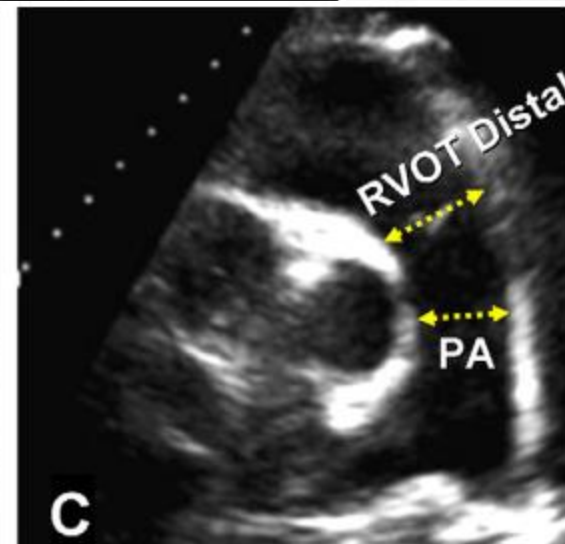
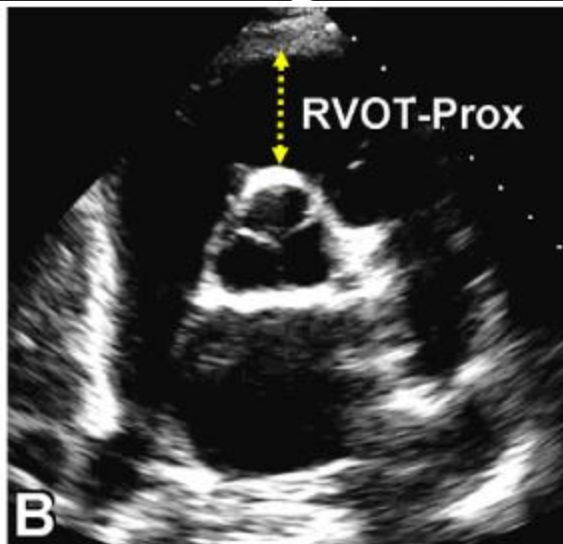
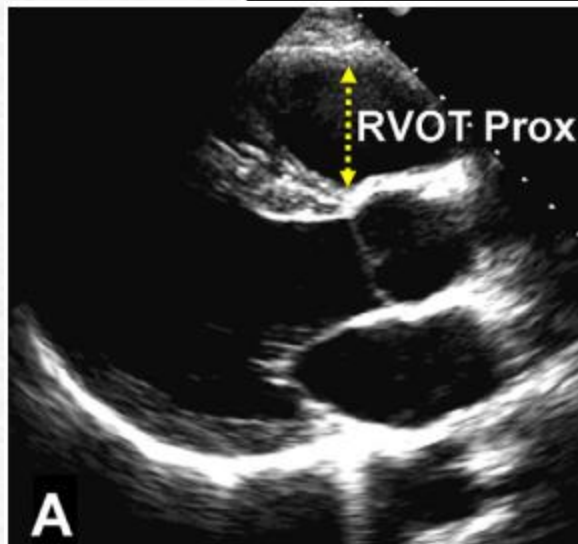
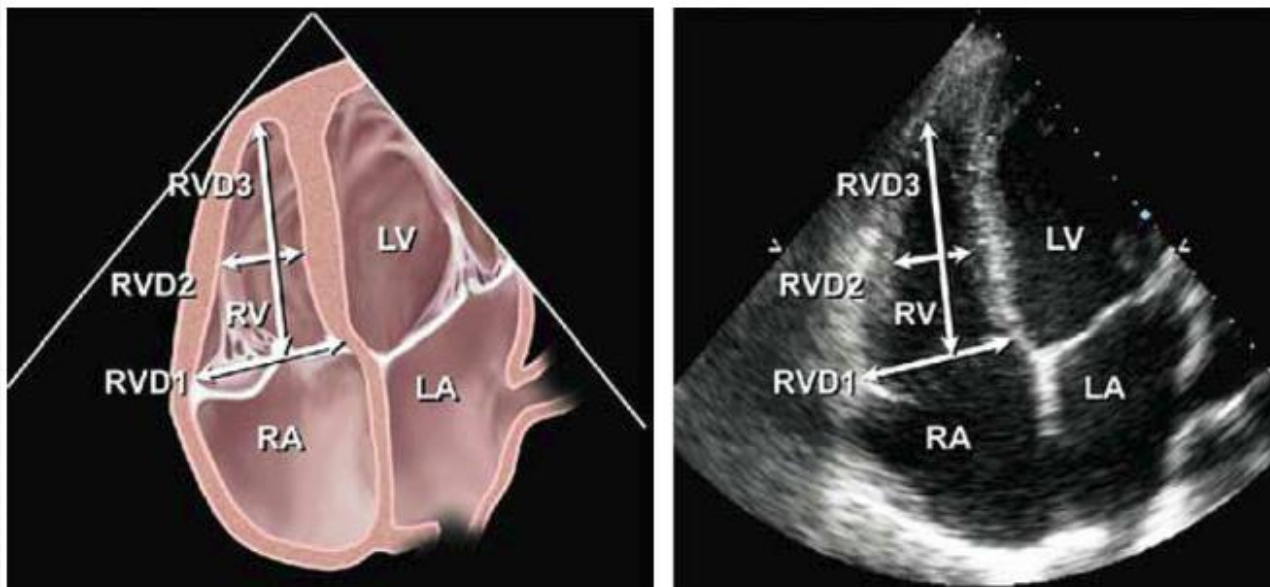


Table 8 Normal values for RV chamber size

Parameter	Mean $\pm$ SD	Normal range
RV basal diameter (mm)	33 $\pm$ 4	25–41
RV mid diameter (mm)	27 $\pm$ 4	19–35
RV longitudinal diameter (mm)	71 $\pm$ 6	59–83
RVOT PLAX diameter (mm)	25 $\pm$ 2.5	20–30
RVOT proximal diameter (mm)	28 $\pm$ 3.5	21–35
RVOT distal diameter (mm)	22 $\pm$ 2.5	17–27
RV wall thickness (mm)	3 $\pm$ 1	1–5
RVOT EDA (cm ²)		
Men	17 $\pm$ 3.5	10–24
Women	14 $\pm$ 3	8–20
RV EDA indexed to BSA (cm ² /m ²)		
Men	8.8 $\pm$ 1.9	5–12.6
Women	8.0 $\pm$ 1.75	4.5–11.5
RV ESA (cm ²)		
Men	9 $\pm$ 3	3–15
Women	7 $\pm$ 2	3–11
RV ESA indexed to BSA (cm ² /m ²)		
Men	4.7 $\pm$ 1.35	2.0–7.4
Women	4.0 $\pm$ 1.2	1.6–6.4
RV EDV indexed to BSA (mL/m ²)		
Men	61 $\pm$ 13	35–87
Women	53 $\pm$ 10.5	32–74
RV ESV indexed to BSA (mL/m ²)		
Men	27 $\pm$ 8.5	10–44
Women	22 $\pm$ 7	8–36

2.4. Kích thước thất phải

Giới hạn trên:

D1: 41mm

D2: 35mm

D3: 83mm

Thành thất phải: 5mm

Lang et al. European Heart Journal –
Cardiovascular Imaging 2015; 16: 233–271

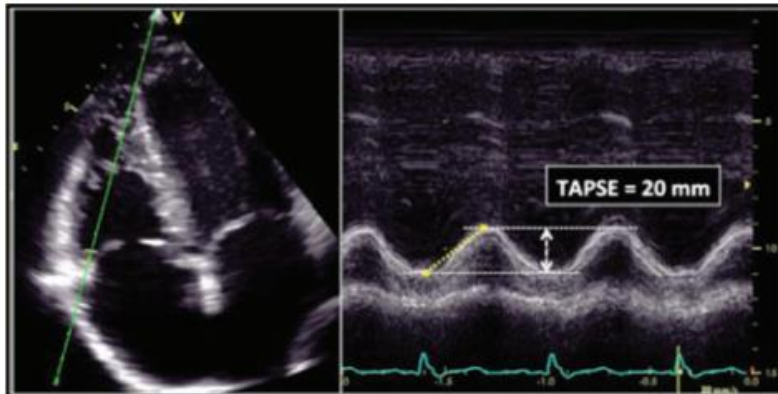
III. Đánh Giá Chức Năng

3.1. TAPSE và Sóng S'

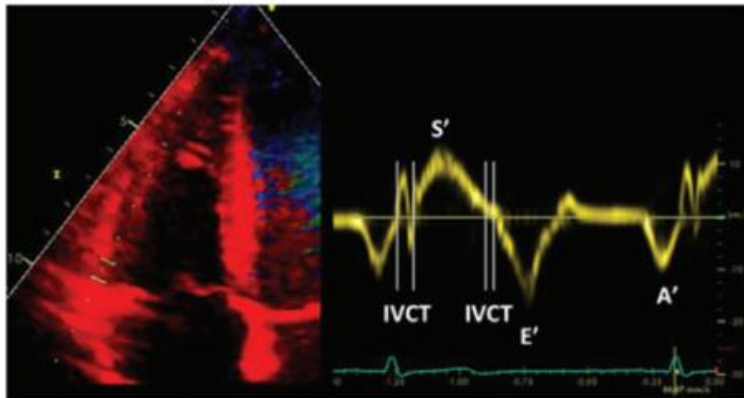
Echocardiographic imaging

RV longitudinal systolic function

TAPSE



Pulsed tissue Doppler S wave



Recommended methods

- Tricuspid annular longitudinal excursion by M-mode (mm), measured between end-diastole and peak systole
- Proper alignment of M-mode cursor with the direction of RV longitudinal excursion should be achieved from the apical approach.

- Peak systolic velocity of tricuspid annulus by pulsed-wave DTI (cm/sec), obtained from the apical approach, in the view that achieves parallel alignment of Doppler beam with RV free wall longitudinal excursion

Advantages

- Established prognostic value
- Validated against radionuclide EF

- Easy to perform
- Reproducible
- Validated against radionuclide EF
- Established prognostic value

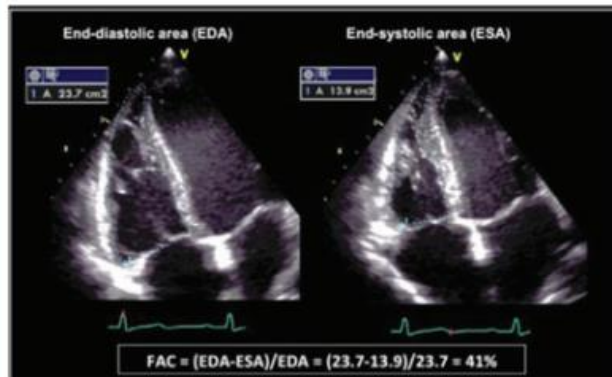
Limitations

- Angle dependency
- Partially representative of RV global function*
- Angle dependent
- Not fully representative of RV global function, particularly after thoracotomy, pulmonary thromboendarterectomy or heart transplantation

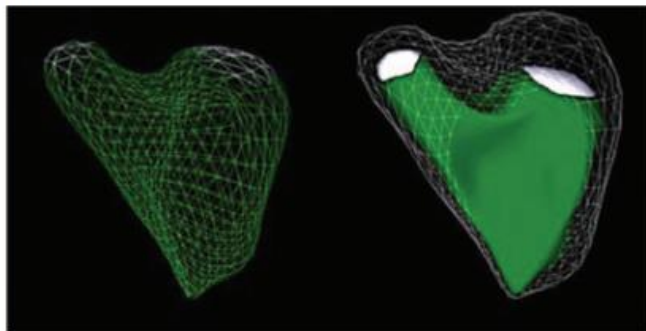
3.2. Phân suất thay đổi diện tích thất phải

Echocardiographic imaging

RV global systolic function FAC



EF



Recommended methods

RV FAC in RV-focused apical four-chamber view:

$$\text{RV FAC (\%)} = 100 \times (\text{EDA} - \text{ESA})/\text{EDA}$$

Advantages

- Established prognostic value
- Reflects both longitudinal and radial components of RV contraction
- Correlates with RV EF by CMR

Limitations

- Neglects the contribution of RV outflow tract to overall systolic function
- Only fair inter-observer reproducibility

FAC: Fractional Area Change

Fractional RV volume change by 3D TTE:

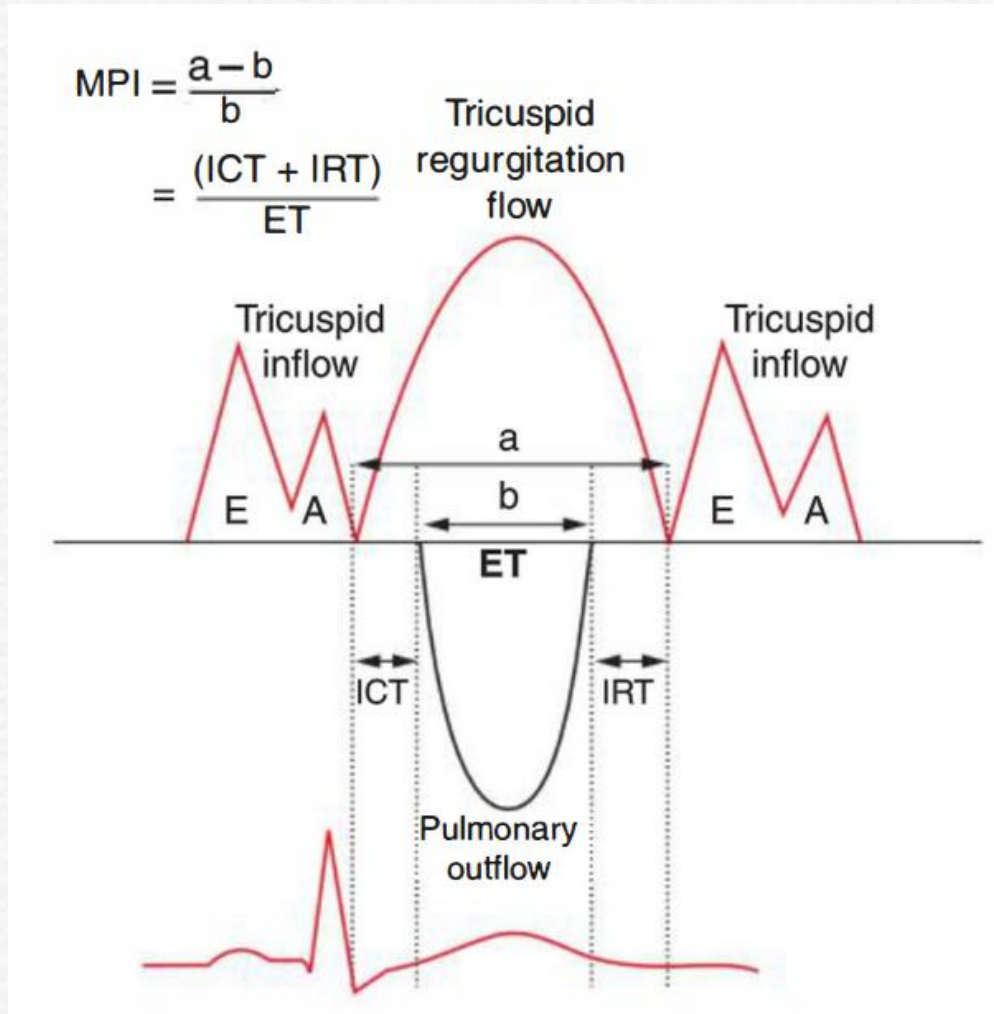
$$\text{RV EF (\%)} = 100 \times (\text{EDV} - \text{ESV})/\text{EDV}$$

- Includes RV outflow tract contribution to overall function
- Correlates with RV EF by CMR

- Dependent on adequate image quality
- Load dependency
- Requires offline analysis and experience
- Prognostic value not established

3.4. Chỉ số Tei

(MPI: Myocardial Performance Index)



Tỉ lệ giữa tổng thời gian co và giãn đẳng tích với thời gian tổng máu

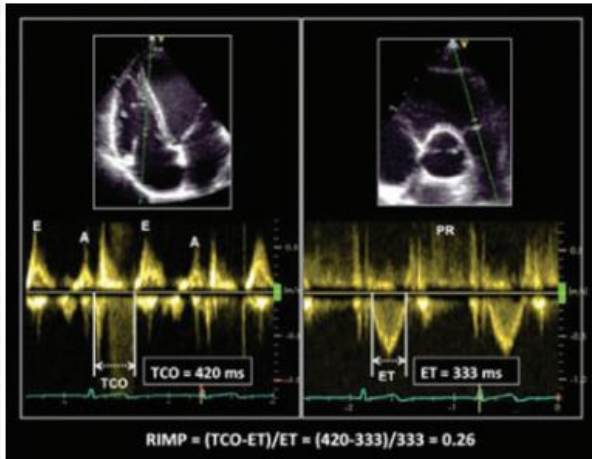
(Haddad et al. Circulation. 2008;117;1436-1448)

3.4. Chỉ số Tei (MPI)

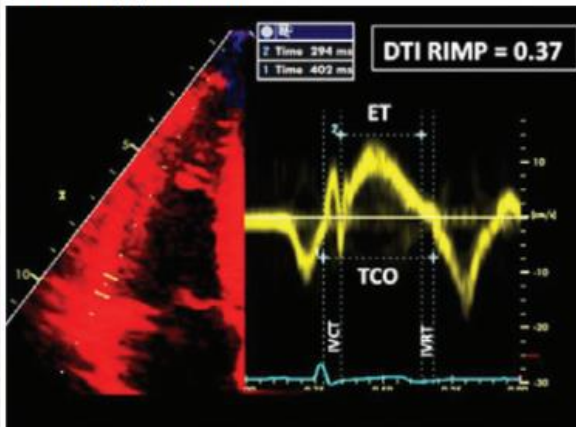
Echocardiographic imaging

RV global function

Pulsed Doppler RIMP



Tissue Doppler RIMP



Recommended methods

RIMP (Tei index) by pulsed
Doppler:
 $RIMP = (TCO - ET) / ET$

RIMP by tissue Doppler:
 $RIMP = (IVRT + IVCT) /$
 $ET = (TCO - ET) / ET$

Advantages

- Prognostic value
- Less affected by heart rate

- Less affected by heart rate
- Single-beat recording with no need for R-R interval matching

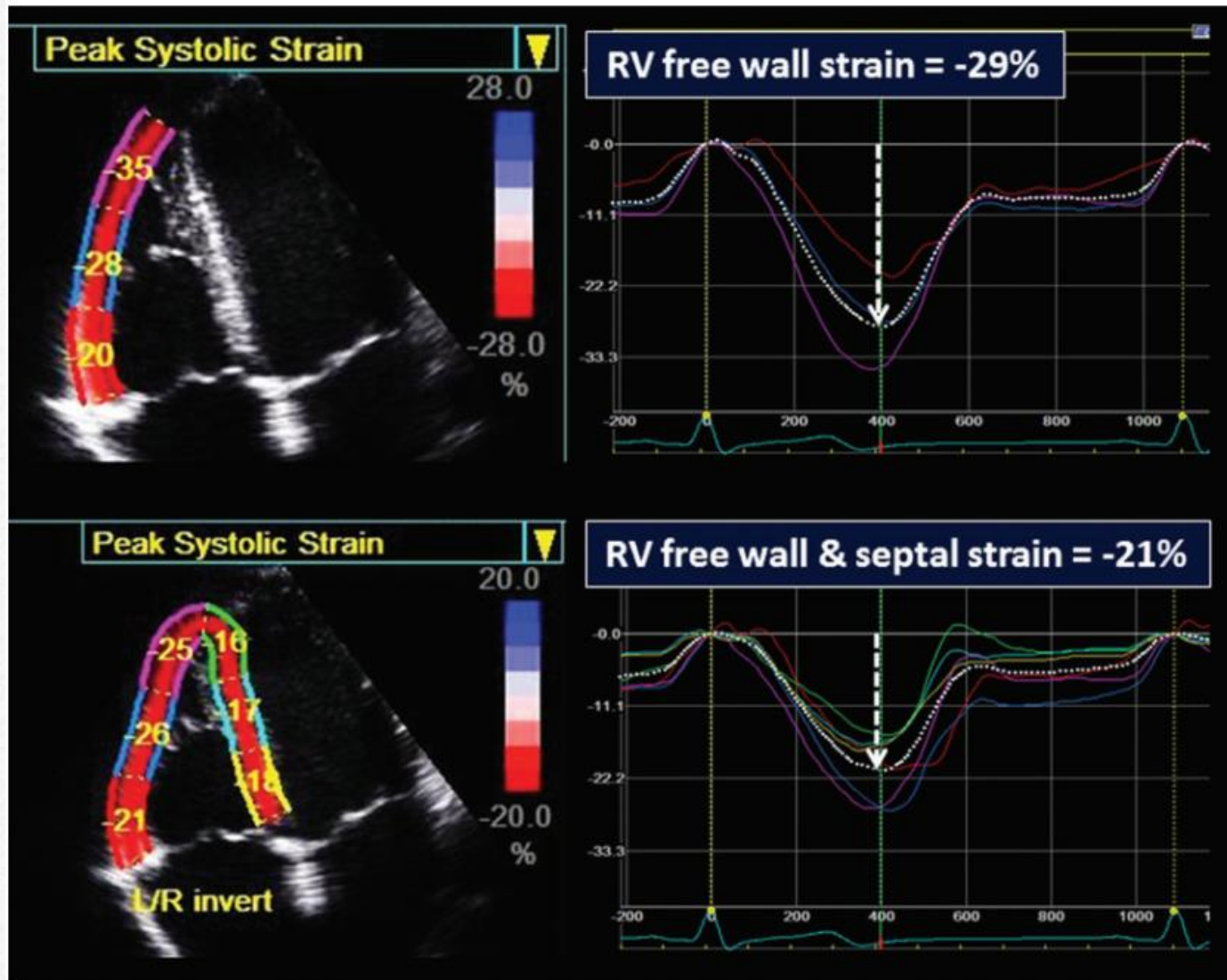
Limitations

- Requires matching for R-R intervals when measurements are performed on separate recordings
- Unreliable when RA pressure is elevated

- Unreliable when RA pressure is elevated

Lang et al. European Heart Journal –
Cardiovascular Imaging 2015; 16: 233–271

3.5. Strain hay biến dạng thất phải!!!



3.6. Giá trị bình thường chức năng TP

Table 10 Normal values for parameters of RV function

Parameter	Mean $\pm$ SD	Abnormality threshold
TAPSE (mm)	24 ± 3.5	<17
Pulsed Doppler S wave (cm/sec)	14.1 ± 2.3	<9.5
Color Doppler S wave (cm/sec)	9.7 ± 1.85	<6.0
RV fractional area change (%)	49 ± 7	<35
RV free wall 2D strain* (%)	-29 ± 4.5	> -20 (<20 in magnitude with the negative sign)
RV 3D EF (%)	58 ± 6.5	<45
Pulsed Doppler MPI	0.26 ± 0.085	>0.43
Tissue Doppler MPI	0.38 ± 0.08	>0.54
E wave deceleration time (msec)	180 ± 31	<119 or >242
E/A	1.4 ± 0.3	<0.8 or >2.0
e'/a'	1.18 ± 0.33	<0.52
e'	14.0 ± 3.1	<7.8
E/e'	4.0 ± 1.0	>6.0

Tóm lược

- Thất phải có hình thái và chức năng quan trọng và khác biệt so với thất trái.
- Siêu âm đóng vai trò quan trọng hàng đầu. (MRI đóng vai trò quyết định).
- Cần phải tích hợp đánh giá hình thái và chức năng thất phải vào trong lâm sàng.
- Tương lai: strain thất phải, siêu âm 3D thất phải sẽ làm tăng vai trò của siêu âm tim trong thất phải.
- Cần có kiến thức cơ bản về sinh lý bệnh của suy thất phải trong hội sức và tim mạch.

CME Thất Phái ngày 14.08.2019



Đào tạo y khoa liên tục chuyên đề
**THẤT PHẢI TRONG THỰC HÀNH
TIM MẠCH VÀ HỒI SỨC**

 13:10 - 17:25, ngày 14/8/2019
 Giảng đường 3B (Lầu 3 - Khu A), Bệnh viện Đại học Y Dược TPHCM

 **Báo cáo viên**

PGS TS BS. Lê Minh Khôi
Trưởng Đơn vị Hình ảnh Tim mạch
Bệnh viện Đại học Y Dược TPHCM

BS CKII. Nguyễn Thanh Hiền
Khoa Nội Tim mạch, Trung tâm Tim mạch
Bệnh viện Đại học Y Dược TPHCM

ThS BS. Nguyễn Thị Thu Trang
Khoa Phẫu thuật Tim mạch, Trung tâm Tim mạch
Bệnh viện Đại học Y Dược TPHCM

ThS BS. Phan Vũ Anh Minh
Khoa Hồi sức tích cực
Bệnh viện Đại học Y Dược TPHCM

 **Mục tiêu**

Cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản cũng như cập nhật nâng cao về vai trò của thất phải trong lĩnh vực tim mạch và hồi sức

 **Đối tượng**

Bác sĩ và Điều dưỡng chuyên ngành Hồi sức, Bác sĩ chuyên khoa Nhi, Tim mạch Nhi, Nội tim mạch, Phẫu thuật Tim mạch, Gây mê Hồi sức và nhân viên y tế có quan tâm

 **Quyền lợi dành cho người tham dự**

Được nhận giấy chứng nhận CME do Đại học Y Dược TPHCM cấp

 **Phí cấp giấy chứng nhận CME**

300.000 VNĐ/học viên

UCST 2019
09 - 17 / 08



Giảng đường 3B

Chương trình

13:10 - 13:30	▶ Tiếp nhận đăng ký
13:30 - 14:15	▶ Giải phẫu, sinh lý và các phương pháp đánh giá chức năng thất phải PGS TS BS. Lê Minh Khôi
14:15 - 14:45	▶ Suy thất phải ở bệnh nhân mắc bệnh tim mạch và sau phẫu thuật tim ThS BS. Nguyễn Thị Thu Trang
14:45 - 15:15	▶ Cập nhật chiến lược điều trị suy thất phải cấp BS CKII. Nguyễn Thanh Hiền
15:15 - 15:30	▶ Giải lao
15:30 - 16:15	▶ Thất phải ở bệnh nhân ARDS ThS BS. Phan Vũ Anh Minh
16:15 - 16:25	▶ Giới thiệu của công ty Siemens Healthineer Việt Nam
16:25 - 17:10	▶ Sinh lý thất phải hạn chế PGS TS BS. Lê Minh Khôi
17:10 - 17:25	▶ Thảo luận và Bế mạc PGS TS BS. Lê Minh Khôi

09/8/2019

10/8/2019

12/8/2019

13/8/2019

14/8/2019

15/8/2019

16/8/2019

17/8/2019

UCST 2019
09 - 17 / 08