

Khảo Sát Chức Năng Tim Bằng Siêu Âm

Ts.Bs. TRẦN MINH HOÀNG
BỘ MÔN CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH
MODULE TIM MẠCH
drtranminhhoang@gmail.com



1. Siêu âm tim có thể phát hiện các bệnh lý sau:
 - A. Bệnh lý hẹp van hai lá.
 - B. Bệnh hở van hai lá.
 - C. Bệnh hẹp van động mạch chủ.
 - D. Bệnh động mạch vành gây bất thường hoạt động của cơ tim.
2. Siêu âm tim giúp đánh giá chức năng tim
 - A. Chức năng tâm thu thất trái
 - B. Chức năng tâm trương thất trái
 - C. Chức năng tâm thu và tâm trương thất phải
 - D. A-B-C đúng

3. Các phương pháp khảo sát dựa trên siêu âm tim

- A. Mode Tm
- B. Mode 2D theo phương pháp Simpson.
- C. Doppler Mô
- D. A –B- C đúng

4. Siêu âm tim giúp đánh giá

- A. Tràn dịch màng ngoài tim
- B. Đánh giá chính xác mức độ hẹp của các bệnh lý van tim.
- C. Chẩn đoán bệnh phì đại cơ tim
- D. A-b-C đúng

MỤC TIÊU

1

Nắm được vai trò của siêu âm tim trong việc đánh giá hình thái và chức năng tim.

2

Nắm được kỹ thuật siêu âm tim.

3

Biết được các phương pháp đánh giá chức năng tim.



NỘI DUNG

I - Đại cương

II - Kỹ thuật siêu âm tim.

III - Khảo sát đánh giá chức năng tâm thu, tâm trương bằng 2D, TM, và Doppler mô.

NỘI DUNG



I. ĐẠI CƯƠNG

1.1. BẤT THƯỜNG VỀ CẤU TRÚC:

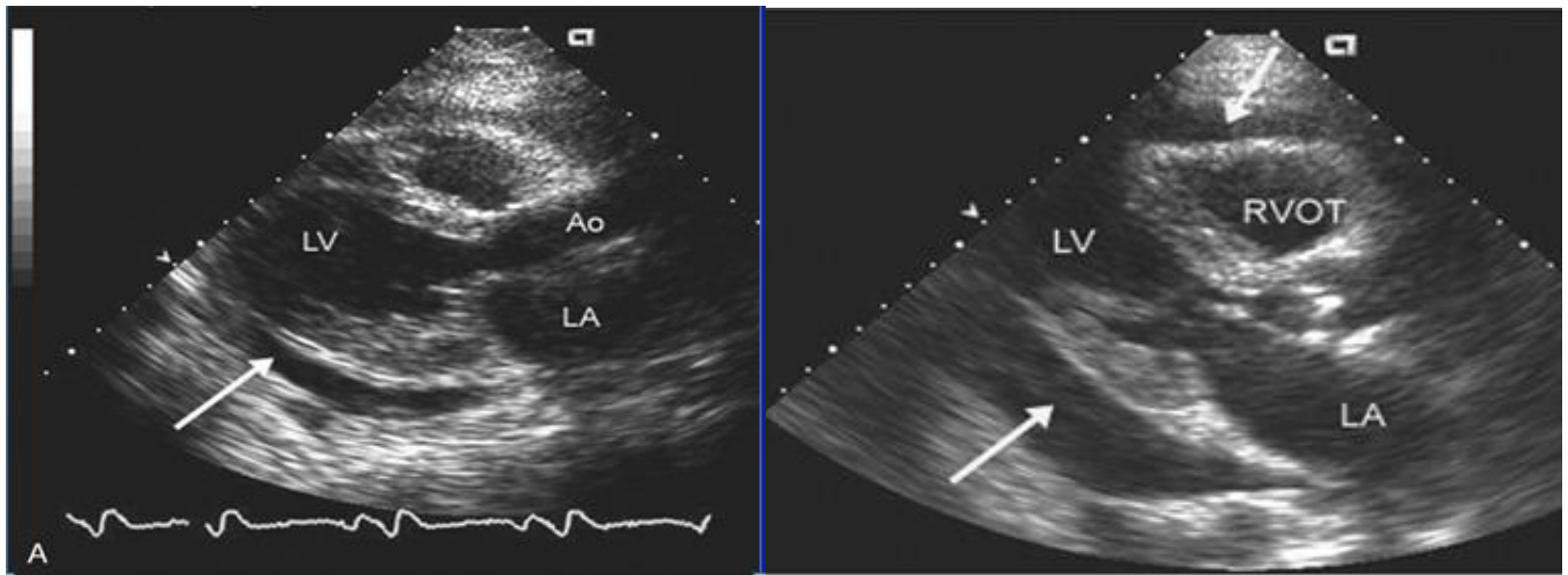
- Màng ngoài tim: tràn dịch màng ngoài tim, ...
- Các buồng tim: phì đại thất (dày thất), dẫn thất, dẫn nhĩ, huyết khối....
- Van tim: hẹp van, hở van, sa van,...
- Các vách ngăn trong tim: thông liên nhĩ, thông liên thất...
- Các mạch máu lớn : hẹp động mạch phổi, hẹp eo động mạch chủ, đứt đoạn động mạch chủ...

I. ĐẠI CƯƠNG

1.2. Rối loạn về huyết động:

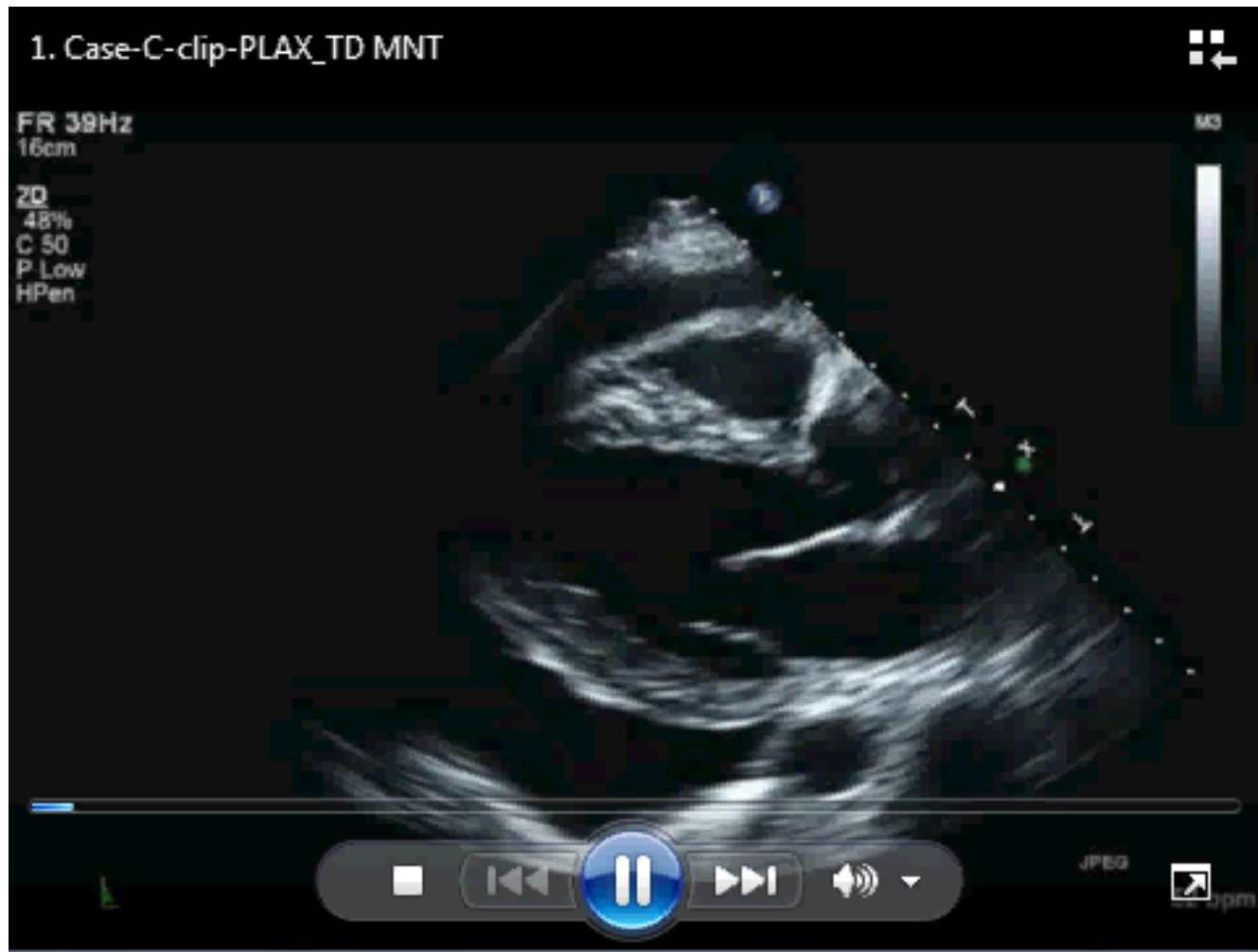
- Đánh giá dòng máu qua van: hẹp van tim, hở van tim.
- Đánh giá dòng máu qua các buồng tim: cung lượng tim, chức năng tâm thu và tâm trương thất.
- Đánh giá vận động của mô tim: doppler mô đánh giá chức năng tâm trương của tim.

I. ĐẠI CƯƠNG

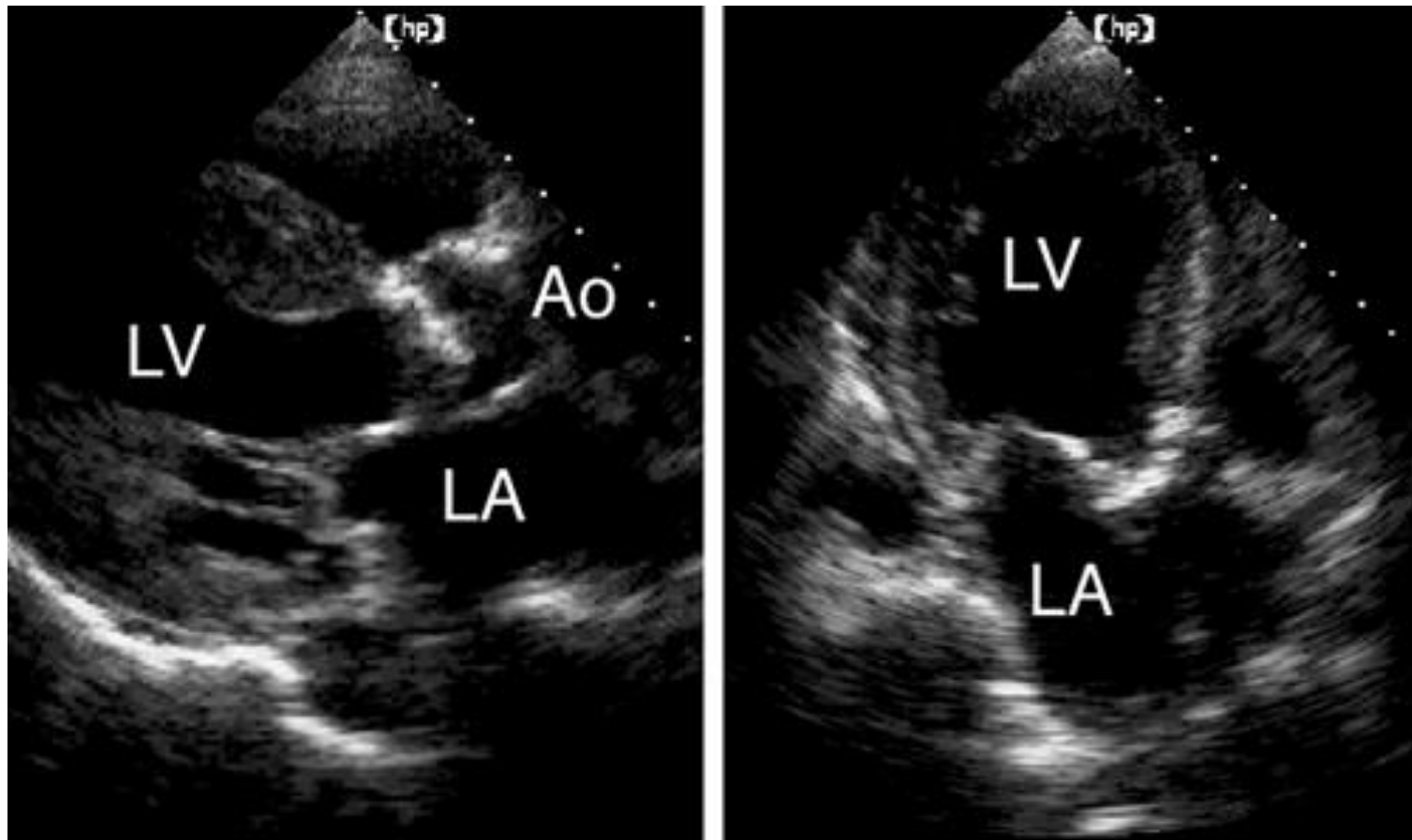


Tràn dịch màng ngoài tim

I. ĐẠI CƯƠNG



I. ĐẠI CƯƠNG



Dày thất (T)



I. ĐẠI CƯƠNG

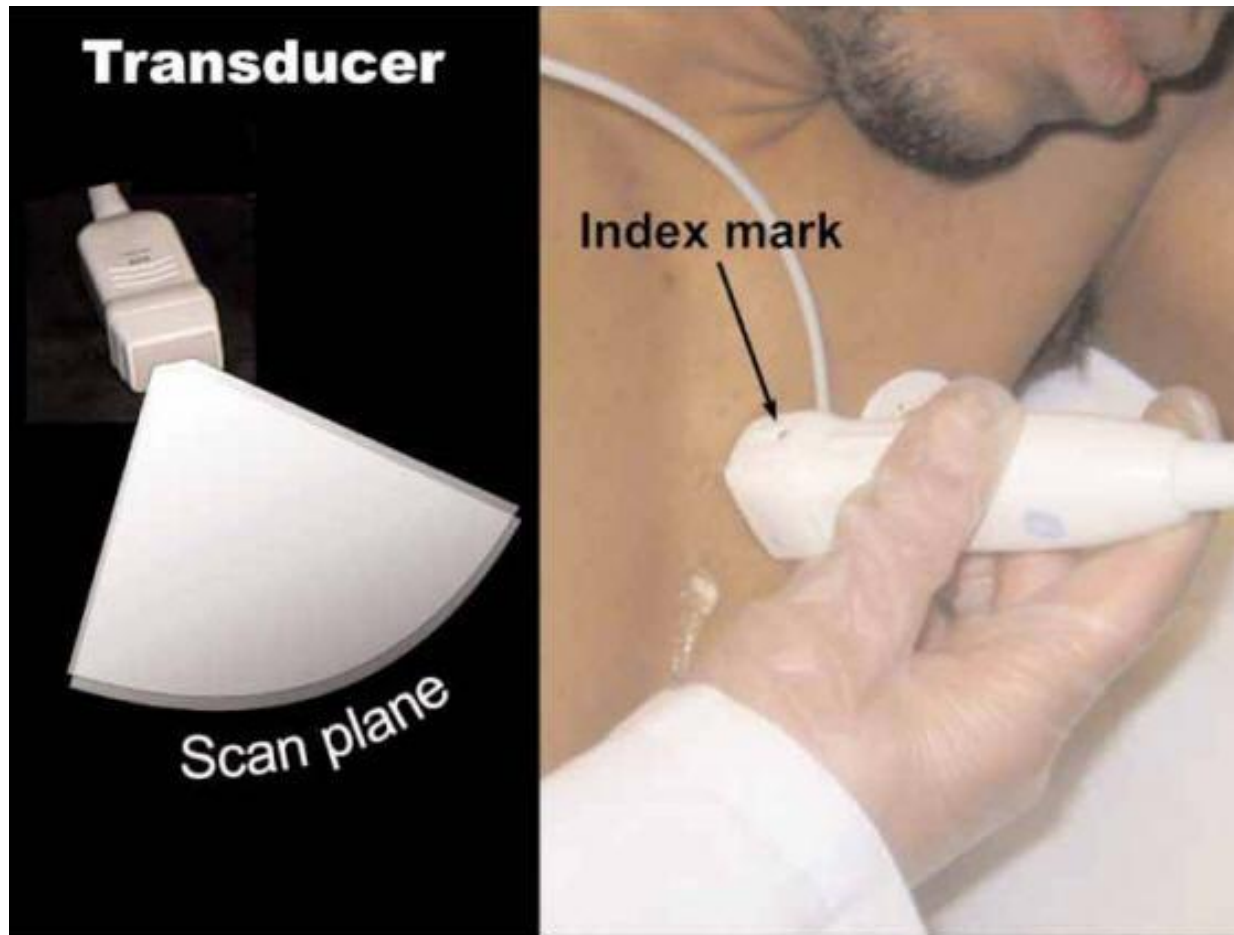


Hẹp van hai lá





II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM



II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

1. *Phân loại theo nguyên lý hoạt động:*

- Siêu âm tim một chiều: thăm dò các thành phần giải phẫu của tim bởi một chùm siêu âm duy nhất.
- Siêu âm 2 chiều: thấy được những nhát cắt về mặt giải phẫu của tim.
- Siêu âm Doppler: Doppler màu, Doppler phổ (Doppler xung, Doppler liên tục) Doppler mô... khảo sát được biến đổi hình thái, chức năng và huyết động của tim.



II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

2. Phân loại theo cách thức làm siêu âm tim:

- Siêu âm tim qua thành ngực.
- Siêu âm tim qua thực quản.
- Siêu âm tim cản âm
- Siêu âm tim gắng sức...

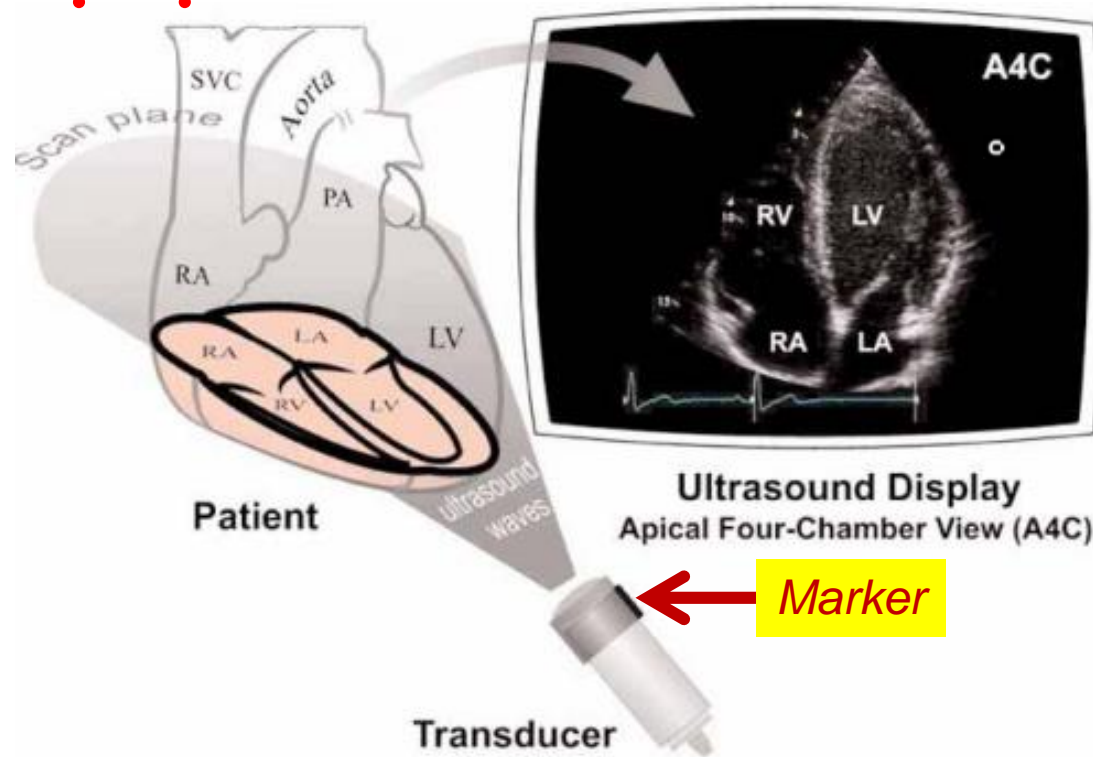


II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

3. Kỹ thuật tạo ảnh:

- Cần lưu ý chiều của lát cắt được qui ước hướng từ mỏm tim đến đáy tim.
- Mặt cắt có dạng hình nón, đỉnh hình nón gần nơi tiếp xúc với đầu dò. Các cấu trúc ở đỉnh hình nón trước nhất, gần thành ngực nhất.
- Lưu ý vị trí của dấu chỉ điểm (Index Mark, Marker). Dấu này tương ứng với phần hình ảnh bên (P) màn hình siêu âm.

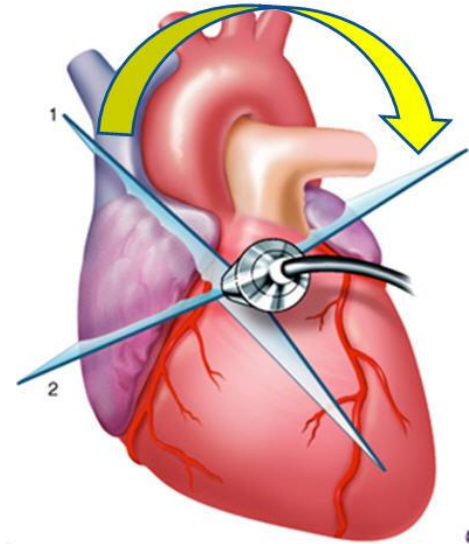
3. Kỹ thuật tạo ảnh:



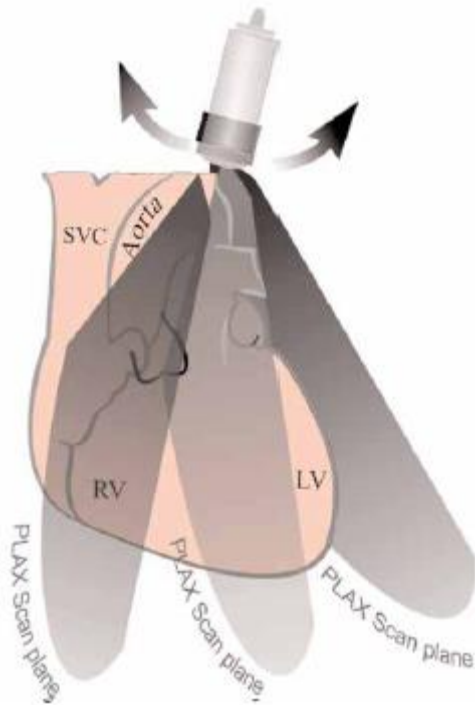
- Mặt cắt có dạng hình nón, đỉnh hình nón gần nơi tiếp xúc với đầu dò
- Dấu Marker tương ứng với phần hình ảnh bên (P) màn hình siêu âm.

4. SIÊU ÂM TIM QUA THÀNH NGỰC

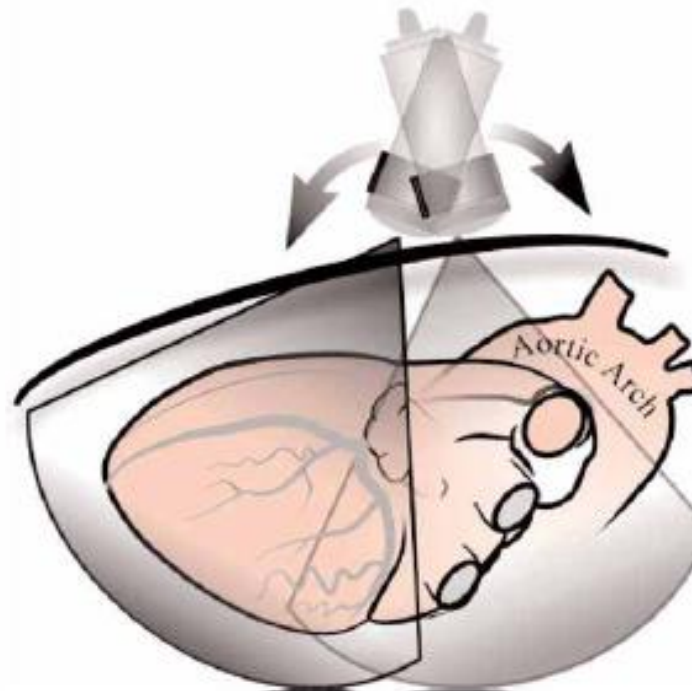
- Các kỹ thuật vận động đầu dò
 - Trượt
 - Nghiêng
 - Xoay



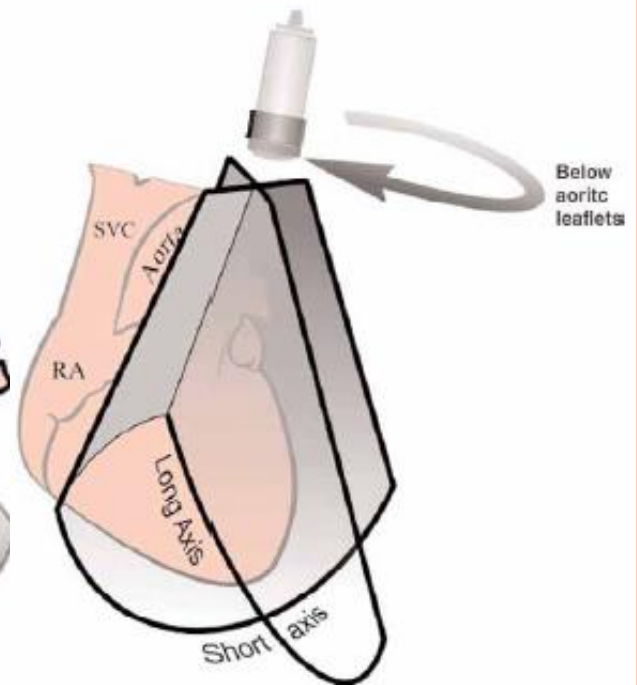
Transducer Movements: ANGLE



Transducer Movements: TILT



Transducer Movements: ROTATION



II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

- *Các kỹ thuật siêu âm tim cơ bản:*

- 2D
- TM
- Doppler

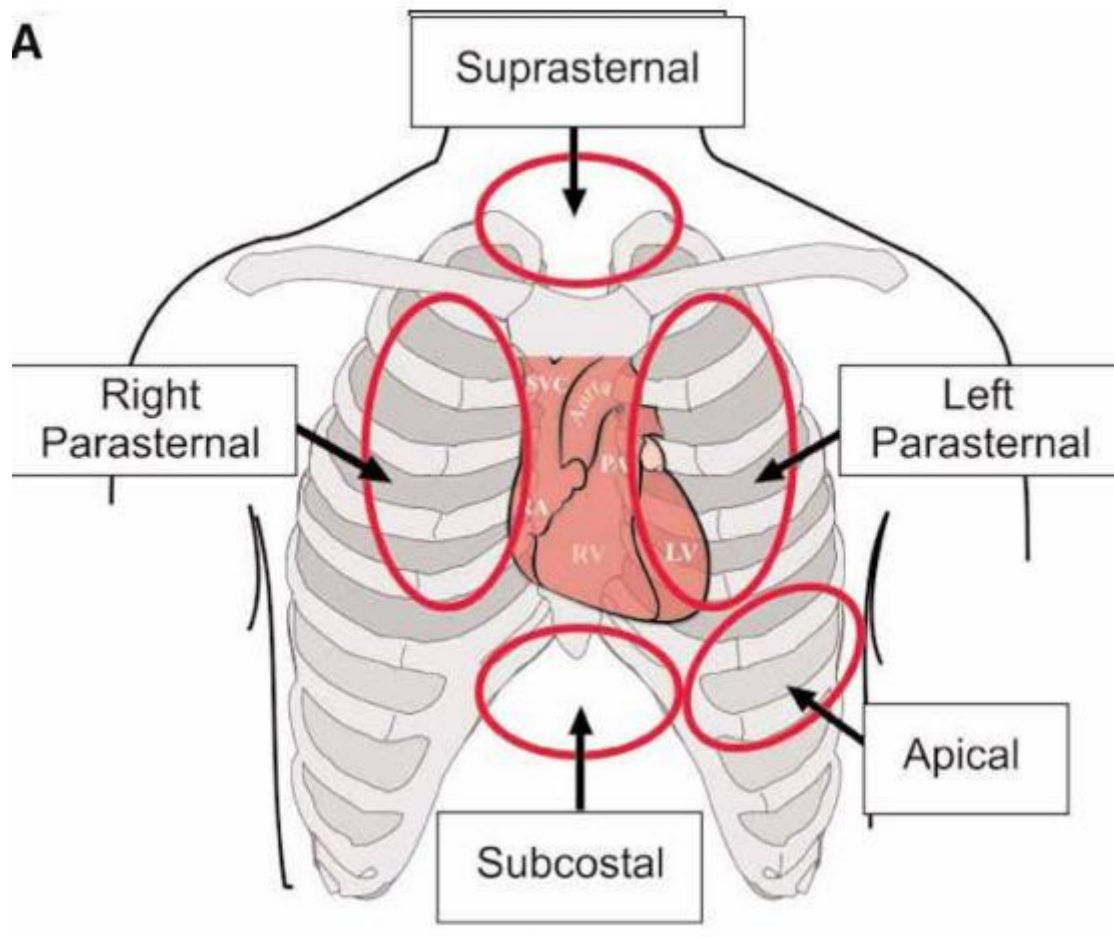
II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

- ❖ Vị trí đặt đầu dò: có 4 nhóm mặt cắt cơ bản
 - Cạnh ức trái
 - Mỏm tim
 - Dưới sườn
 - Trên hõm ức.

II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN



II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

I.1. Mặt cắt cạnh ức

I.2. Mặt cắt từ mỏm tim

I.3. Mặt cắt dưới sườn

I.4. Mặt cắt trên hõm ức

II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

I.1. Mặt cắt cạnh ứ:

I.1.1. Mặt cắt cạnh ứ trục dọc

I.1.2. Mặt cắt buồng nhận thất (P)

I.1.3. Mặt cắt cạnh ứ trục ngang:

- ❖ *Ngang mức van 2 lá .*
- ❖ *Ngang mức van động mạch chủ*
- ❖ *Ngang mức 2 cột cơ.*

II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

I.2. Mặt cắt từ mỏm tim:

- 4 buồng
- 5 buồng .
- 3 buồng
- 2 buồng

II. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

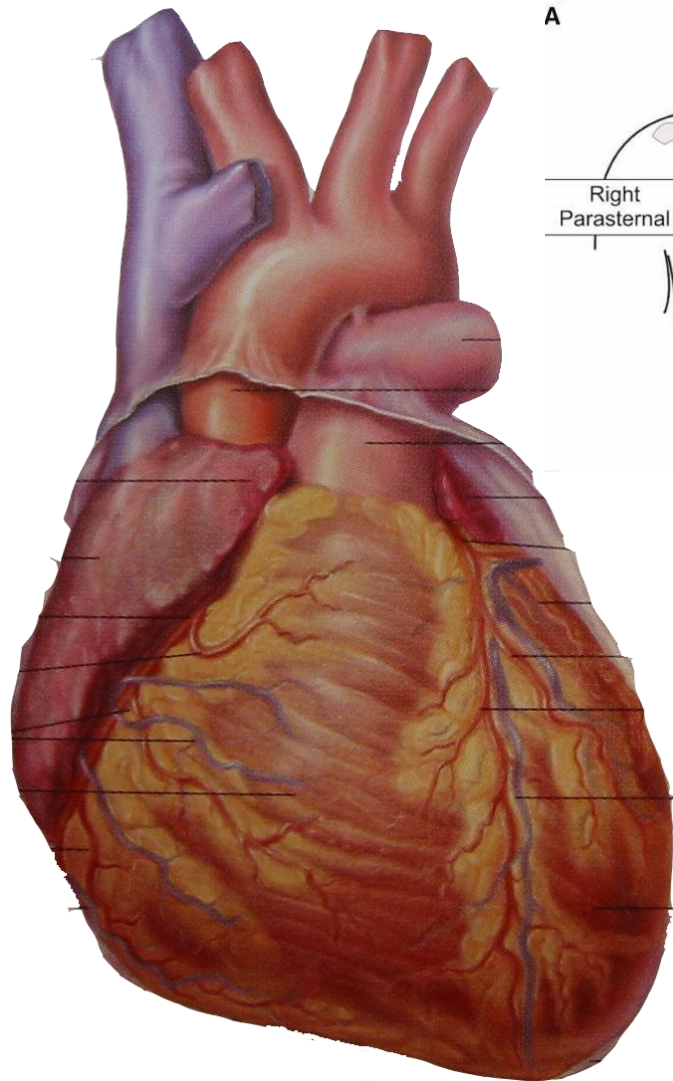
I.3. Mặt cắt dưới sườn:

- *Trục dọc (4 buồng)*
- *Trục ngang.*

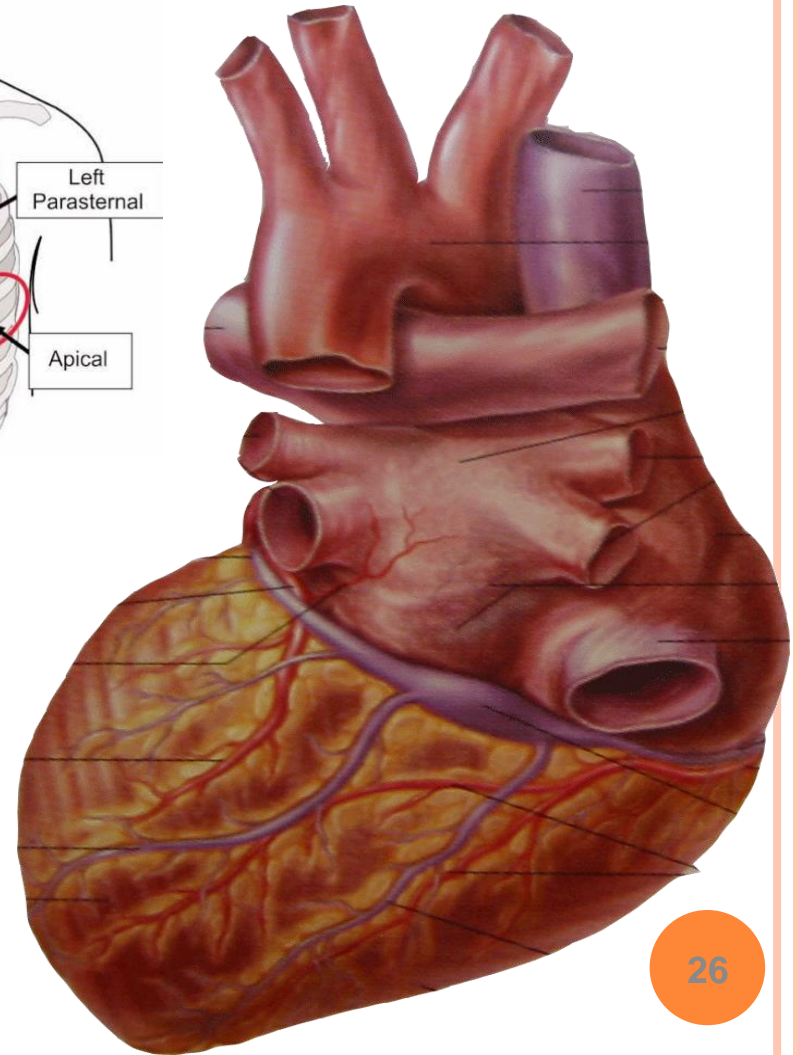
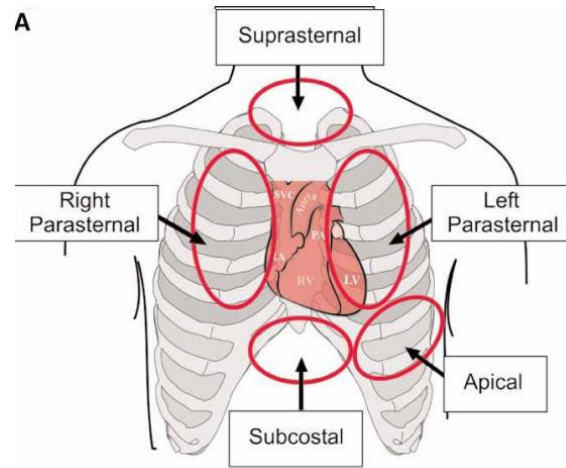
I.4. Mặt cắt trên hõm ức:

- *Trục dọc*
- *Trục ngang*

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN



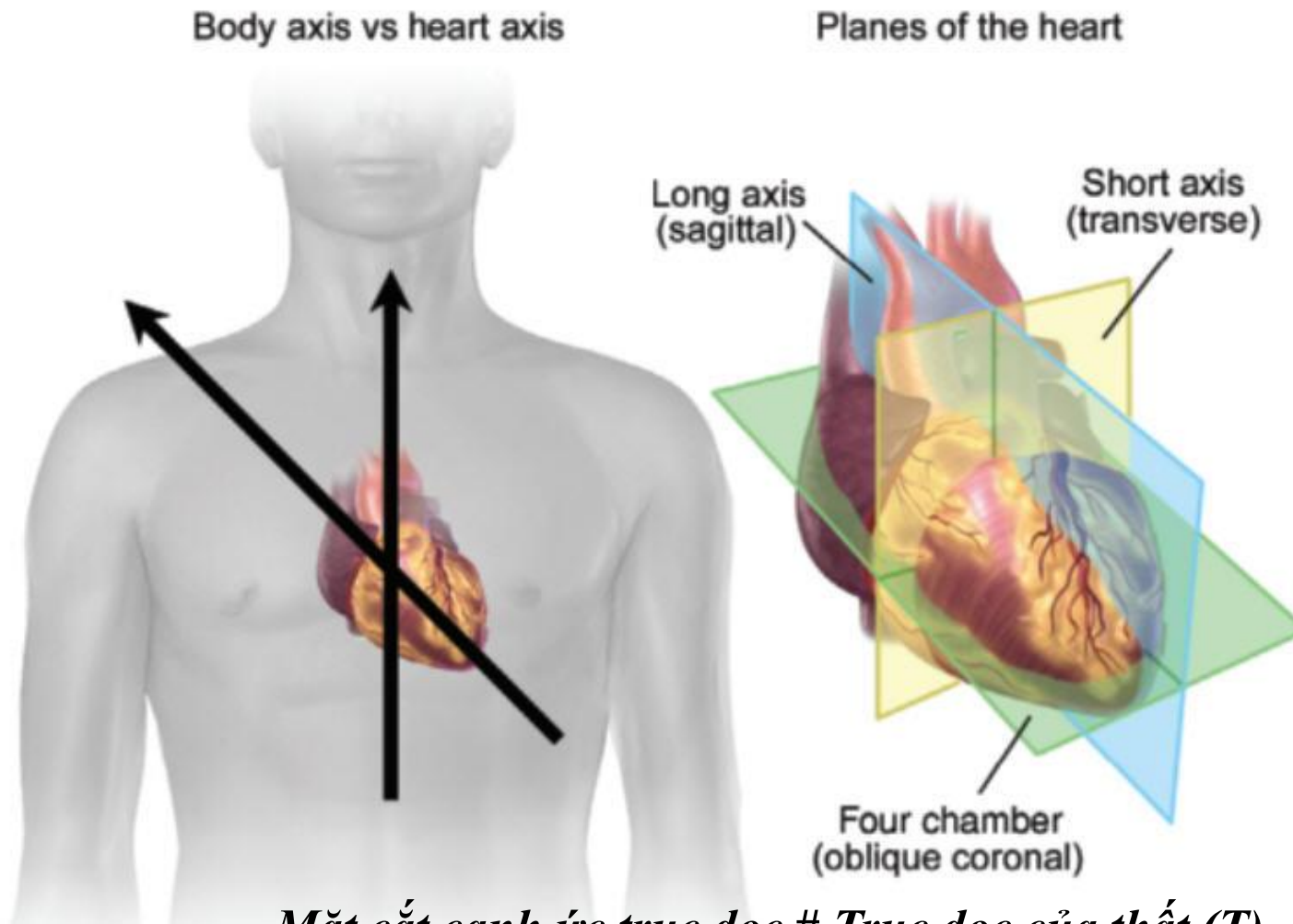
MẶT TRƯỚC



MẶT SAU

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

I.1 Mặt cắt cạnh ức:



Mặt cắt cạnh ức trực dọc # Trực dọc của thất (T)

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

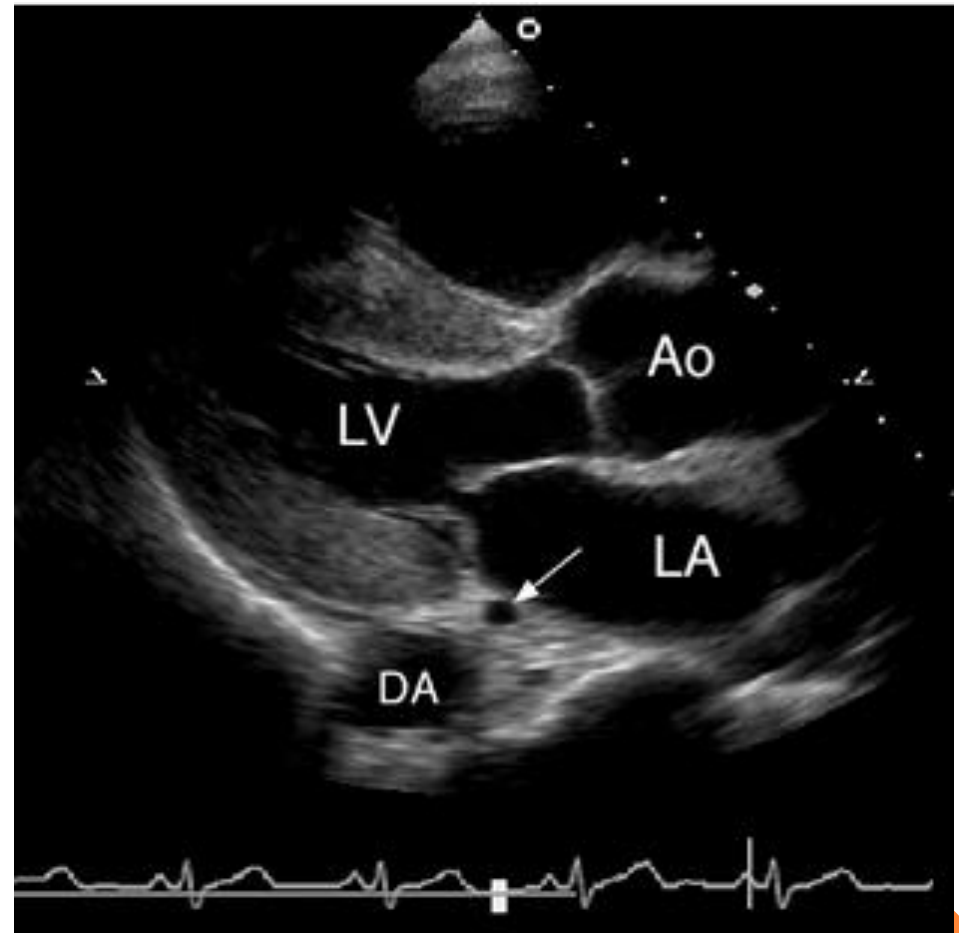
I.1 Mặt cắt cạnh ực trực dọc:

- Bệnh nhân nằm nghiêng (T), hai tay gối lên đầu. Đầu dò đặt ở khoảng liên sườn III, IV cạnh bờ (T) xương ực, hướng từ hông (T) đến vai (P) để lấy được trực dọc của thất (T). Marker nằm phía trên, vị trí # 10- 11h.



SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

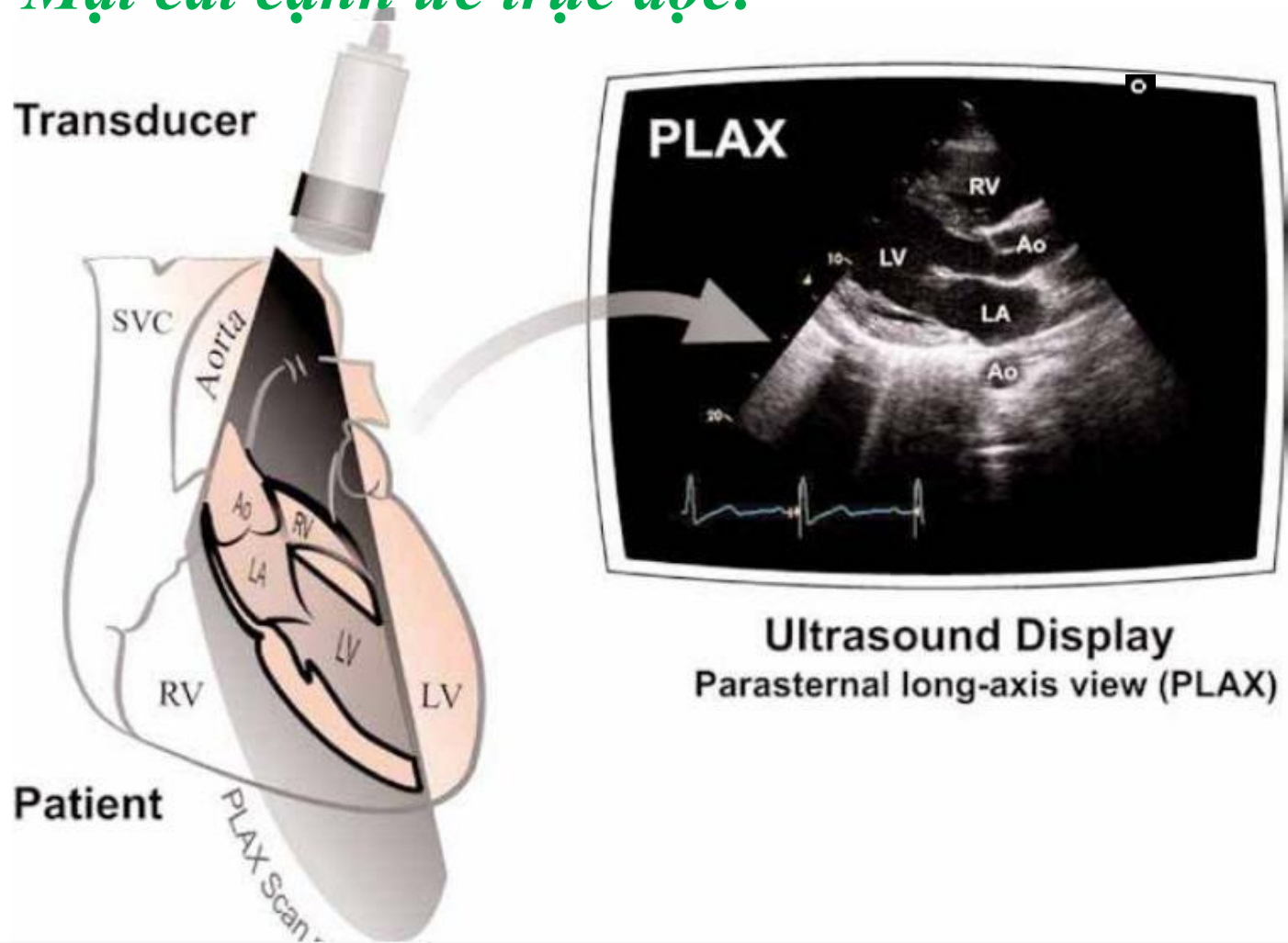
I.1 Mặt cắt cạnh ức trực dọc:



Marker tương ứng với phần hình ảnh bên (P) màn hình siêu âm.

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

I.1 Mặt cắt cạnh ực trực dọc:



SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

1.1 Mặt cắt cạnh ức trục dọc:

1. Mặt cắt cạnh ức:

1.1. Mặt cắt cạnh ức trục dọc

1.2. Mặt cắt buồng nhận thất (P)

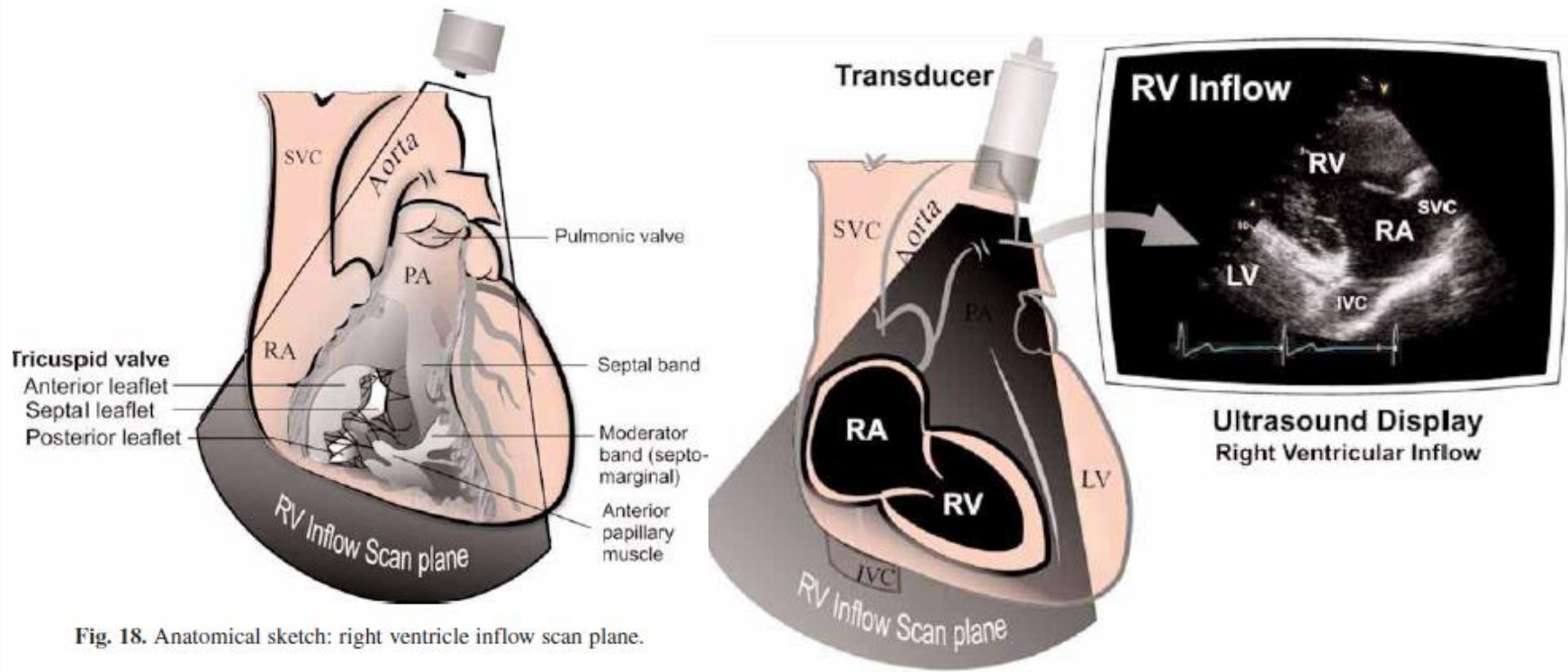
1.3. Mặt cắt cạnh ức trục ngang:

- *Ngang mức van 2 lá.*
- *Ngang mức van động mạch chủ.*
- *Ngang mức 2 cột cơ.*

SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

1.2 Mặt cắt buồng nhận thất (P):

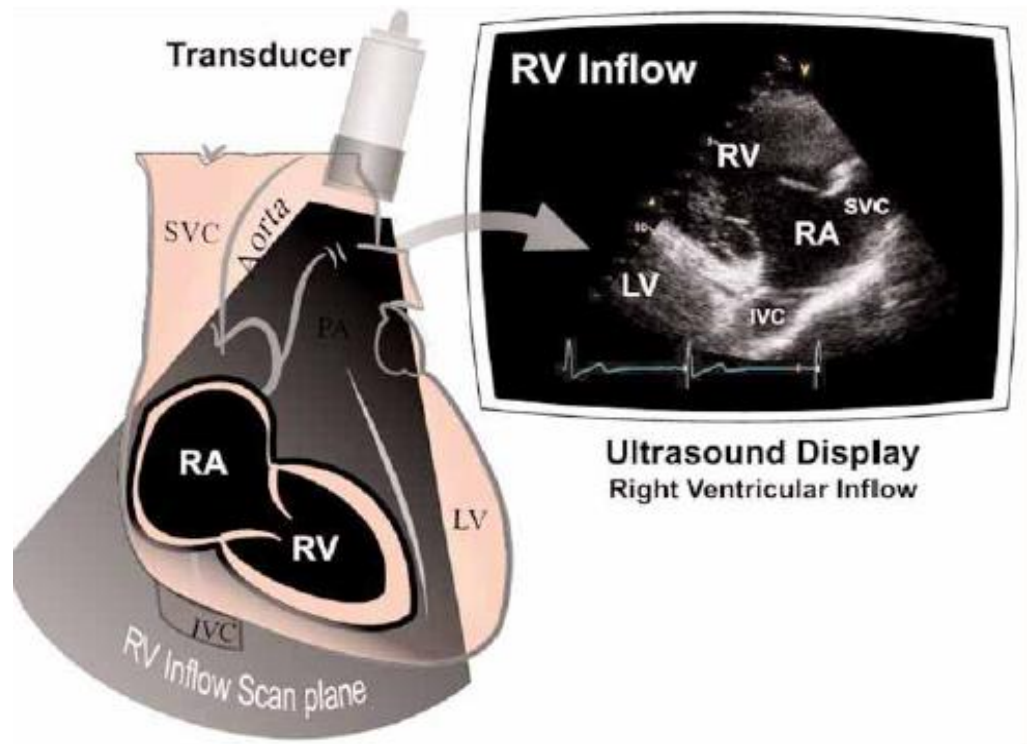
- Từ mặt cắt cạnh ức trực dọc, nghiêng đầu dò vào trong, chùm tia siêu âm hướng về phía dưới xương ức.



SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

1.2 Mặt cắt buồng nhận thất (P):

- ❑ Các cấu trúc thấy được gồm:
 - Nhĩ (P), thất (P) (buồng nhận)
 - Tĩnh mạch chủ trên & dưới - đổ vào nhĩ (P).



SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

1. Mặt cắt cạnh ứ:

1.1. Mặt cắt cạnh ứ trục dọc

1.2. Mặt cắt buồng nhận thất (P)

1.3. Mặt cắt cạnh ứ trục ngang:

Ngang mức van 2 lá .

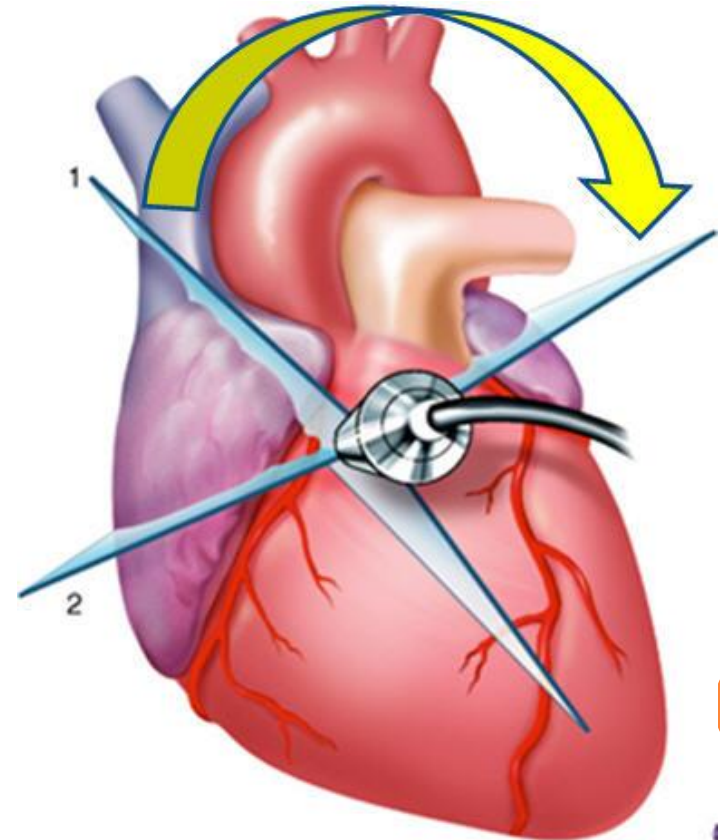
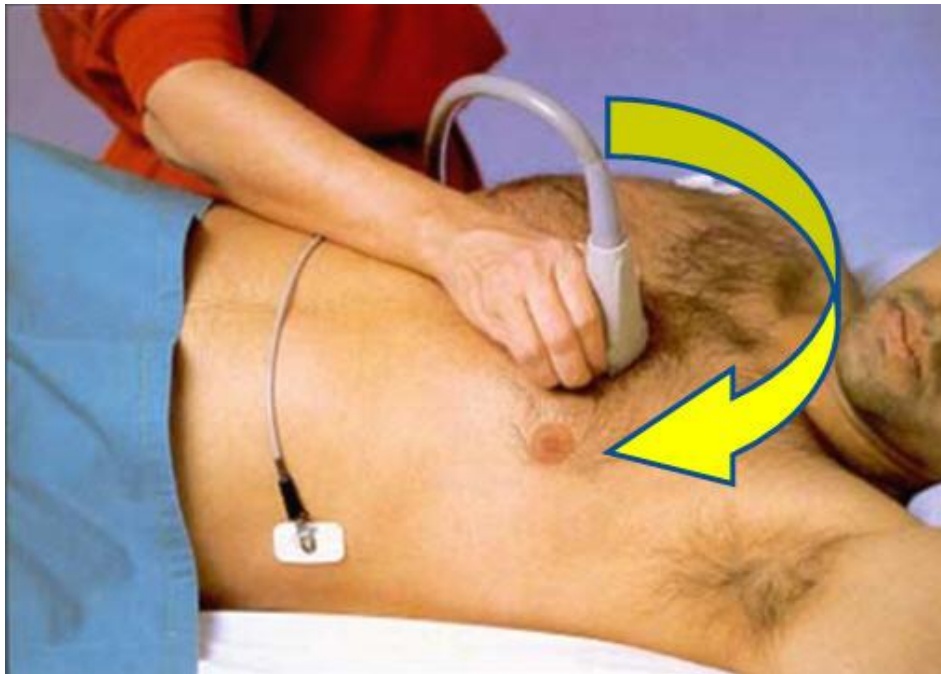
Ngang mức van động mạch chủ

Ngang mức 2 cột cơ .

1.3 SIÊU ÂM 2D: CẠNH ỨC TRỰC NGANG

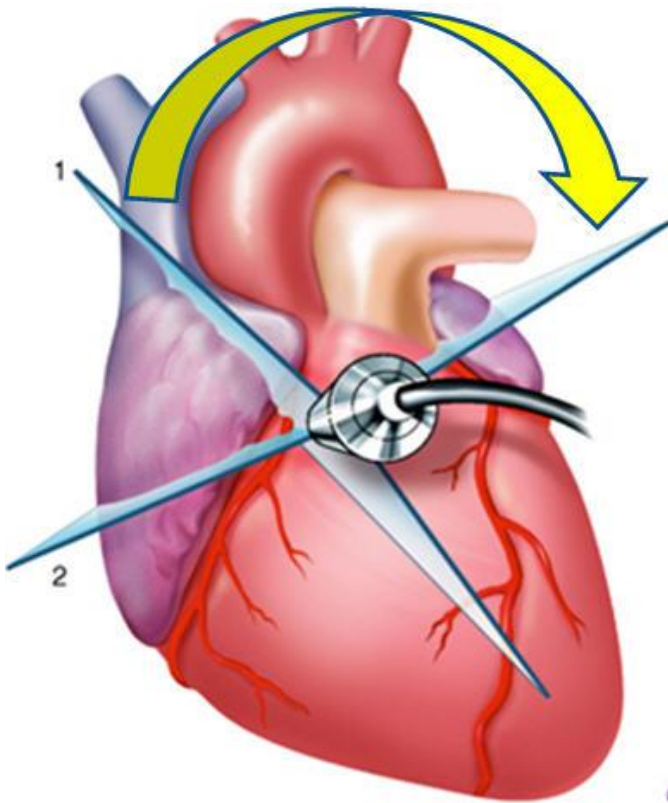
Từ mặt cắt trục dọc, xoay đầu dò 90° theo chiều kim đồng hồ, lúc này marker nằm bên (T)- vị trí # 2-3h:

- Ngang van động mạch chủ
- Ngang van hai lá
- Ngang qua cột cơ

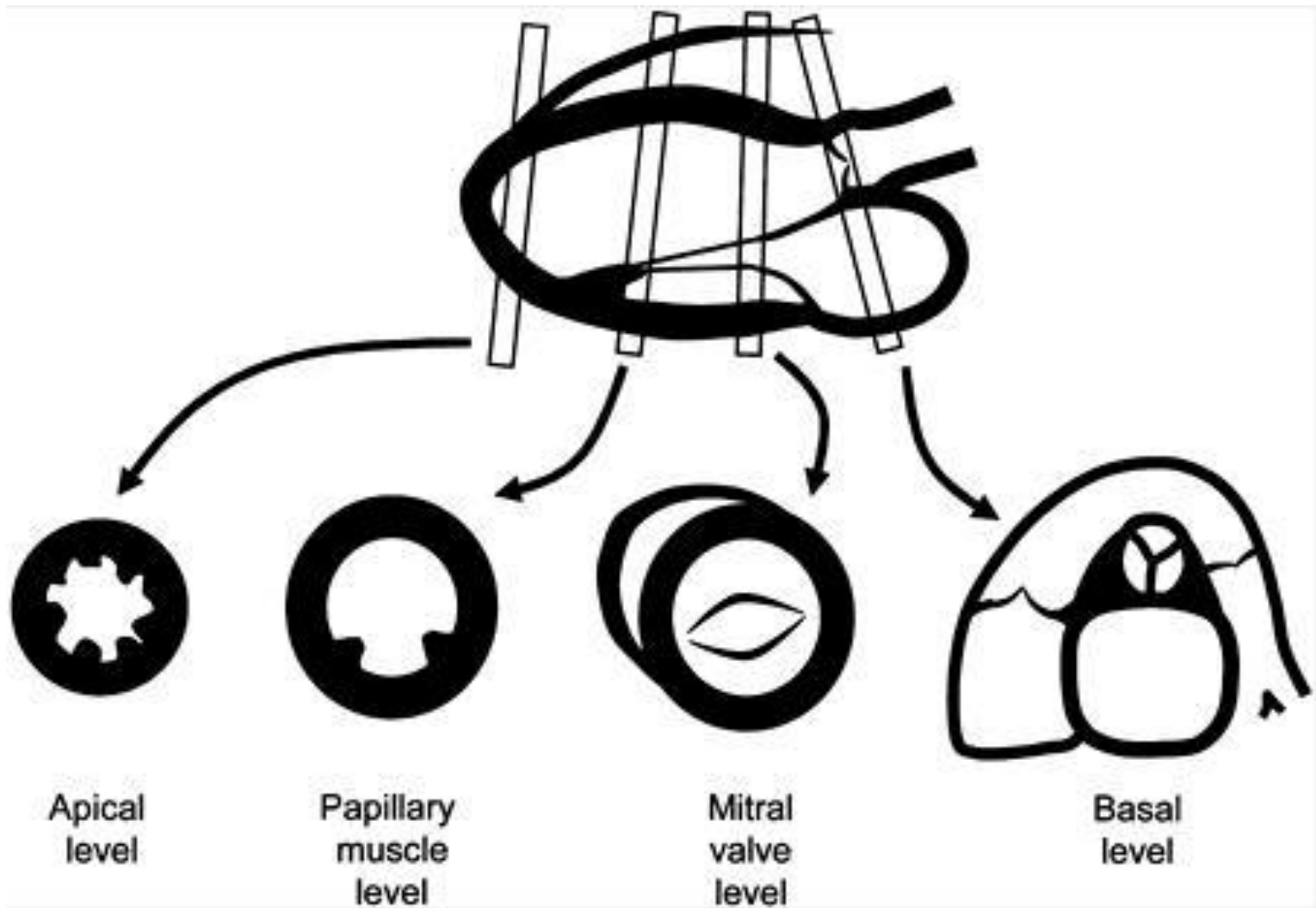


1.3 SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT CẠNH ỨC TRỰC NGANG

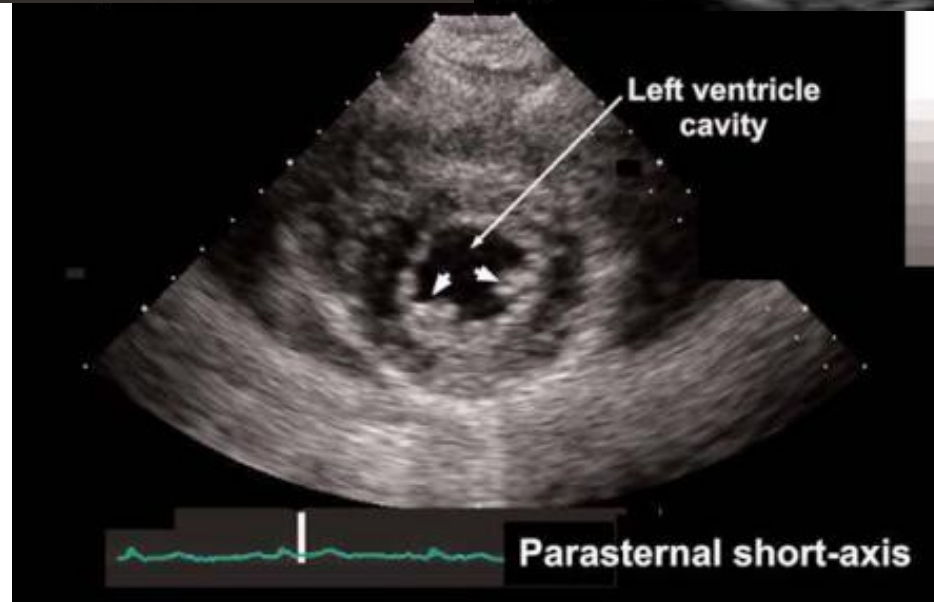
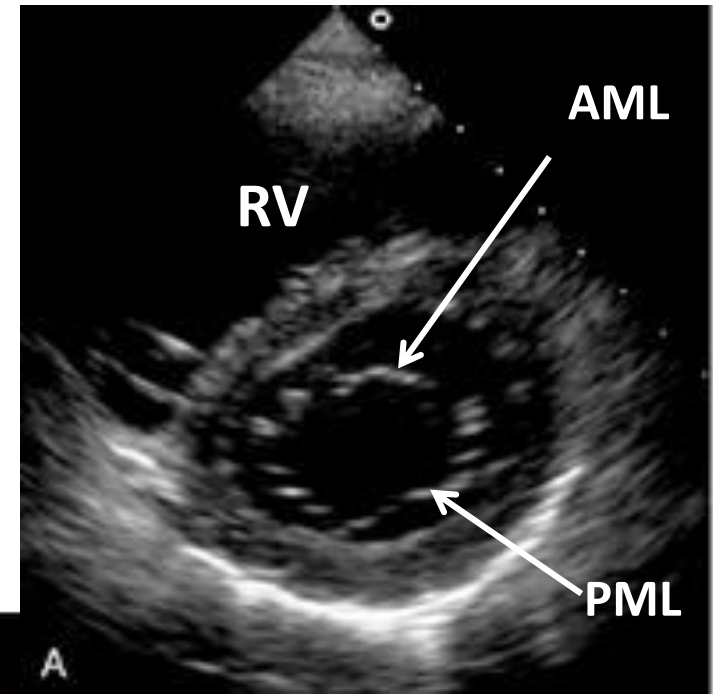
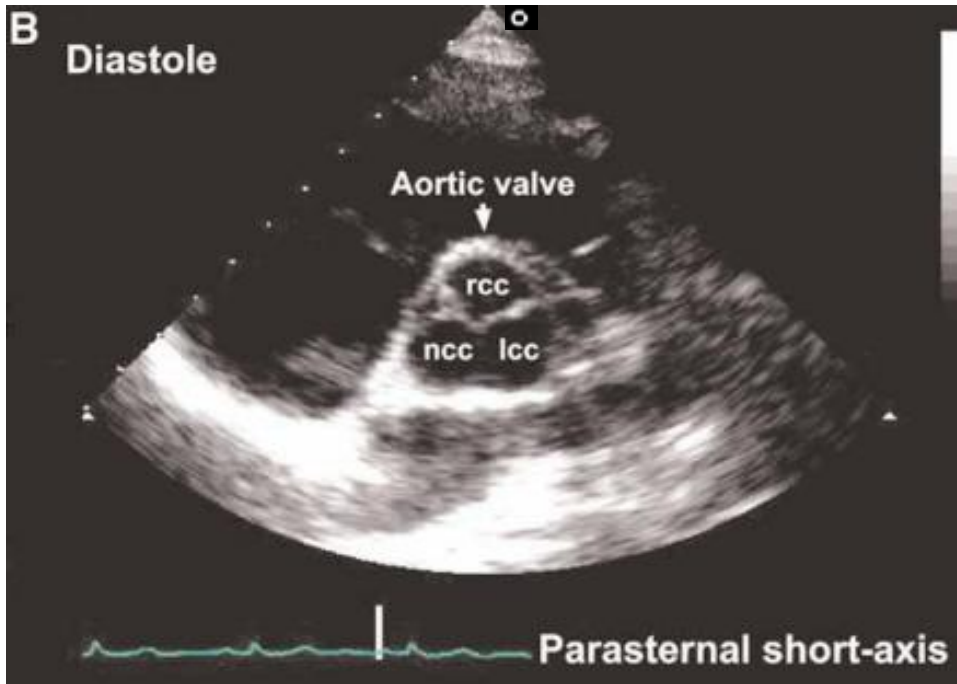
Ở mặt cắt này, Marker nằm bên (T) bệnh nhân :



1.3 SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT CẠNH ỨC TRỰC NGANG

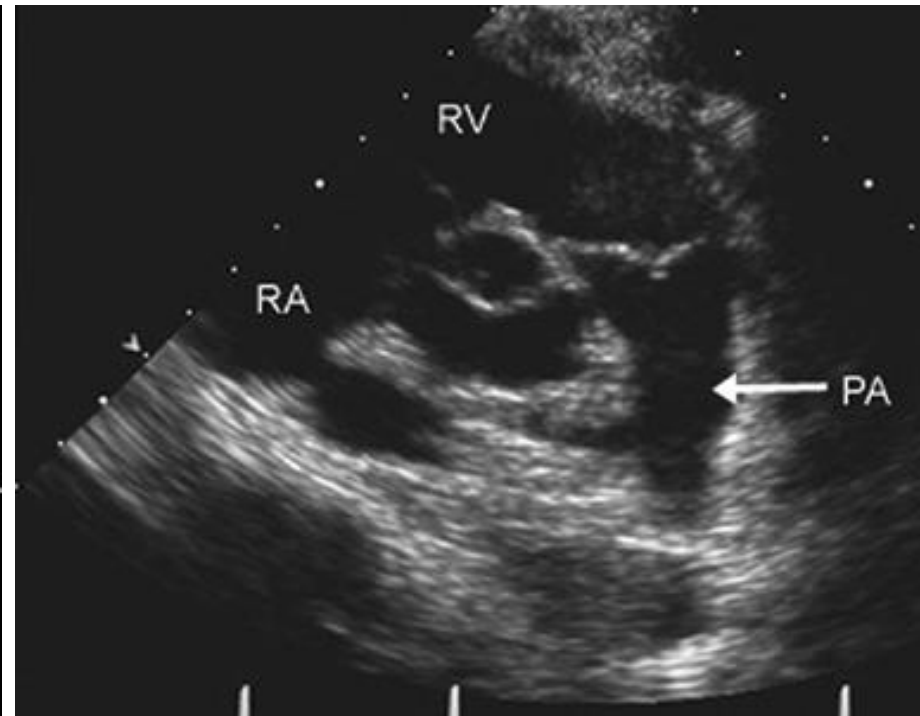
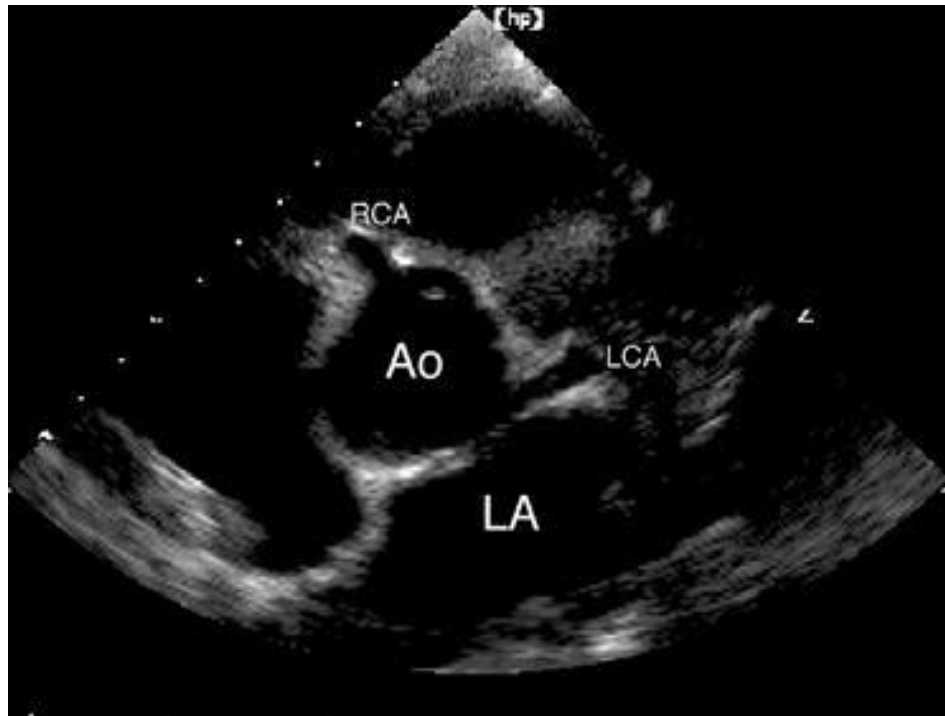


1.3 SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT CẠNH ỨC TRỤC NGANG



1.3 SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT CẠNH ỨC TRỤC NGANG

Ngang van động mạch chủ



Mặt cắt thấy được: van động mạch chủ 3 mảnh, đường thoát thất(P), van ĐMP và thân ĐMP, vách liên nhĩ, van ba lá, gốc ĐM vành (P) & (T)

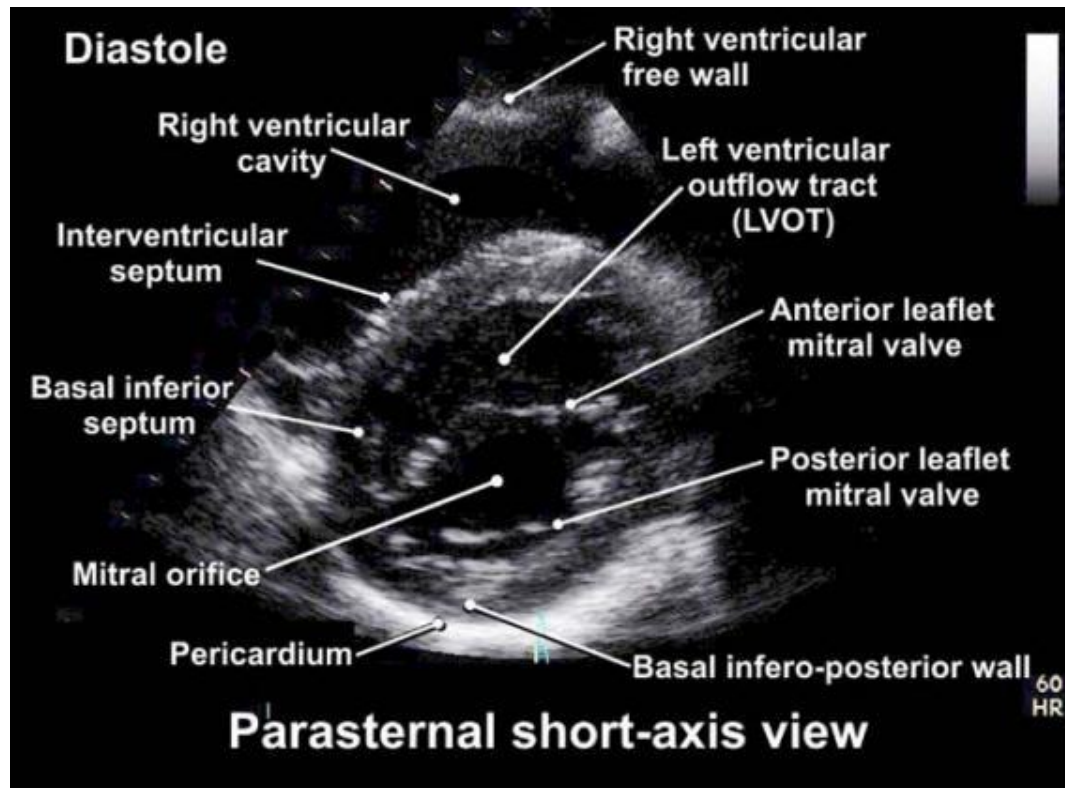
SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

1.3 Mặt cắt cạnh ức trục ngang:

- Ngang mức van động mạch chủ
- ***Ngang mức van 2 lá***
- Ngang mức 2 cột cơ

1.3 MẶT CẮT CẠNH ỨC TRỰC NGANG

Ngang van hai lá



Mặt cắt thấy được: lá trước & sau van hai lá, mép trước & sau van hai lá, vách liên thất, thành sau- dưới thất(T), thành tự do thất(P), buồng thất (P) & LVOT

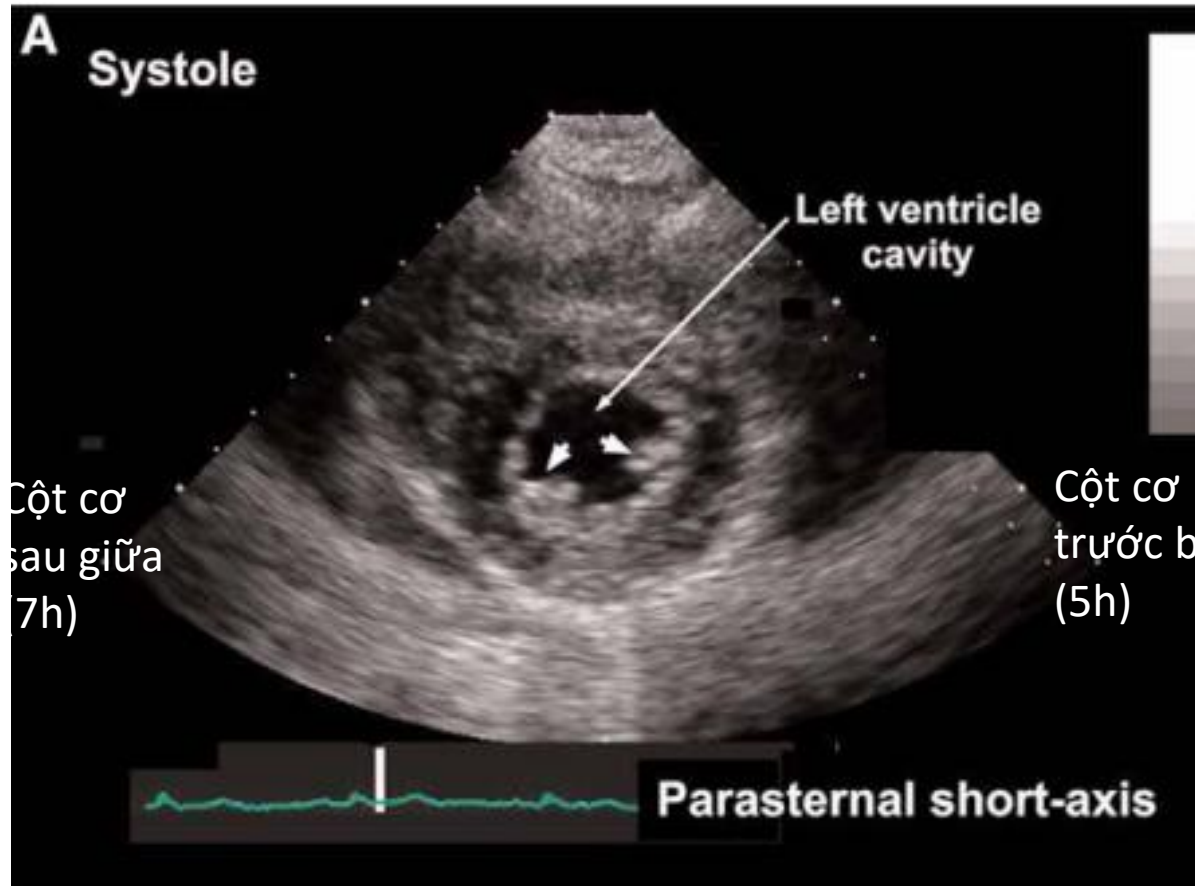
SIÊU ÂM 2D: CÁC MẶT CẮT CƠ BẢN

1.3 Mặt cắt cạnh ức trục ngang:

- Ngang mức van động mạch chủ
- Ngang mức van 2 lá
- **Ngang mức 2 cột cơ**

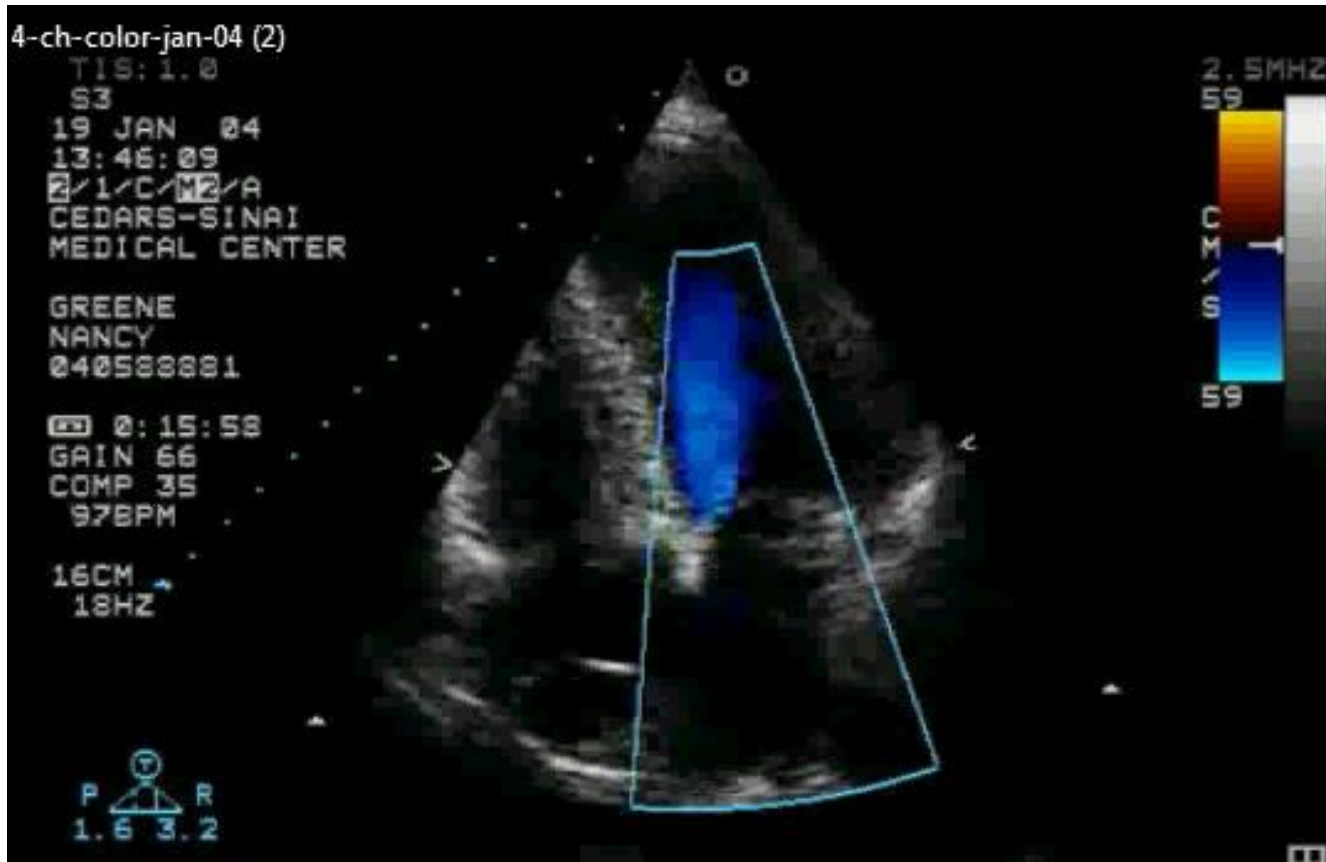
1.3 MẶT CẮT CẠNH ỨC TRỰC NGANG

Ngang qua cột cơ

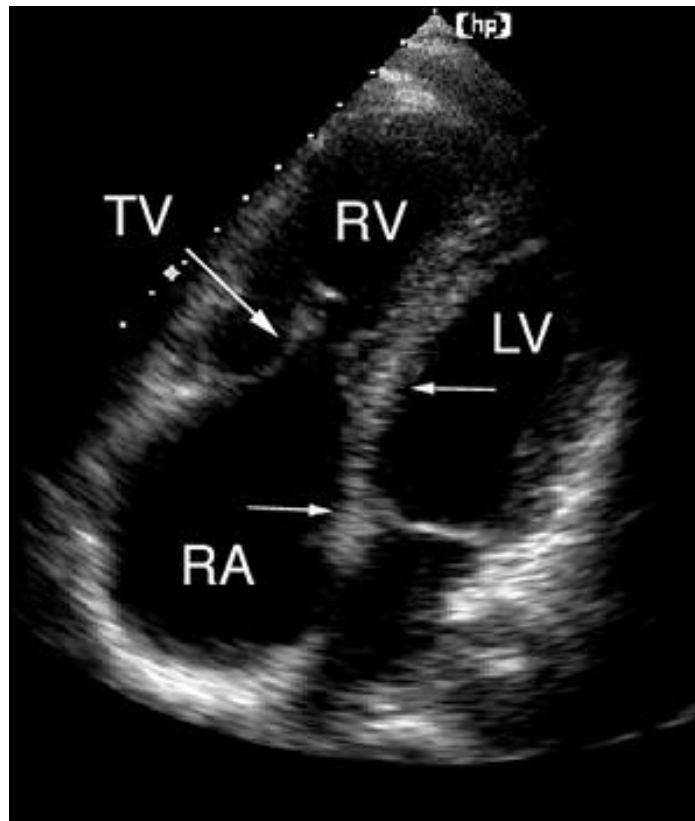


Bất thường: đứt cơ nhú, không có hoặc chỉ có 1 cơ nhú/dị tật van hai lá hình dù

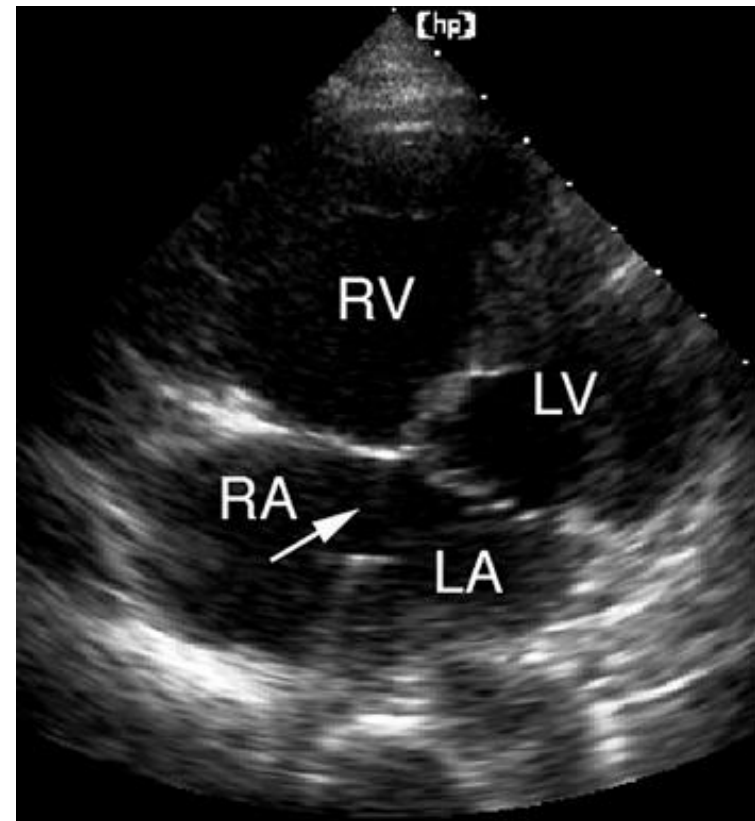
SIÊU ÂM 2D: 4 BUỒNG TỬ MỎM



SIÊU ÂM 2D: 4 BUỒNG TỬ MỎM



(A)



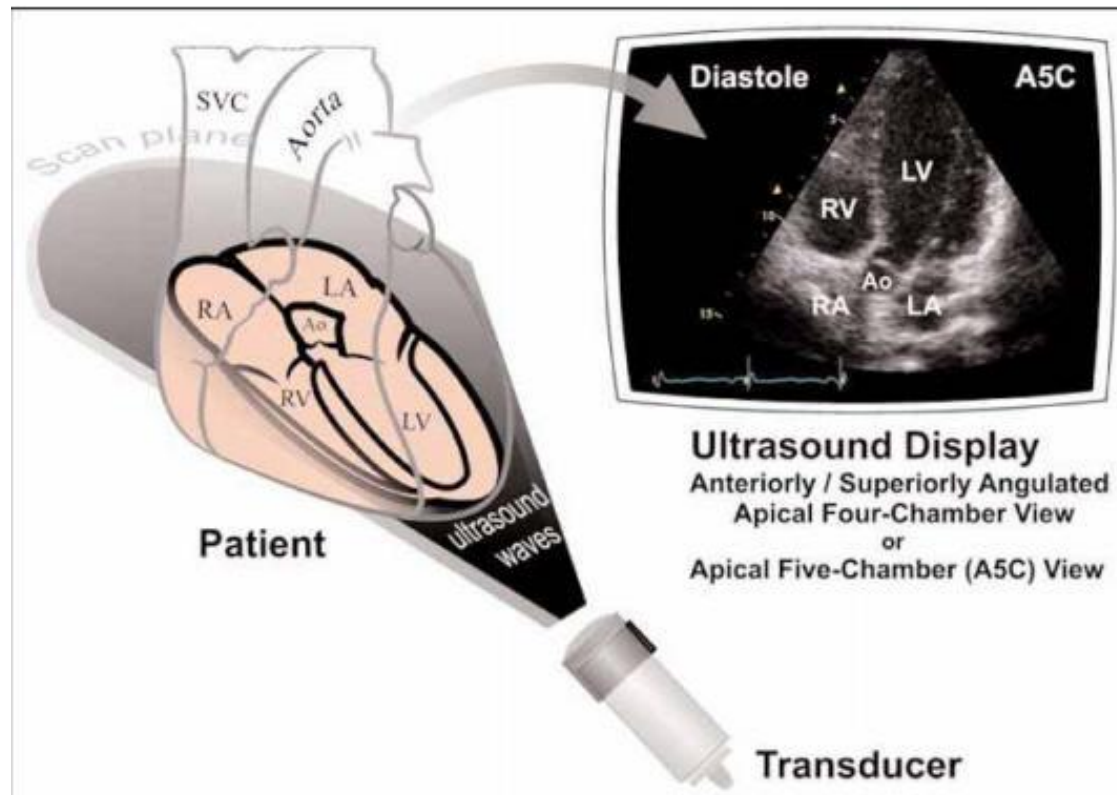
(B)

→ (A) khoảng cách giữa vòng van hai lá và ba lá $> 8\text{mm/m}^2$ (BSA) hay $> 20\text{mm}$ ở NL → Ebstein.

→ (B) Van hai lá đóng cùng mặt phẳng van ba lá → kênh nhĩ thất

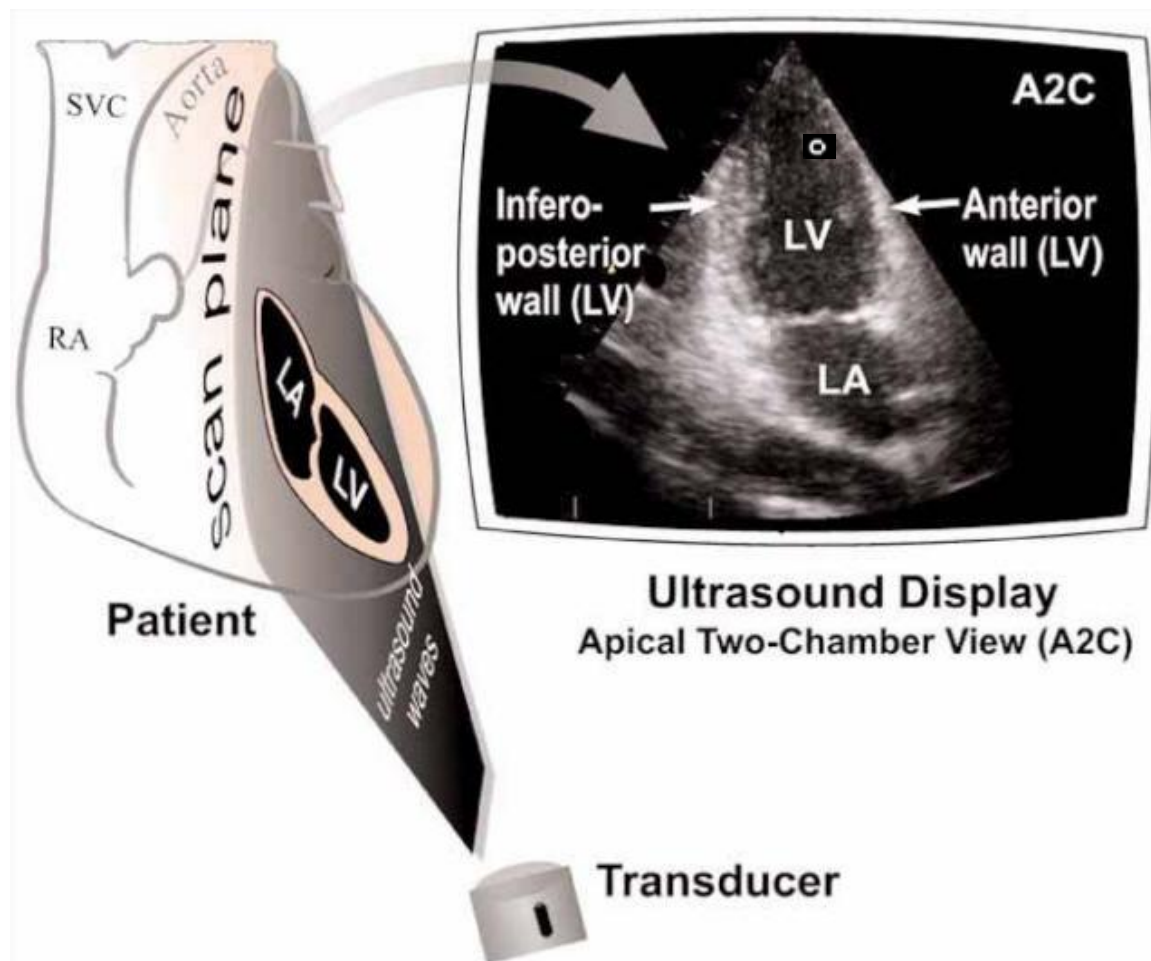
SIÊU ÂM 2D: 5 BUỒNG TỪ MỎM

Từ mặt cắt 4 buồng từ mỏm, ngửa thêm đầu dò ra trước # 10 – 20°, ta được mặt cắt 5 buồng từ mỏm gồm 4 buồng tim + ĐMC lên



SIÊU ÂM 2D: 2 BUỒNG TỬ MỎM

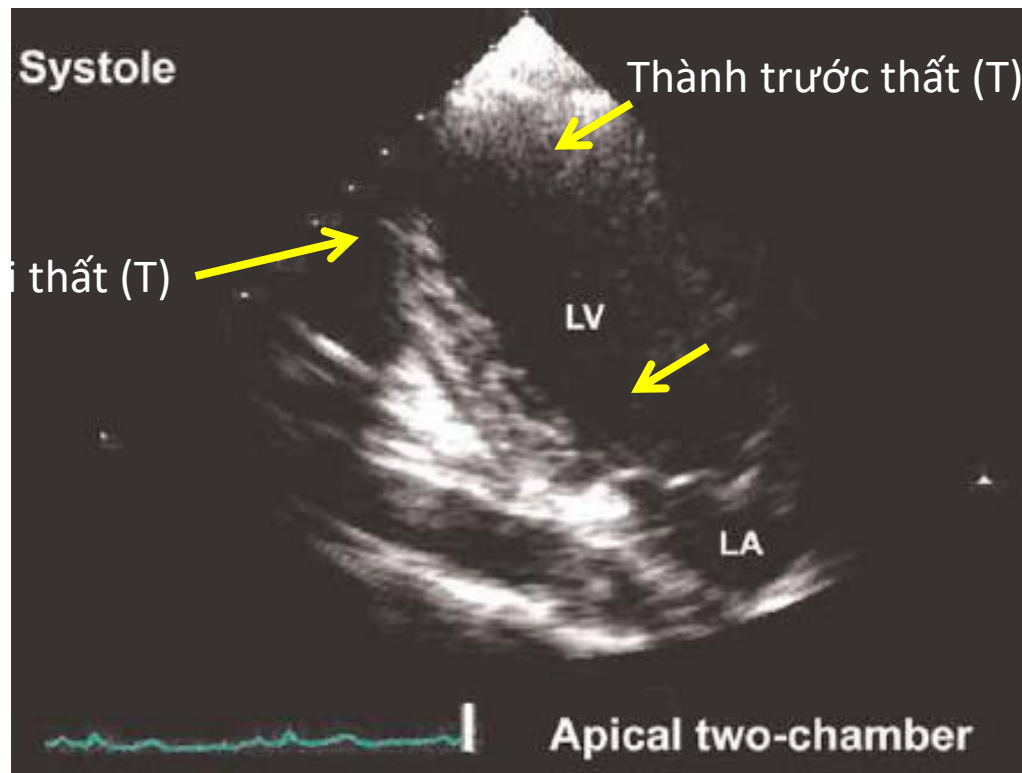
Nhĩ (T) + Thất (T)



I.2.3 SIÊU ÂM 2D: 2 BUỒNG TỬ MỎM

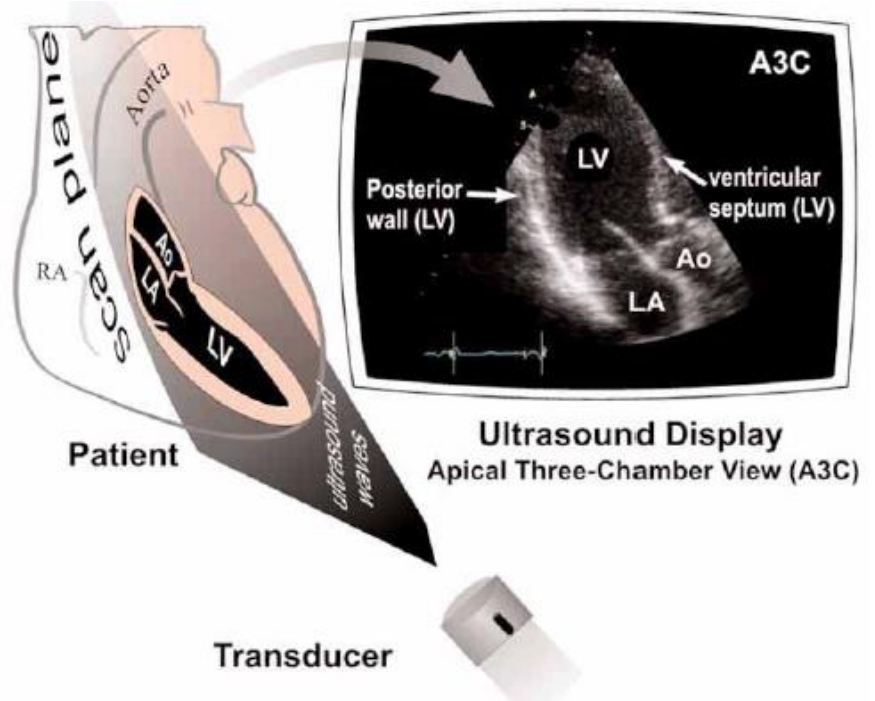
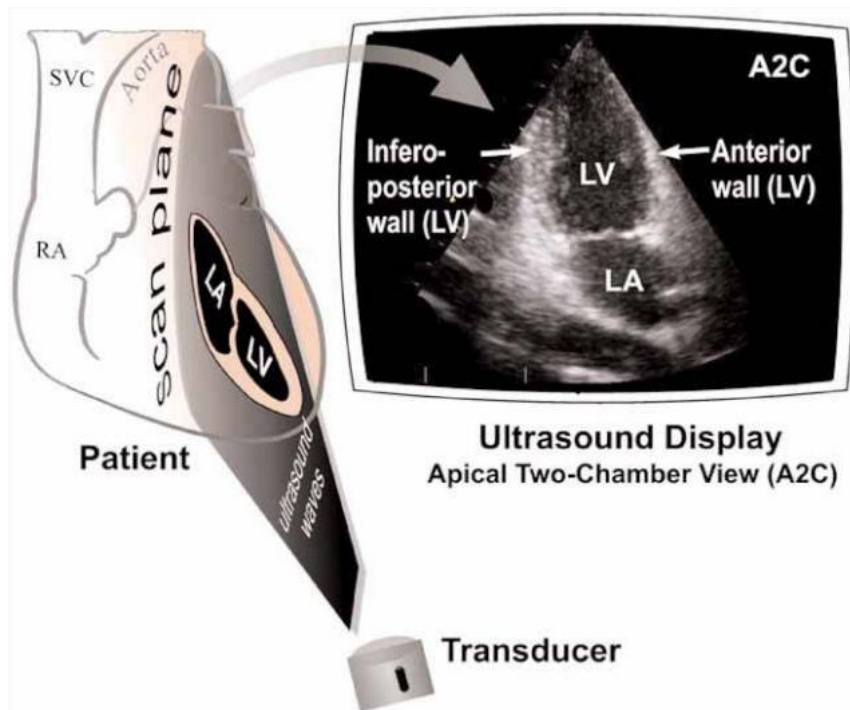
Các cấu trúc thấy được gồm:

- Thành trước và thành dưới thất (T)
- Van hai lá



SIÊU ÂM 2D: 3 BUỒNG TỪ MỎM

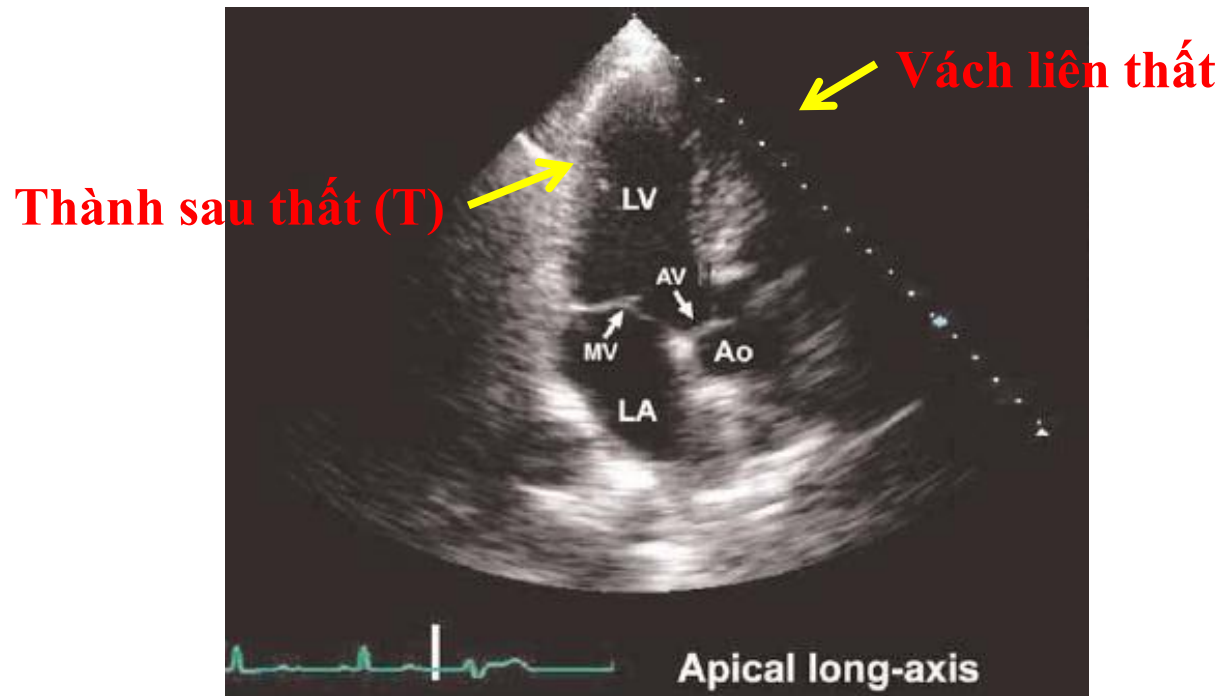
- Còn gọi là mặt cắt trục dọc từ mỏm.
- 3 buồng gồm: Nhĩ (T) + Thất (T) + ĐMC.



SIÊU ÂM 2D: 3 BUỒNG TỪ MỎM

Các cấu trúc thấy được ở mặt cắt trục dọc từ mỏm gồm:

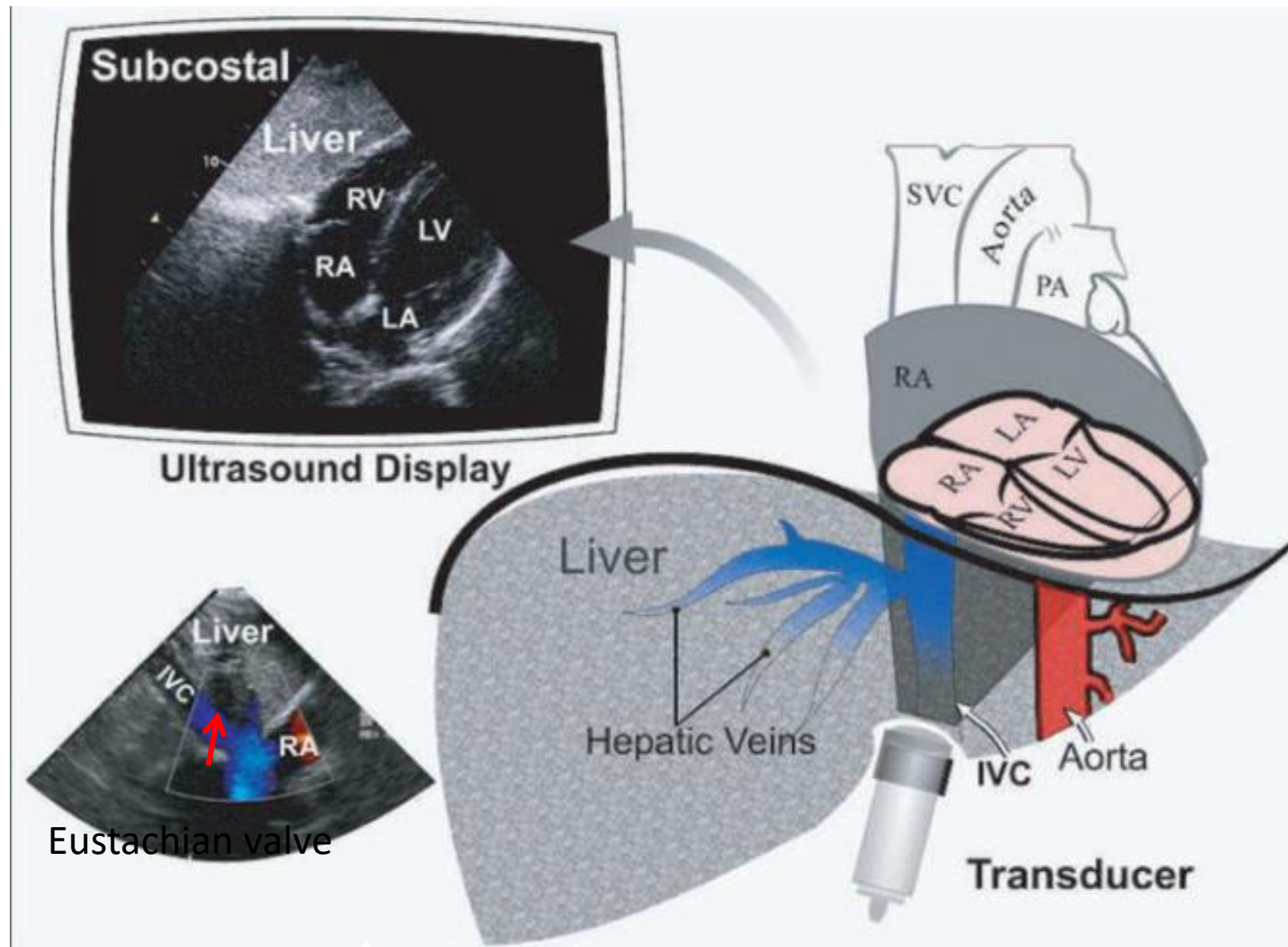
- Vách liên thất và thành sau thất (T)
- Van hai lá
- Van động mạch chủ



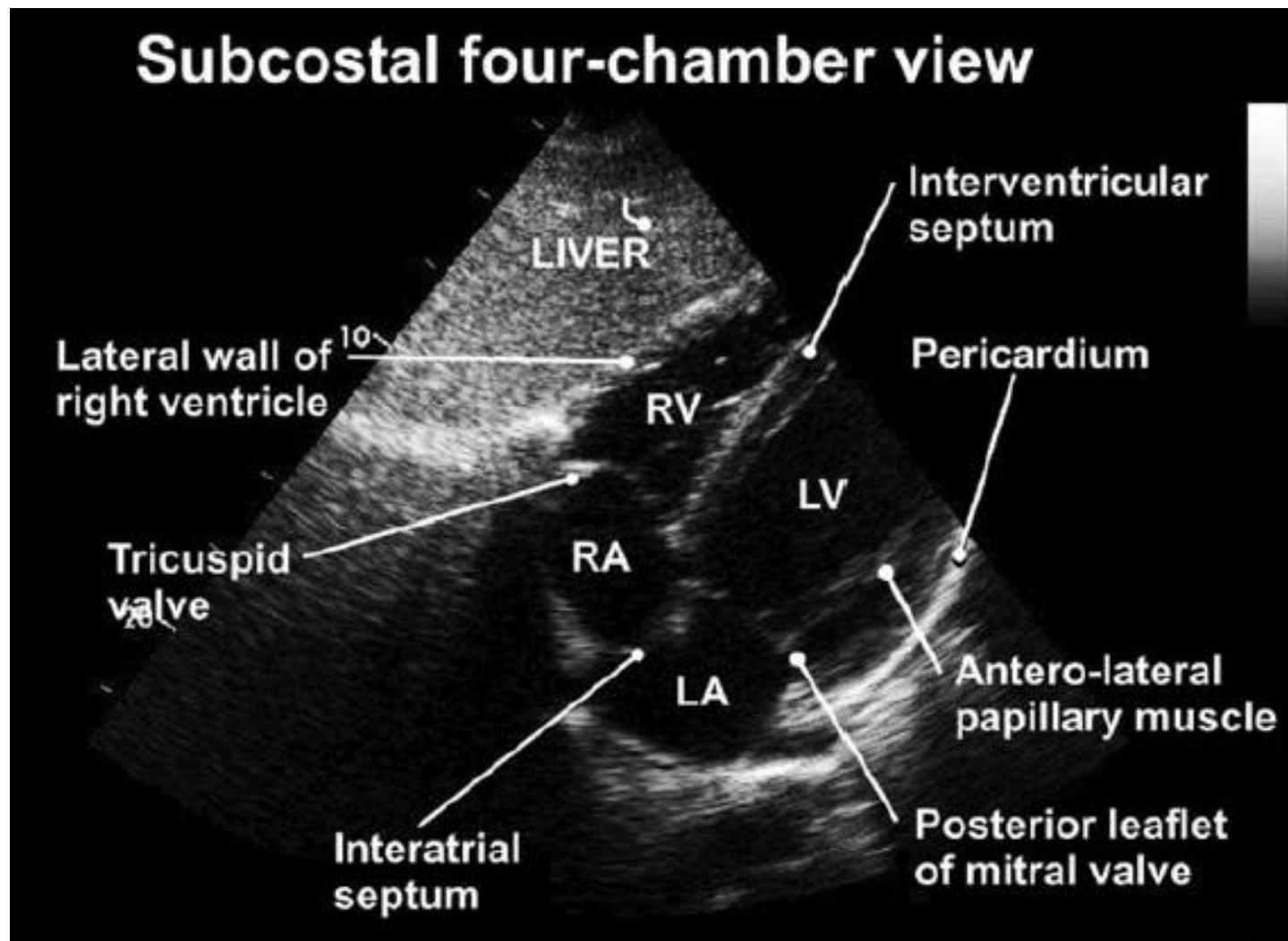
SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT DƯỚI SƯỜN



SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT DƯỚI SƯỜN

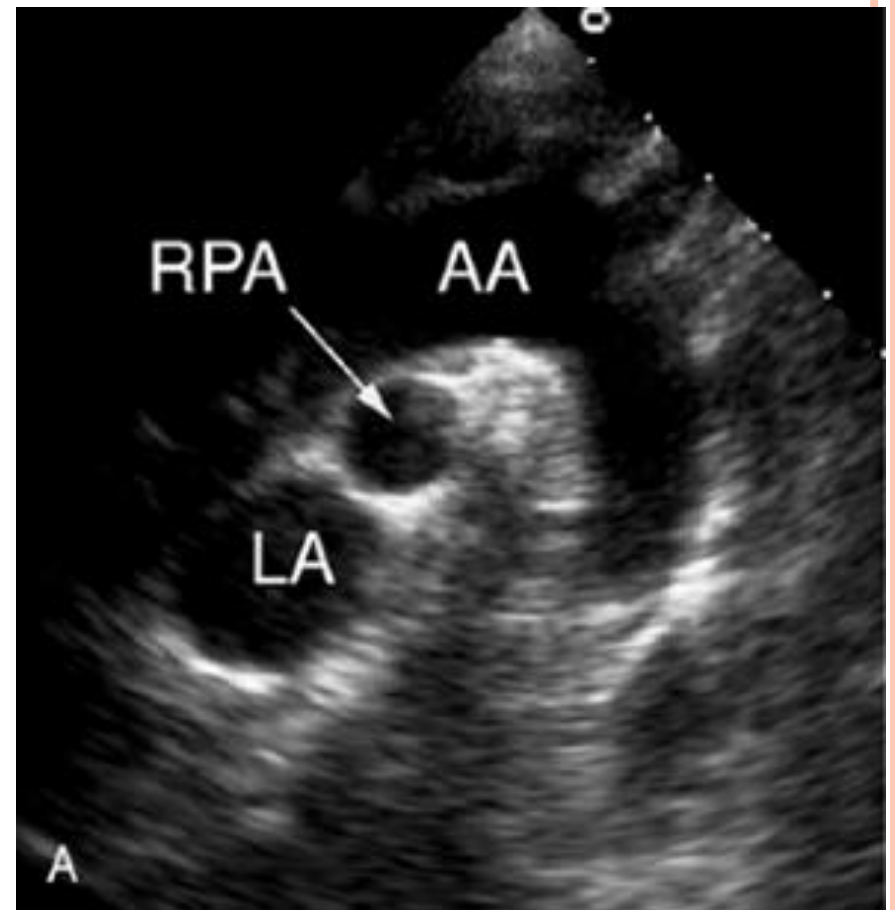
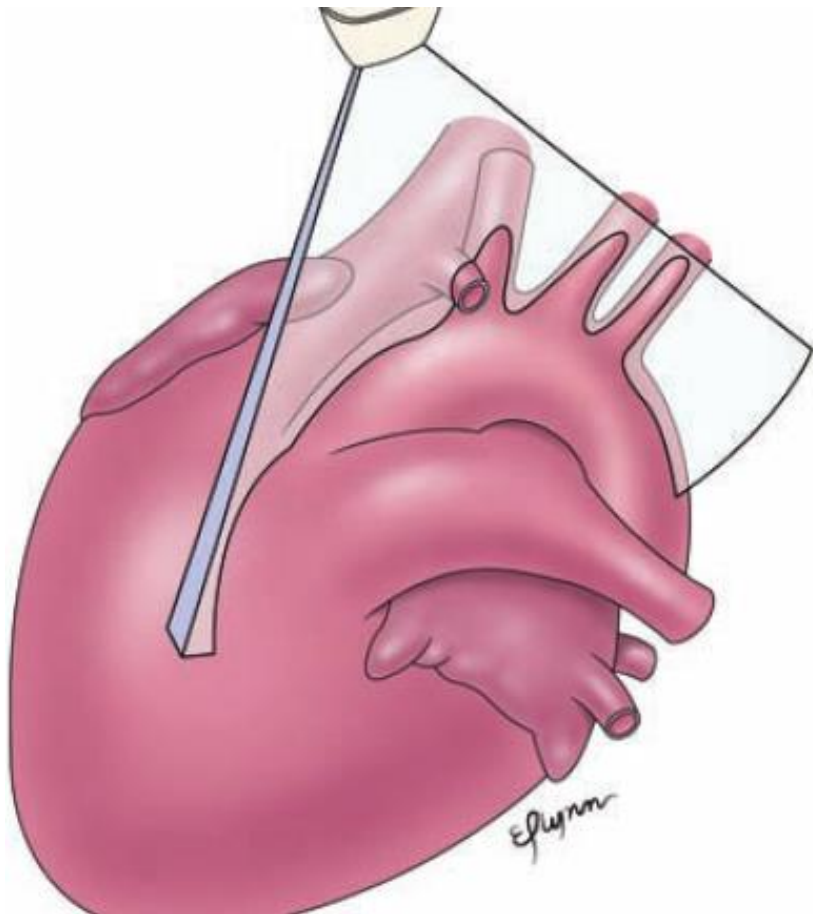


SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT DƯỚI SƯỜN



SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT TRÊN HỖM ỨC

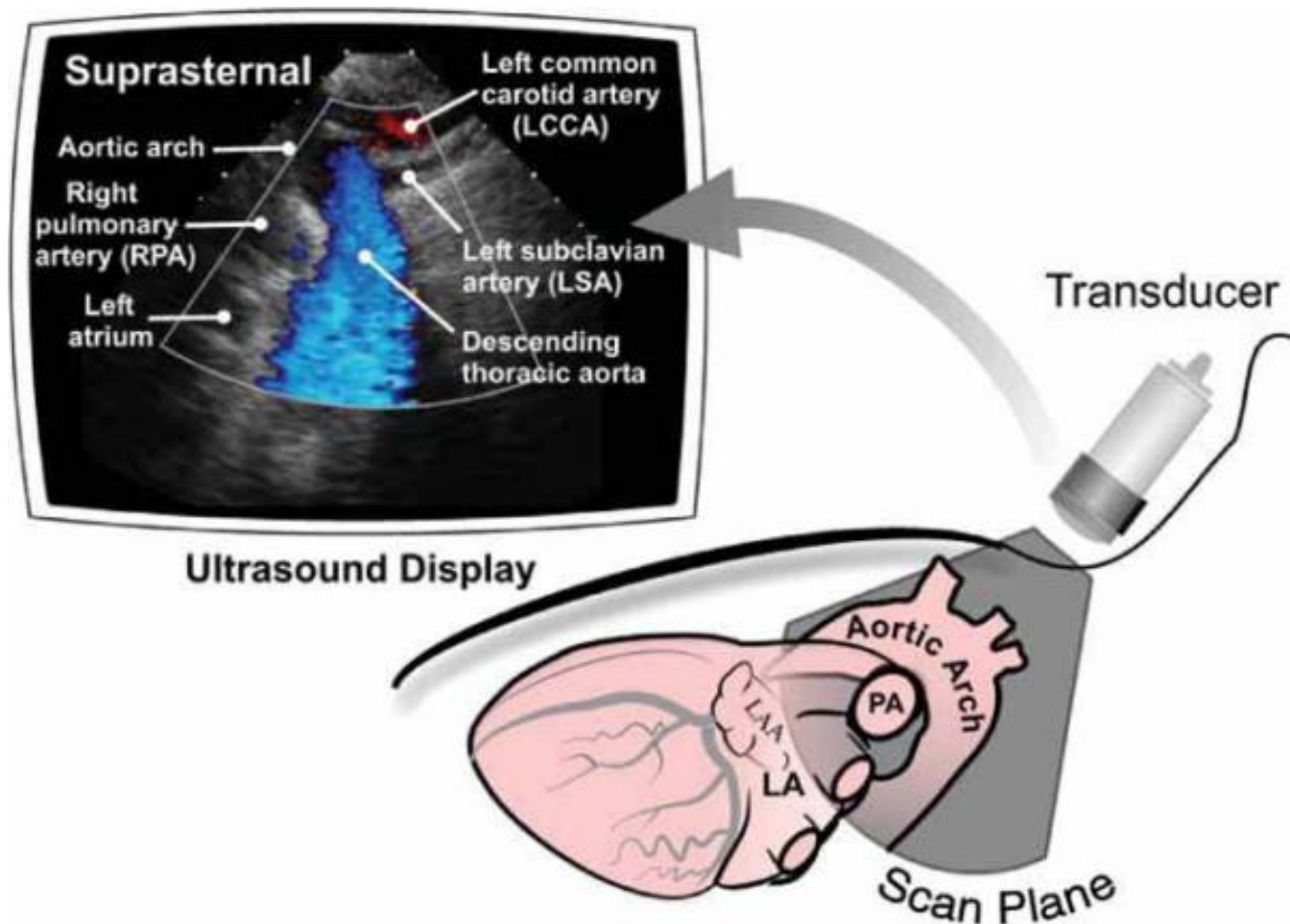
Trục dọc



Marker trên đầu dò theo hướng ĐMC xuống

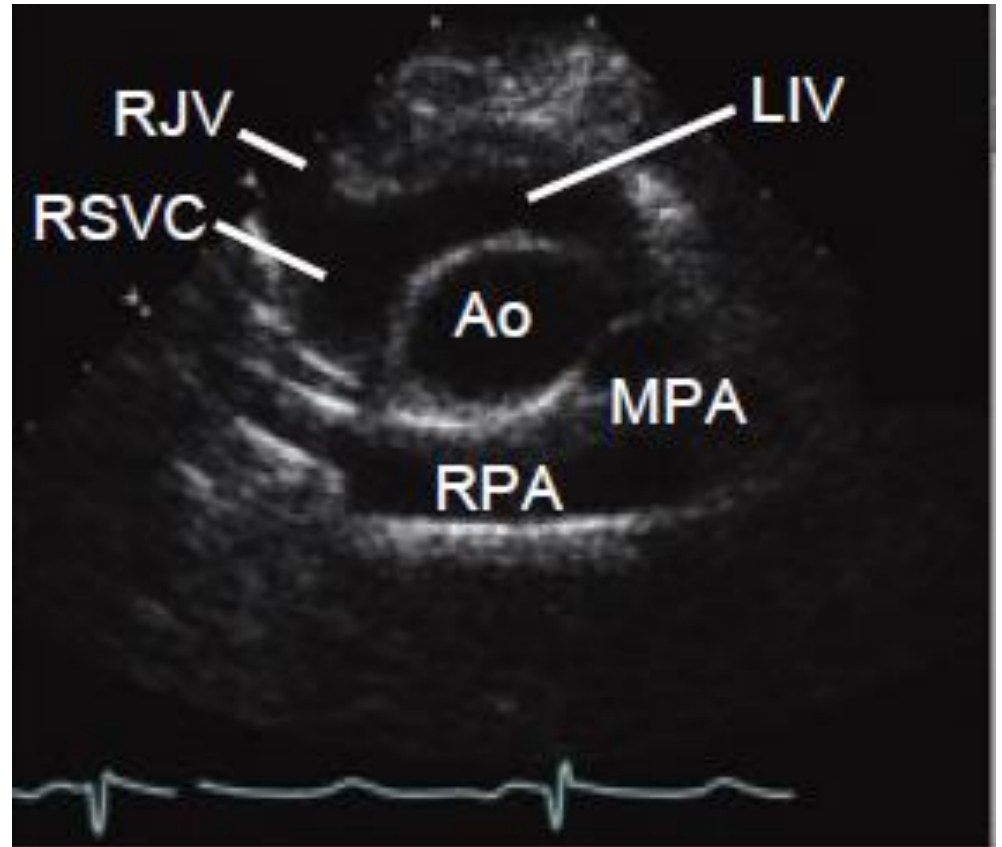
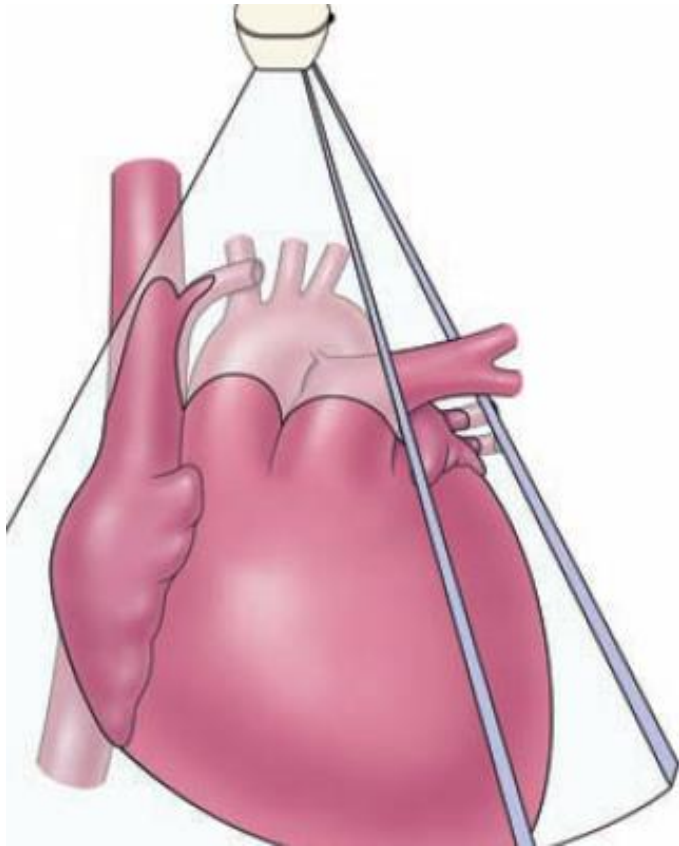
SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT TRÊN HỖM ỨC

Trục dọc - dọc theo cung động mạch chủ



SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT TRÊN HỖM ỨC

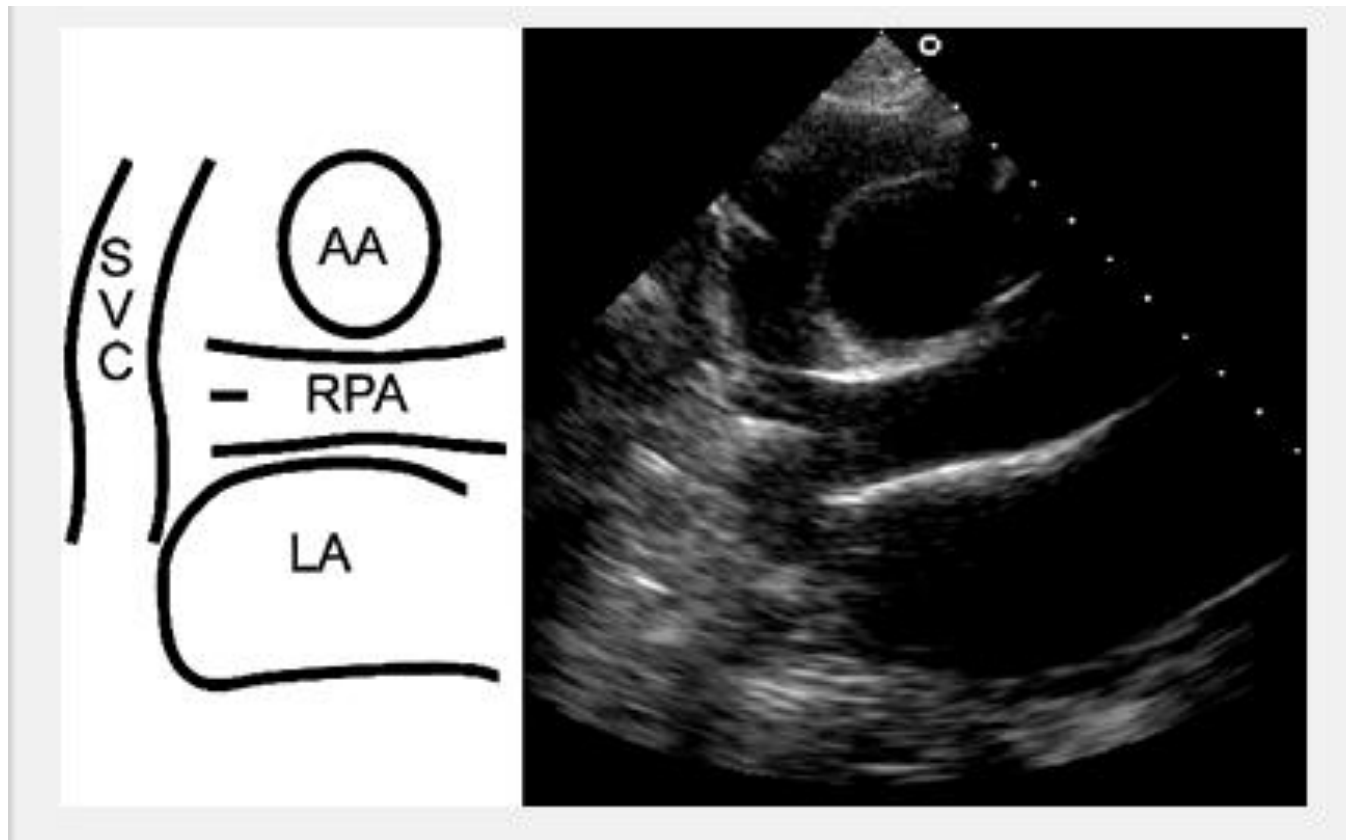
Trục ngang



SIÊU ÂM 2D: MẶT CẮT TRÊN HỖM ỨC

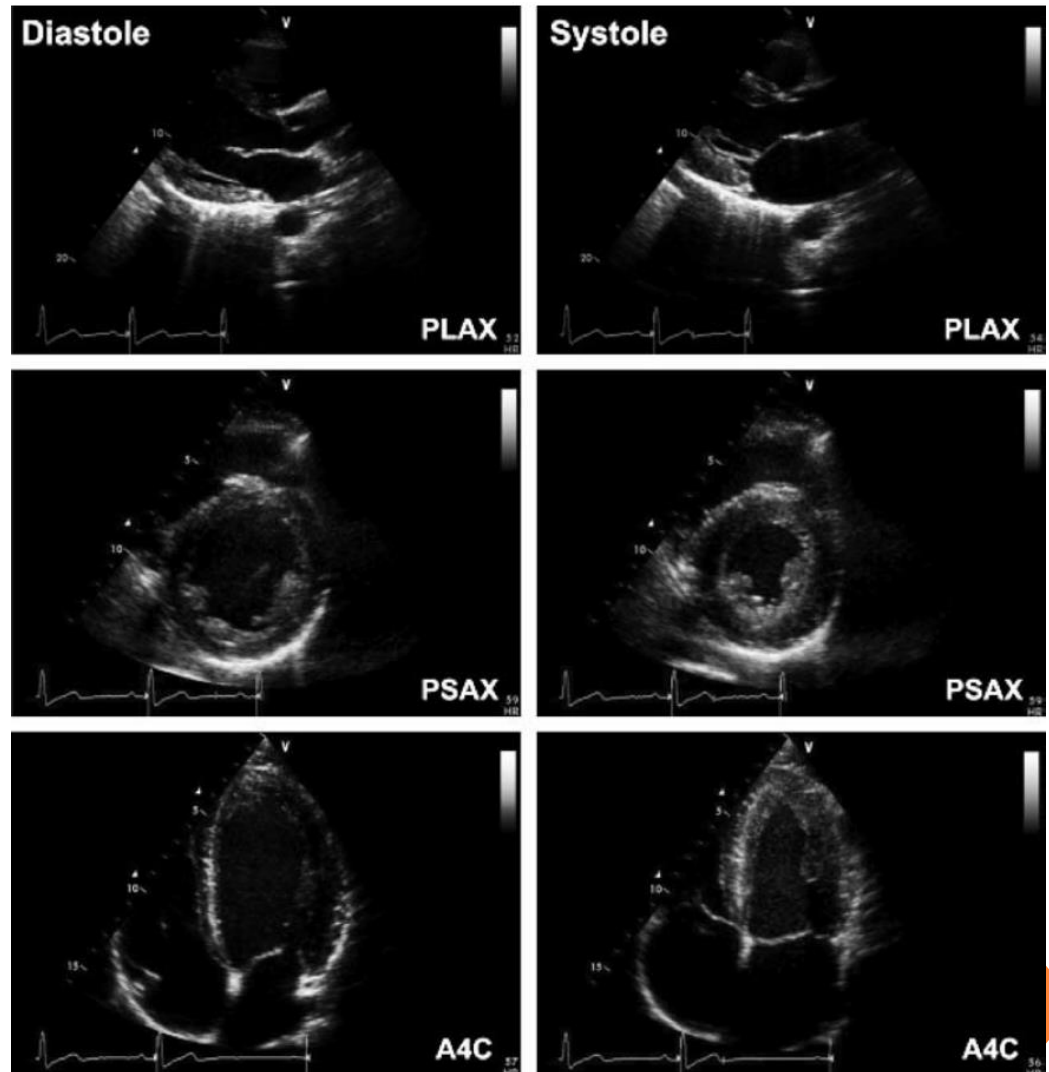
Trục ngang # ngang cung động mạch chủ

- *Khảo sát ĐMP (P)*
- *TMCT có thể thấy ở mặt cắt này: bên (P) cung ĐMC*

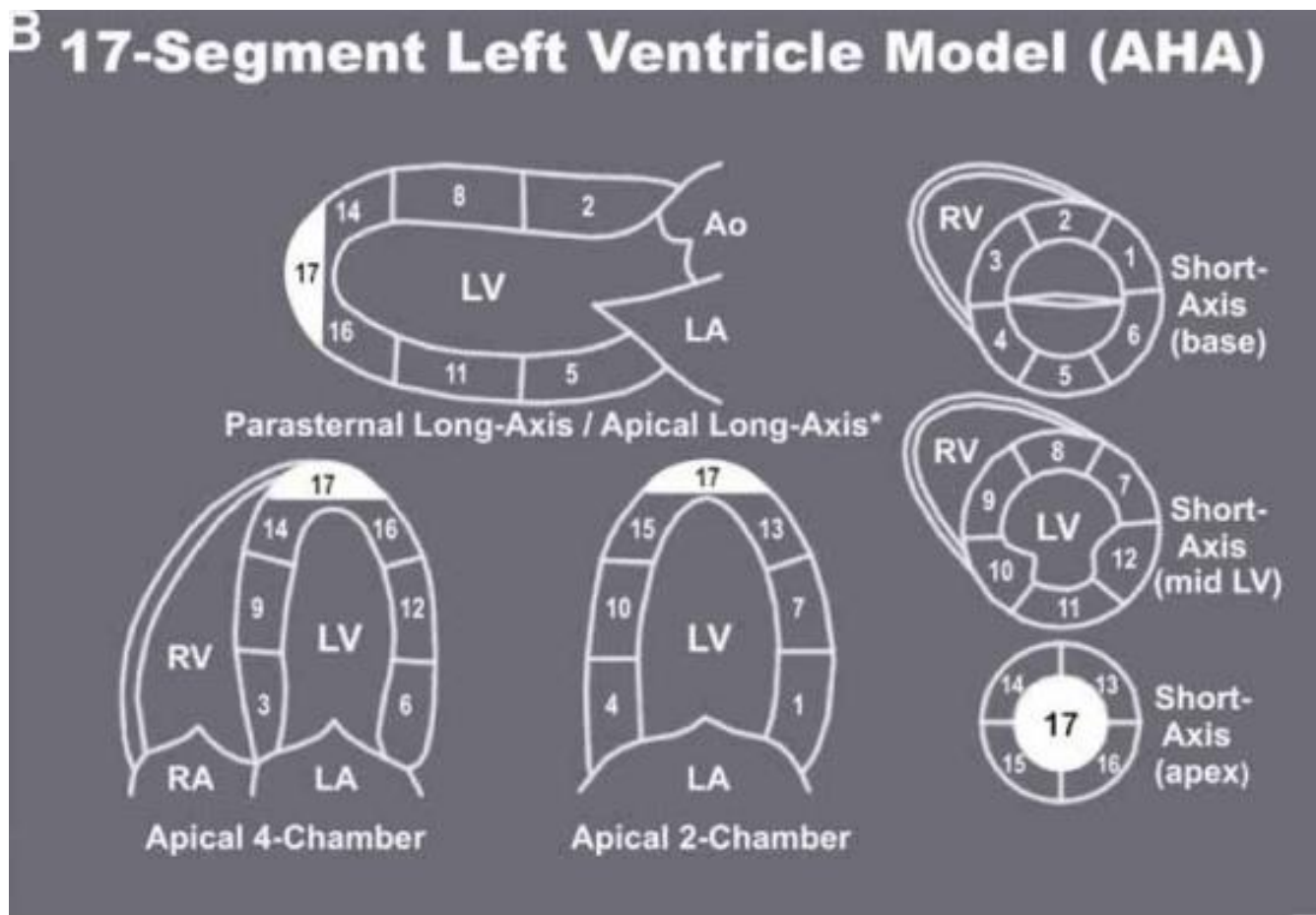


III. SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM

1. Đánh giá kích thước thất trái



III. SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM



Phân vùng của tim

III. SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM

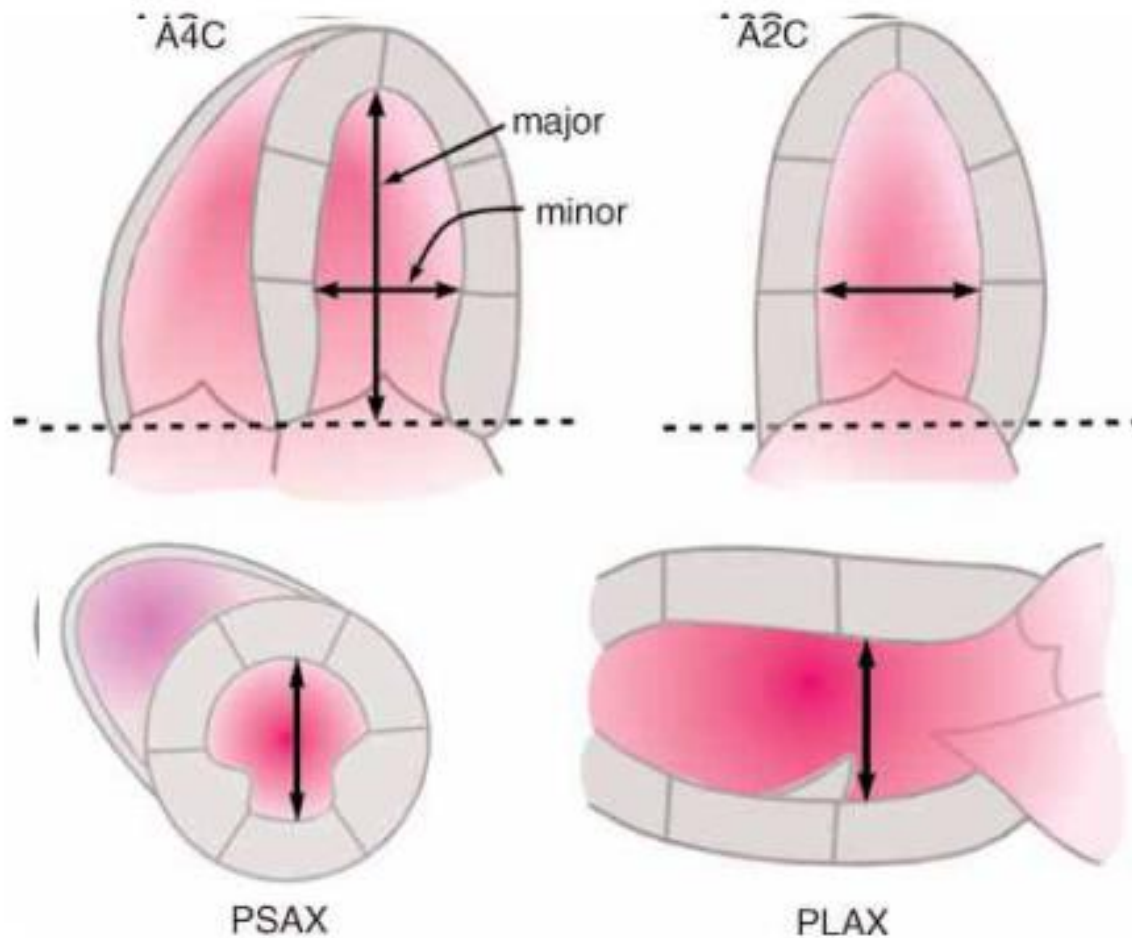


Fig. 12. Left ventricular cavity dimensions.

Cardiac Measurements by Two-Dimensional Echocardiography

| <i>Window</i> | <i>Normal range (cm) (mean – SD)</i> | <i>Index adjusted for BSA (cm/m²)</i> |
|----------------------------------|--|--|
| PLAX | PLAX | PLAX |
| LVIDd | 3.5 – 6.0 | 2.3 – 3.1 |
| LVIDs | 2.1 – 4.0 | 1.4 – 2.1 |
| Fractional shortening | 25 – 46 | — |
| PSAX (papillary muscle level) | PSAX (papillary muscle level) | PSAX (papillary muscle level) |
| LVIDd | 3.5 – 5.8 | 2.2 – 3.1 |
| LVIDs | 2.2 – 4.0 | 1.4 – 2.2 |
| Fractional shortening | 25 – 43 | |
| A4C | A4C | A4C |
| LVIDd major | 6.9 – 10.3 | 4.1 – 5.7 |
| LVIDd minor | 3.3 – 6.1 | 2.2 – 3.1 |
| LVIDs minor | 1.9 – 3.7 | 1.3 – 2.0 |
| Fractional shortening | 27 – 50 | |

BSA, body surface area; PLAX, parasternal long-axis ; LVIDd, left ventricular internal diameter at end diastole; LVIDs, left ventricular internal diameter at end systole; PSAX, parasternal short-axis; A4C, apical four chamber.

III. SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM

III. SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM

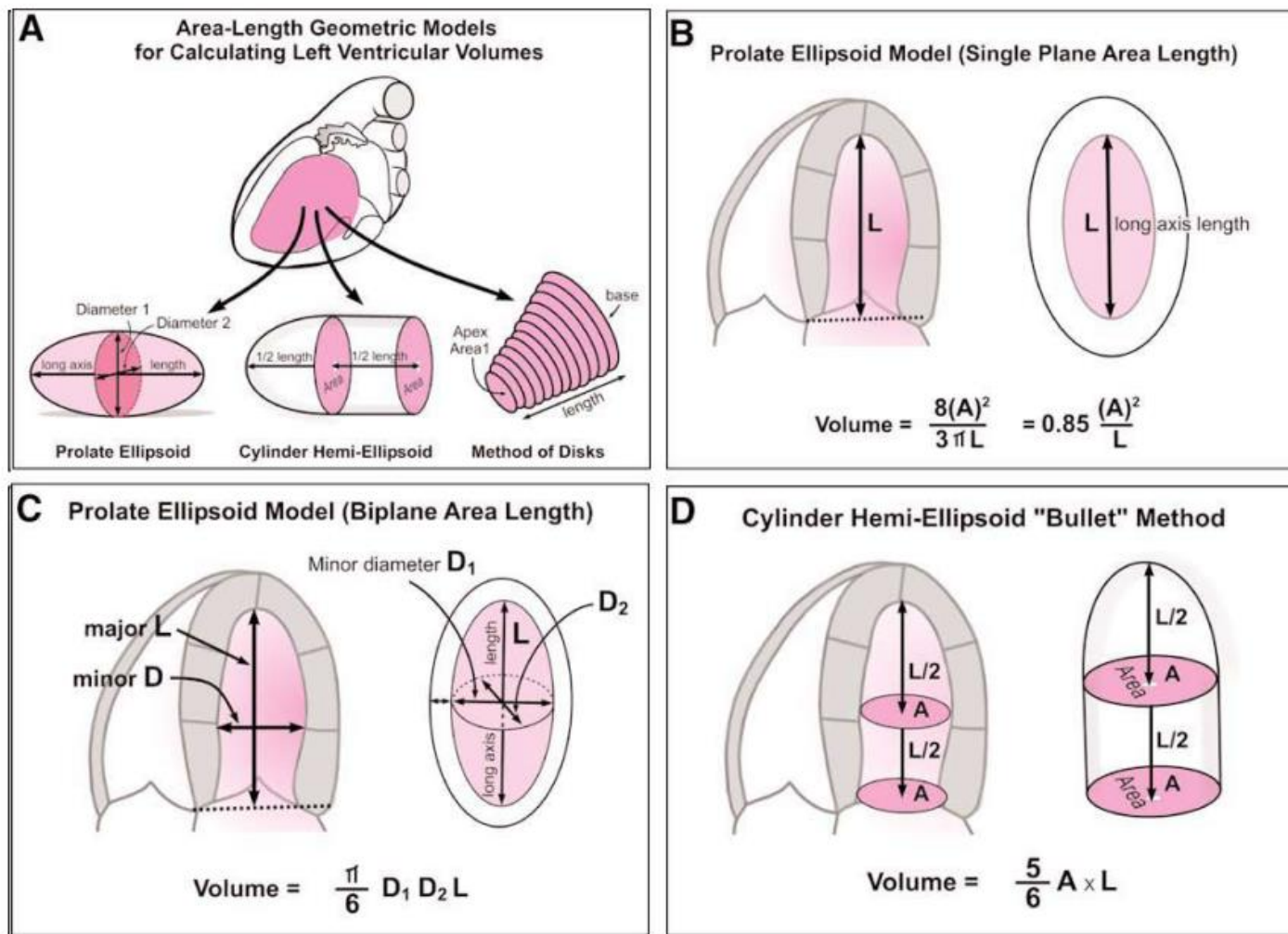
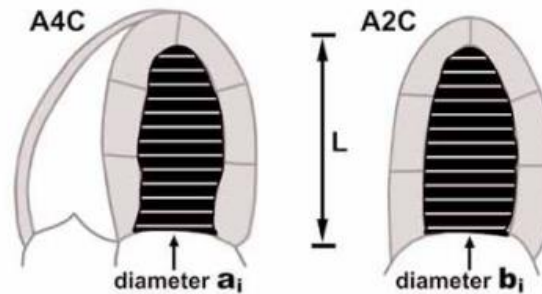


Fig. 13. Geometric models to estimate left ventricle (LV) volumes by two-dimensional echocardiography use short-axis area multiplied by long-axis length. Comparison of volumes at end-systole and end-diastole can be a measure of LV systolic function.

ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TÂM THU BẰNG PHƯƠNG PHÁP SIMPSON

A Biplane Method of Disks "Simpson's Rule"



Ventricular Volume:
$$\frac{\pi}{4} \sum_{i=1}^{20} a_i \times b_i \times \frac{L}{20}$$

B

| EDV | ESV |
|------------------|-----------------|
| | |
| End Diastole A4C | End Systole A4C |
| | |
| End Diastole A2C | End Systole A2C |

Method of Disks

Calculation of Ejection Fraction using Biplane Apical Views

Volume of each disk:
$$\frac{\pi (a_i \times b_i) L}{4n}$$

Total Ventricular Volume:
$$\frac{\pi}{4} \sum_{i=1}^{20} a_i \times b_i \times \frac{L}{20}$$

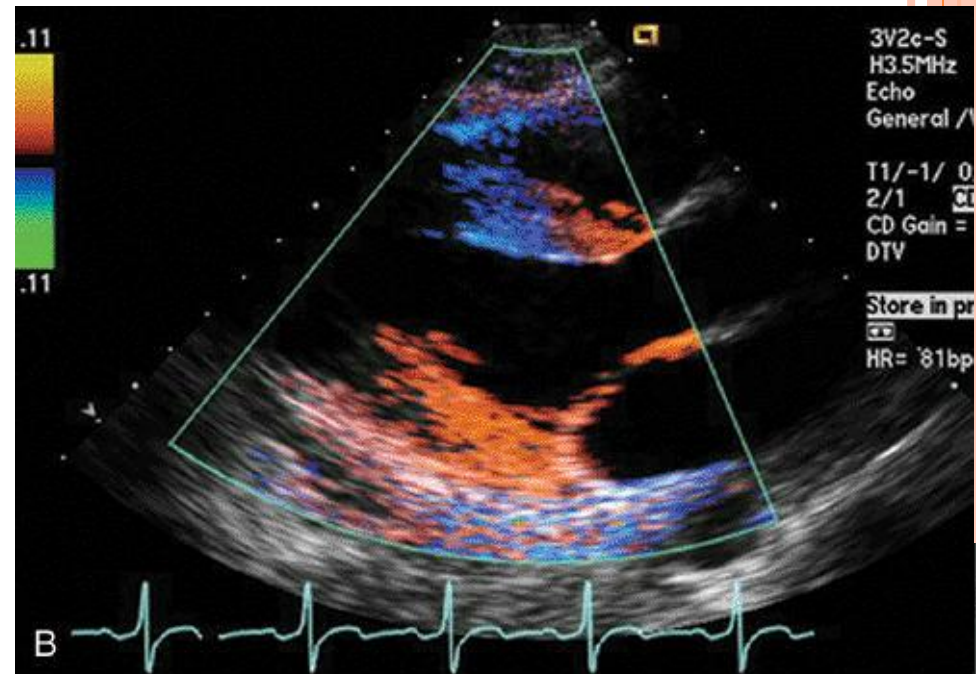
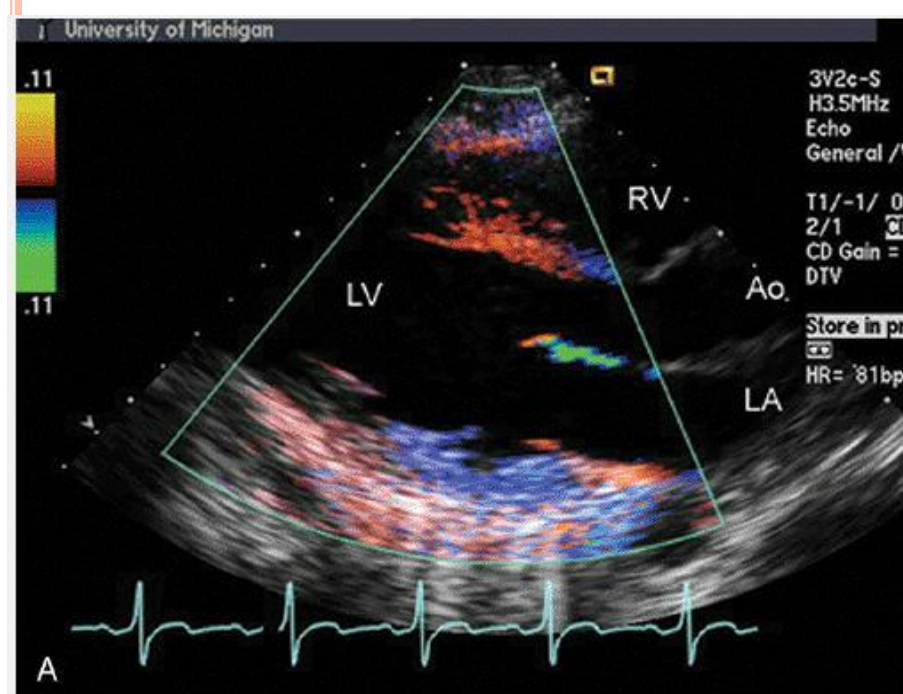
Ejection Fraction:
$$\frac{EDV - ESV}{EDV} \times 100\%$$

III. SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM

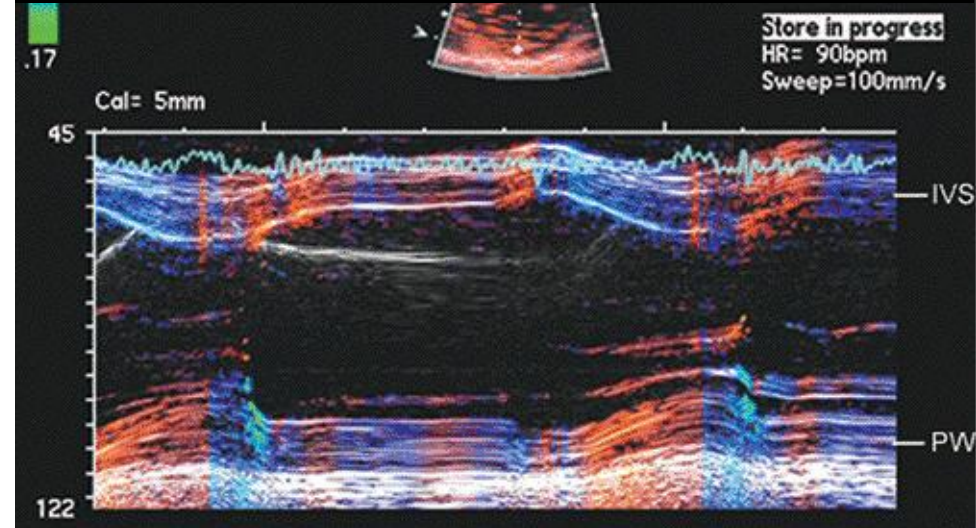
DOPPLER MÔ

- Dựa trên nguyên tắc Doppler dòng chảy.
- Khảo sát vận động mô tim thay vì hồng cầu.
- Đánh giá vận động vùng cơ tim, chức năng tâm trương thất.

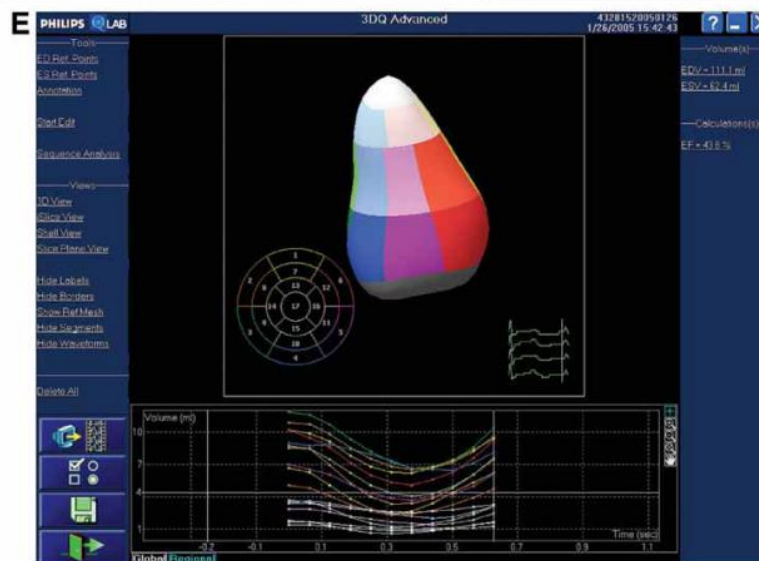
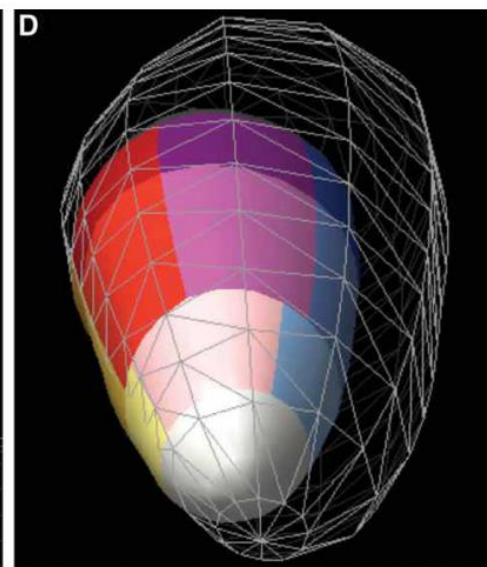
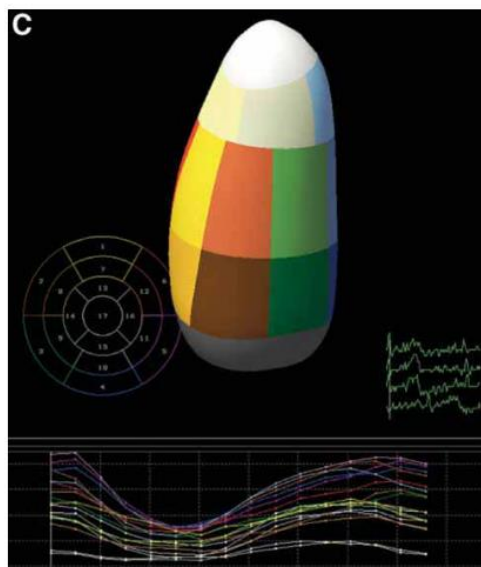
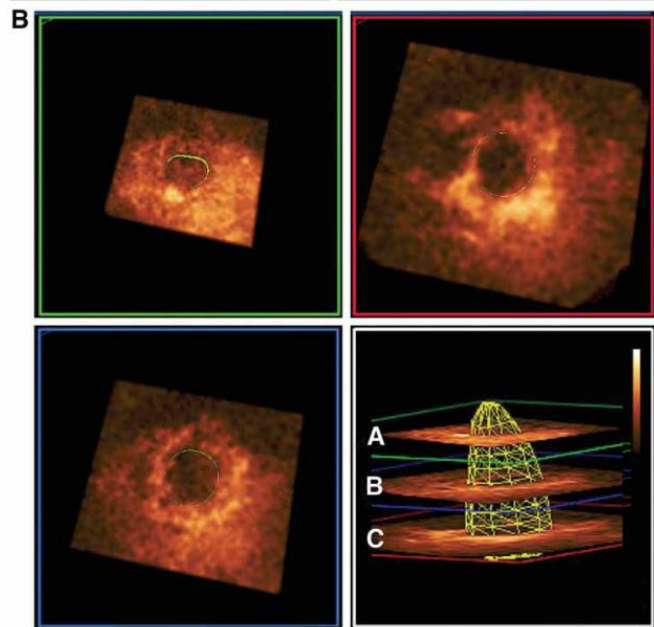
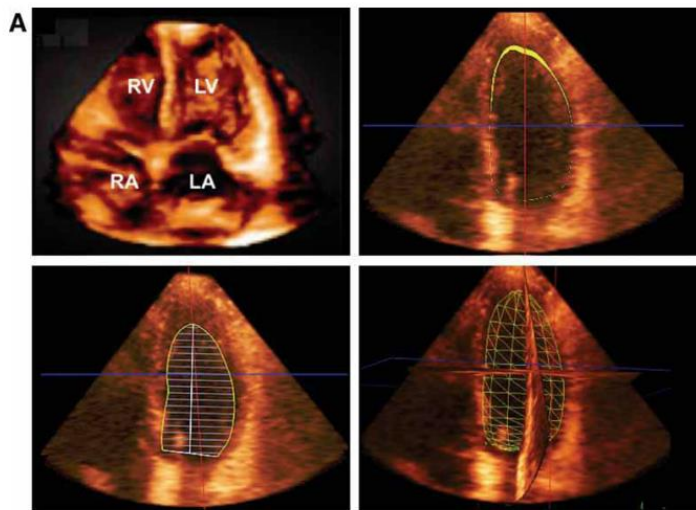
DOPPLER MÔ



Doppler mô cơ tim: mô di chuyển xa đầu dò có màu xanh, về phía đầu dò có màu đỏ



DOPPLER MÔ ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG THẤT PHẢI VÀ THẤT TRÁI



CÁC CHỈ SỐ CỦA DOPPLER ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TÂM THU THẤT TRÁI

Doppler Indices of Left Ventricular Systolic Function

| <i>Traditional Doppler indices</i> | <i>Newer Doppler indices</i> |
|---|---|
| $SV = VTI \times CSA = VTI \times \pi r^2$ $= VTI \times \pi D^2/4 = 0.785 D^2 \times VTI$ | TDI/DTI |
| Measurement sites: LVOT Left ventricular inflow (mitral valve) Pulmonary artery | |
| $CO = SV \times HR$ $CI = CO/\text{body surface area}$ | TVI for left ventricular dyssynchrony |
| CW Doppler in mitral regurgitation: $dP/dt = 32/\text{time (mmHg/s)}$ | Doppler strain imaging: strain and strain rate |
| Velocity/acceleration times, e.g., aortic flow/velocity acceleration, aortic ejection time | Left ventricular torsion by TDI |

SV, stroke volume; VTI, velocity time integral; CSA, cross-sectional area; D, diameter; TDI, tissue Doppler imaging; DTI, Doppler tissue imaging; LVOT, left ventricular outflow; CO, cardiac output; HR, heart rate; CI, cardiac index; TVI, tissue velocity imaging; CW, continuous wave; dP/dT, rate of ventricular pressure rise.

CÁC CHỈ SỐ CỦA DOPPLER ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TÂM THU THẤT TRÁI

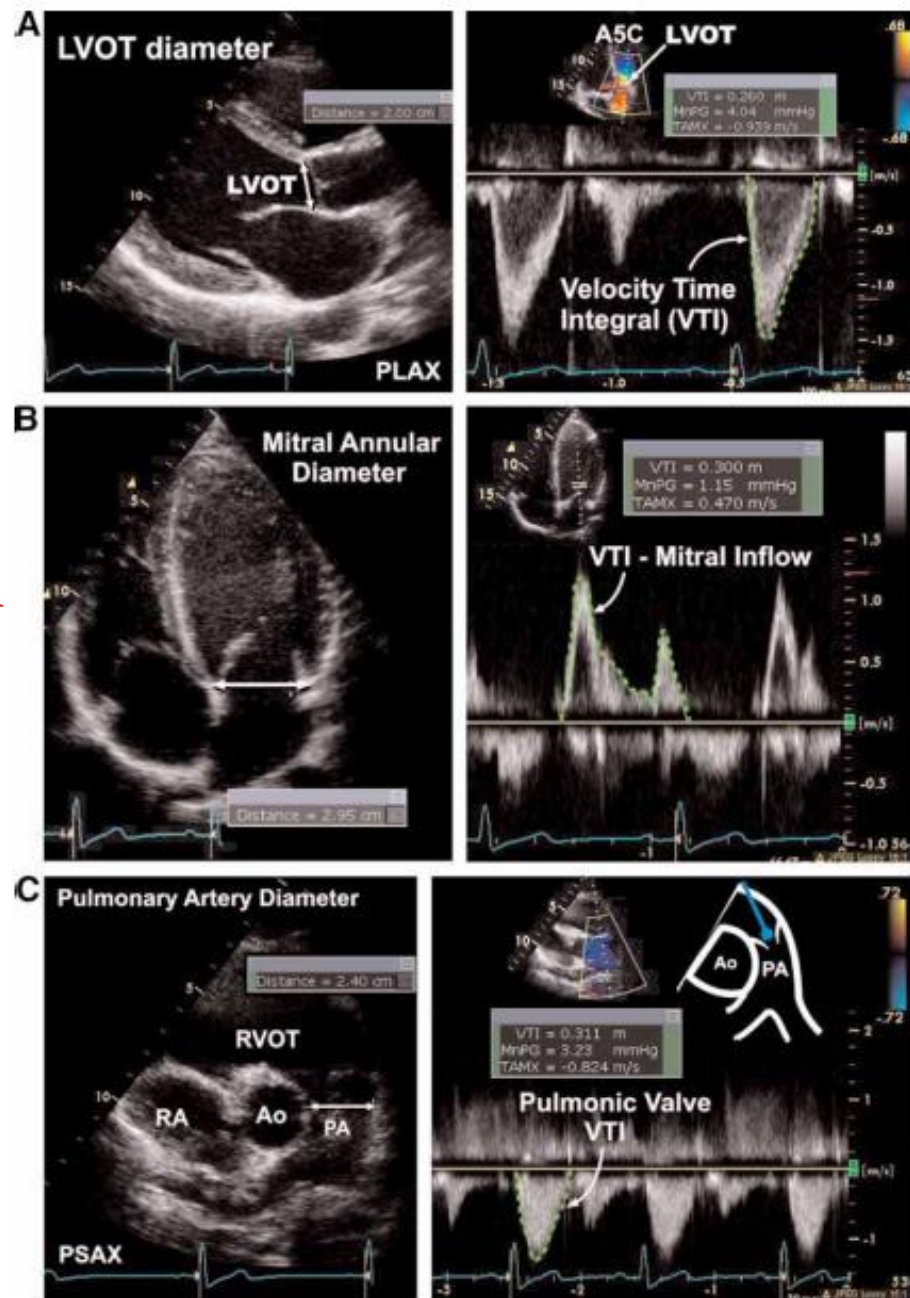


Fig. 18. (A) Stroke volume by Doppler (LVOT). (B) Stroke volume by Doppler (mitral inflow). (C) Stroke volume by Doppler (pulmonary artery).

III. SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM

TM: CẮT NGANG THẤT TRÁI

Khảo sát chức năng tâm thu thất trái:

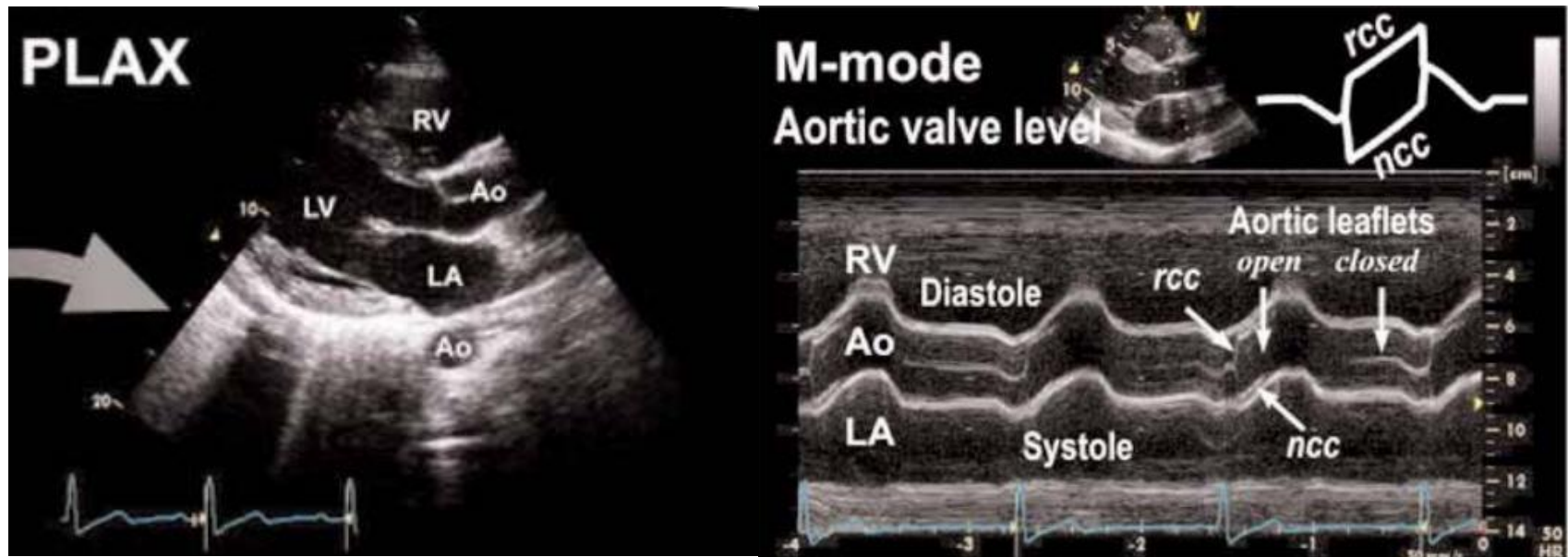
Theo hướng dẫn của hội và trường môn Tim Hoa Kỳ năm 2013.

Phân suất tổng máu bảo tồn khi phân suất tổng máu $\geq 50\%$.

Giảm phân suất tổng máu khi phân suất tổng máu $\leq 40\%$

Phân suất tổng máu trung gian khi phân suất tổng máu 41% - 49%

III. TM (Time Motion Mode) : Dùng để thể hiện sự chuyển động cùng phương với tia siêu âm của các vật thể theo thời gian → khảo sát các cơ quan có chuyển động. Hình ảnh thu được giống như vẽ trên một băng giấy trên màn hình đang chuyển động → xác định vị trí của các cấu trúc tim chuyển động theo thời gian.



II. TM (Time Motion Mode) :

- *Chùm tia siêu âm vuông góc với cấu trúc cần khảo sát. Ví dụ: thành động mạch chủ, vách liên thất...*

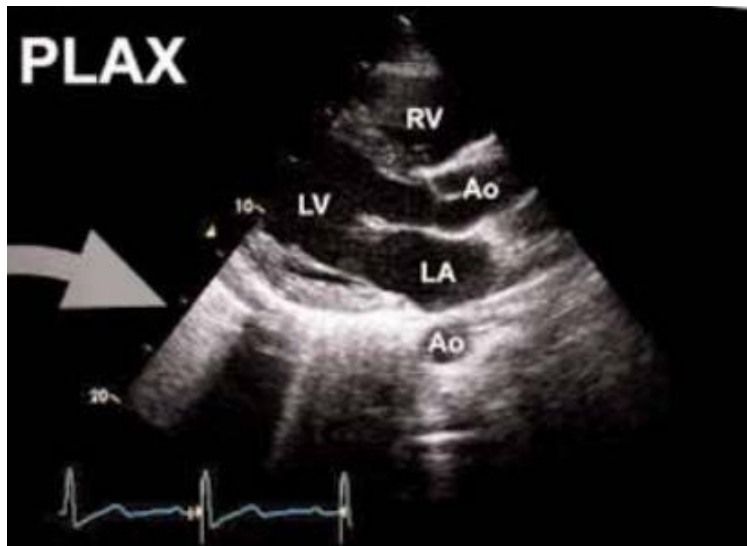
- *Các vị trí cắt TM trong siêu âm tim:*

1. Ngang van động mạch chủ

2. Ngang van hai lá

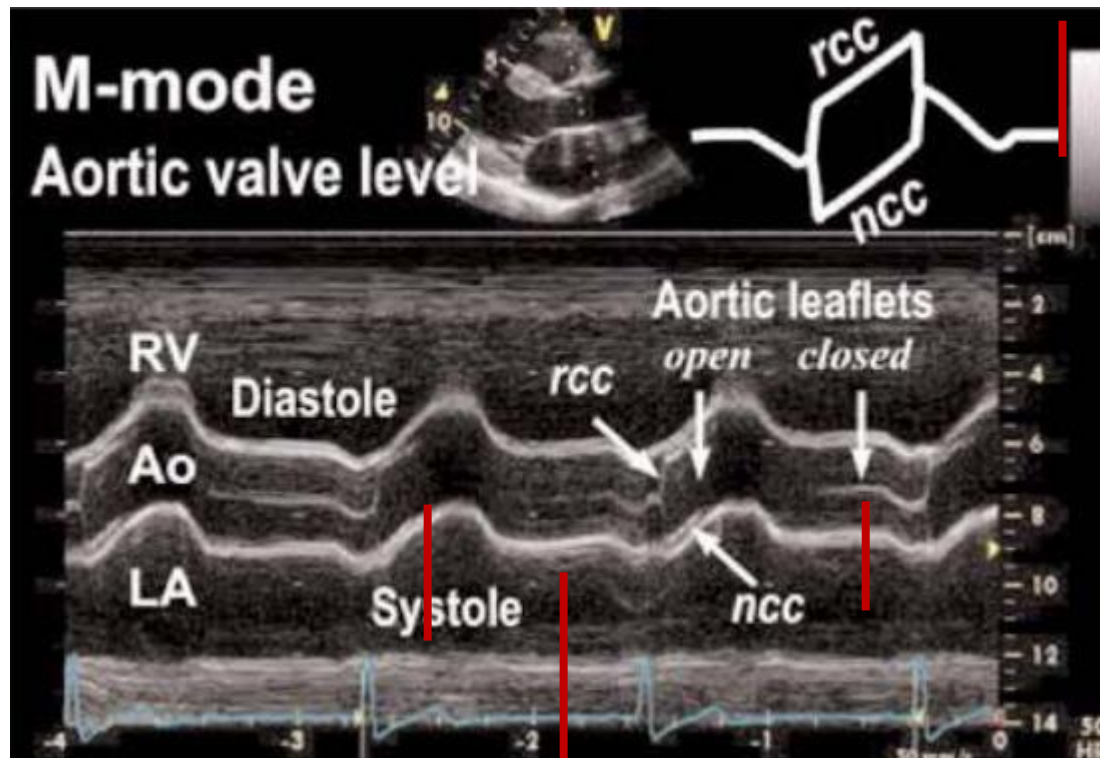
3. Ngang thất (T)

4. Vòng van 2 lá (dọc)

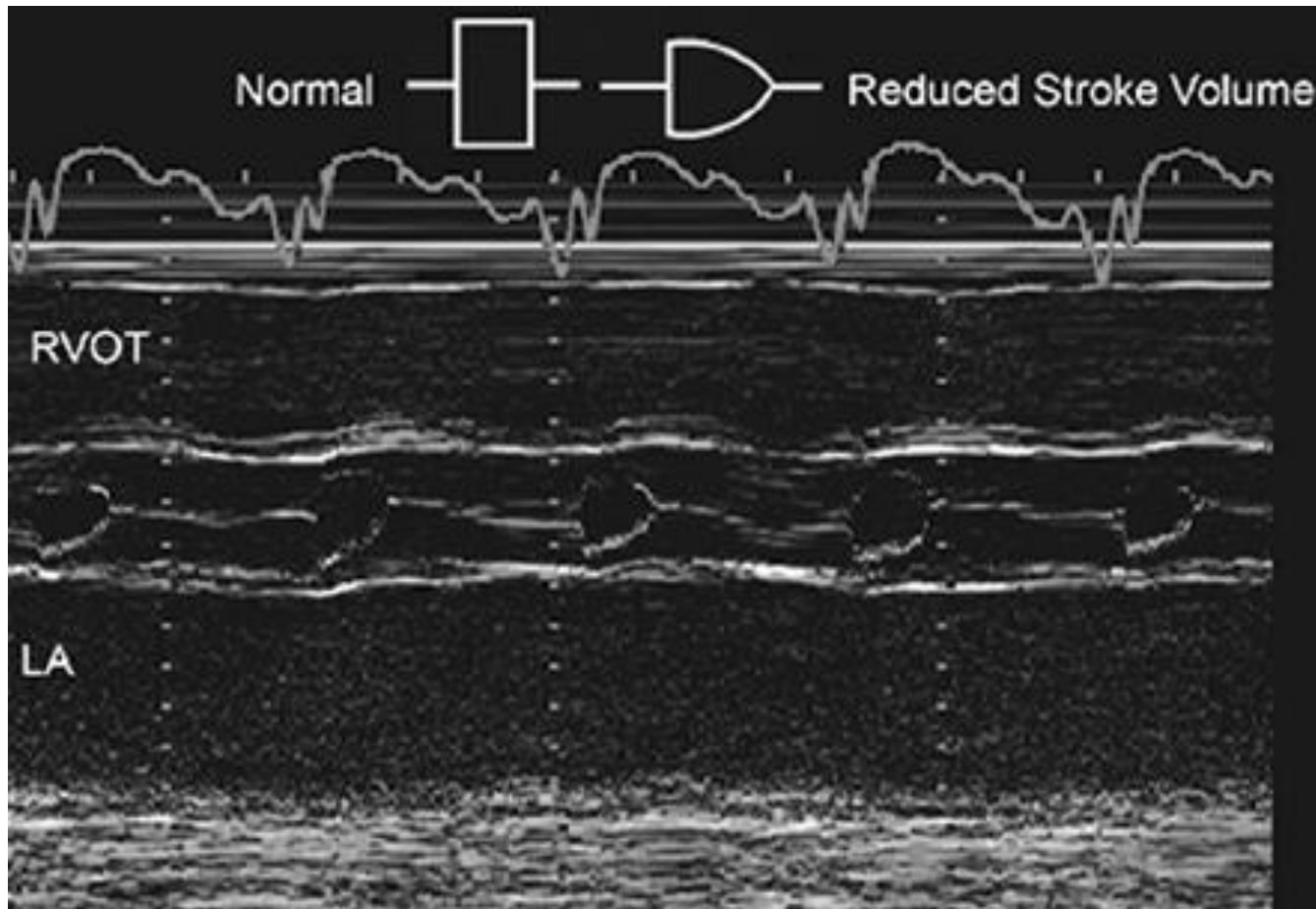


III.1. TM: CẮT NGANG VAN ĐỘNG MẠCH CHỦ

- Đo đường kính gốc ĐMC cuối tâm trương.
- Đo độ mở van đầu tâm thu.
- Hẹp van ĐMC: độ mở van $\leq 15\text{mm}$, hẹp nặng: $< 8\text{mm}$



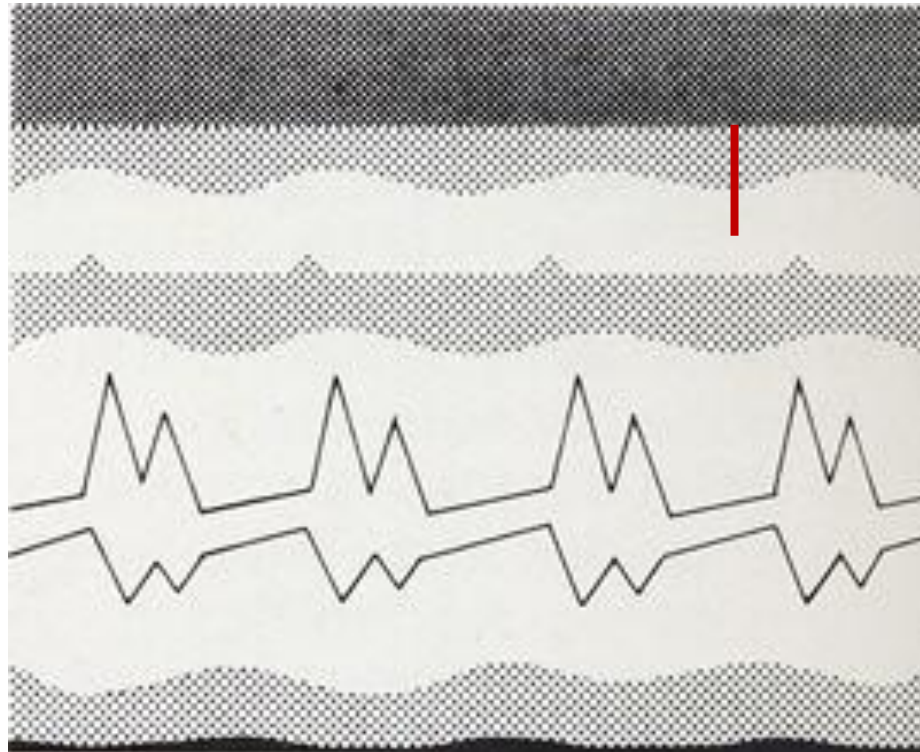
II.1. TM: CẮT NGANG VAN ĐỘNG MẠCH CHỦ



Đóng van động mạch chủ: có dạng hình tròn do giảm lưu lượng cuối thì tâm thu

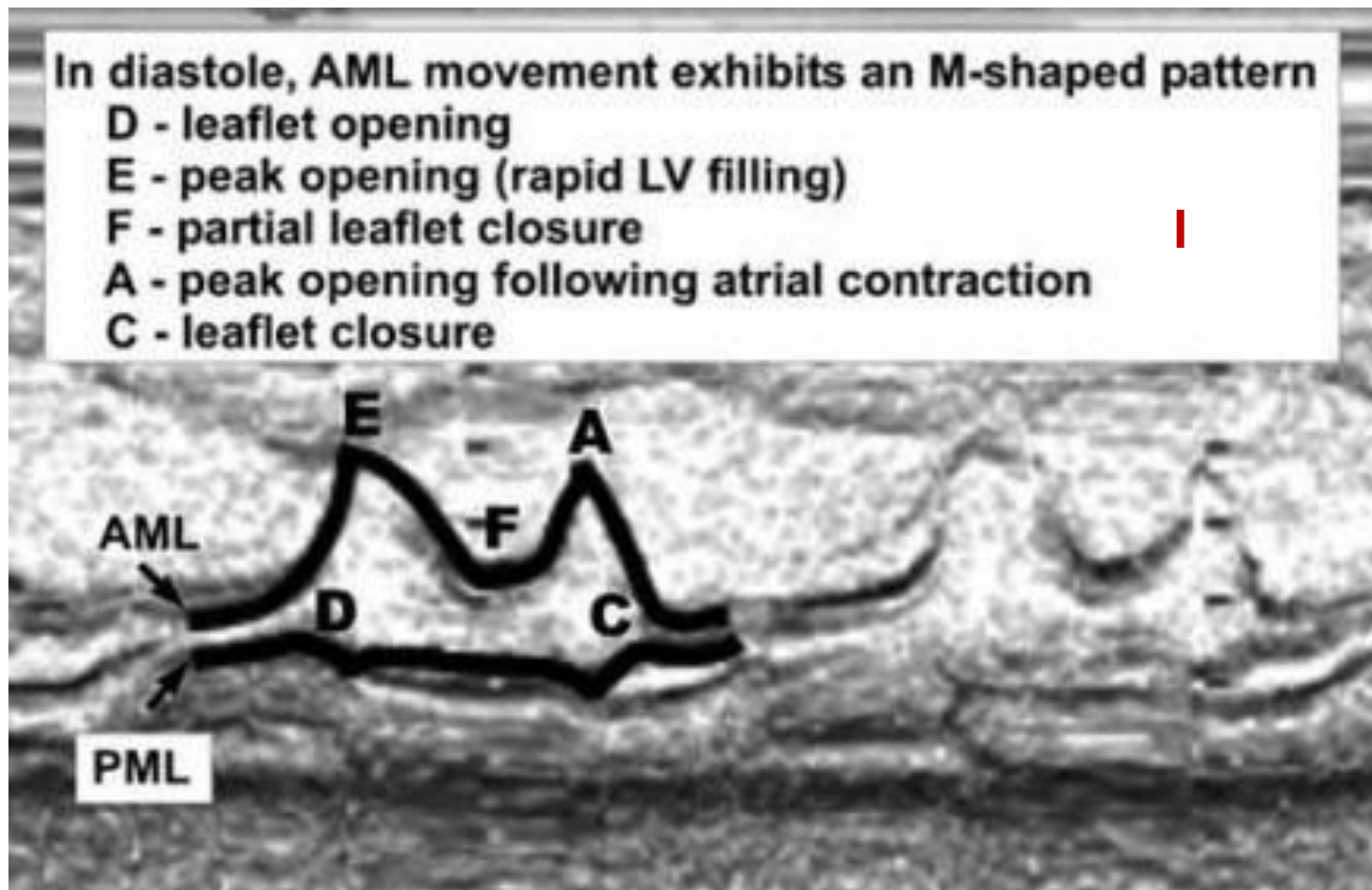
III. 2. TM: CẮT NGANG VAN HAI LÁ

- Lá van trước “vẽ” nên hình ảnh chữ “M” (M – Shaped pattern), lá van sau “vẽ” nên hình ảnh chữ “W” (W – Shaped pattern).
- Khoảng cách giữa hai bờ lá van <10mm / hẹp khít van 2 lá.

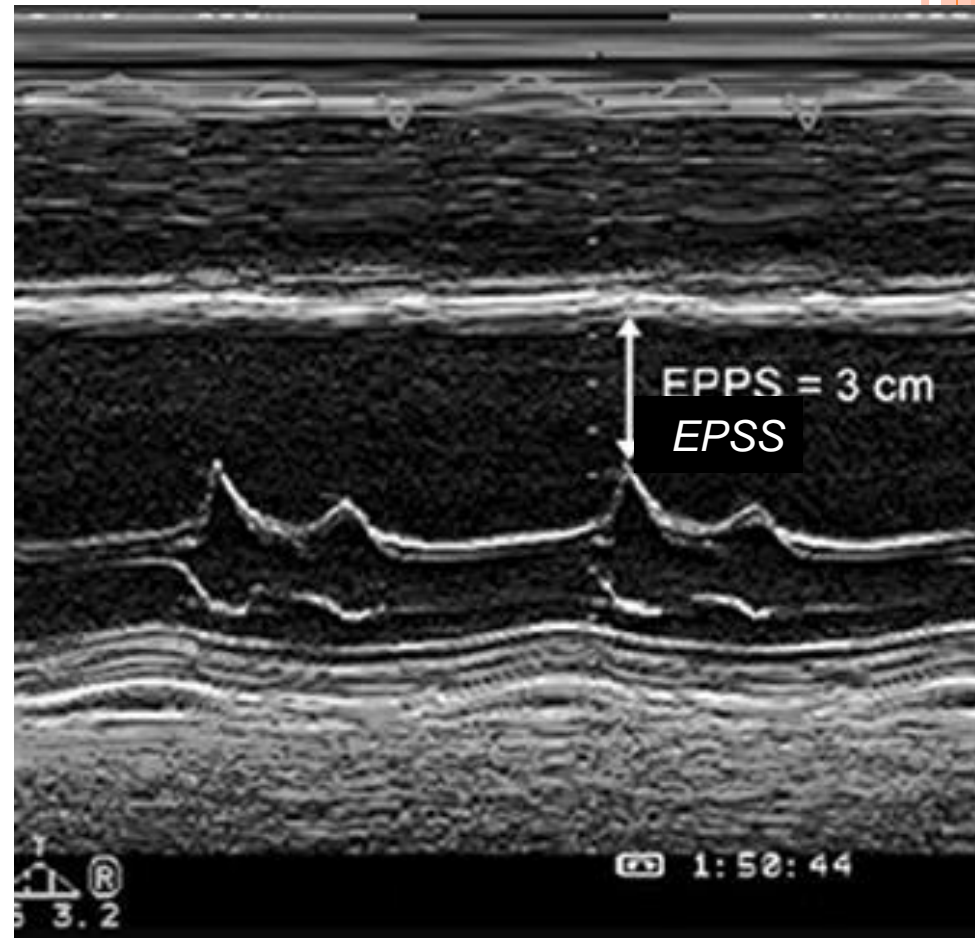
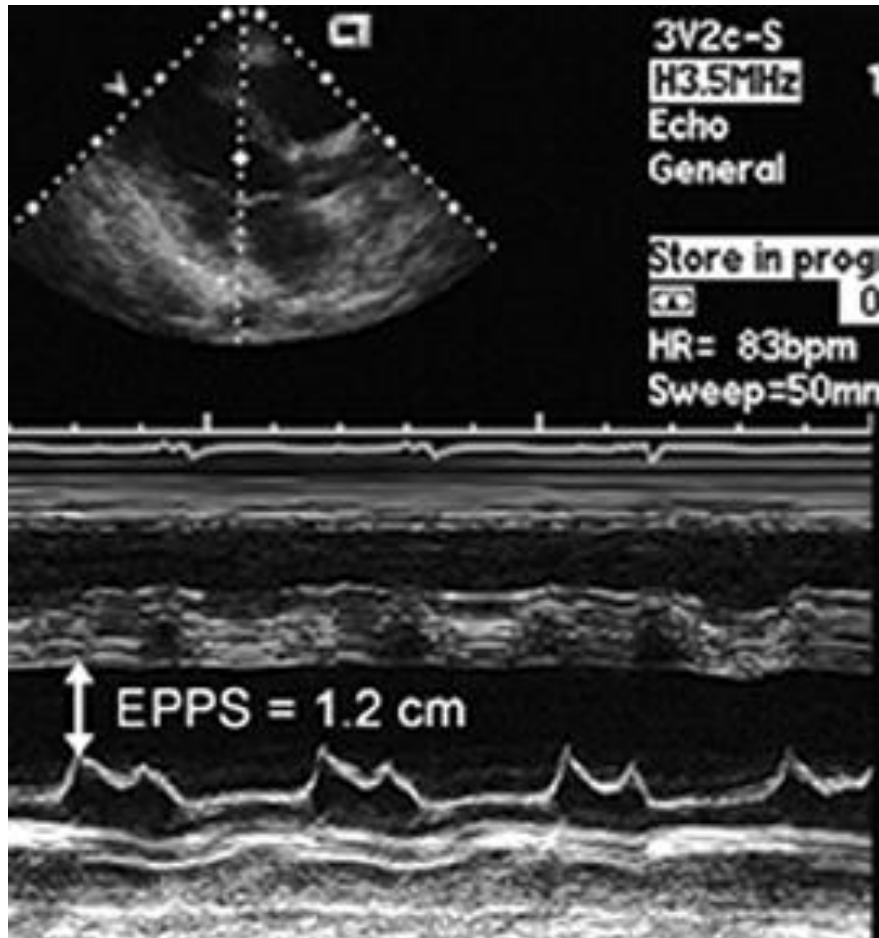


III. 2. TM: CẮT NGANG VAN HAI LÁ

- Đánh giá chức năng tâm thu thất (T): Khoảng cách E- vách liên thất (**EPSS**- E-point septal separation) : $bt < 6mm$,
- KC này tăng lên: hẹp 2 lá, dẫn buồng thất trái, chức năng tâm trương giảm.



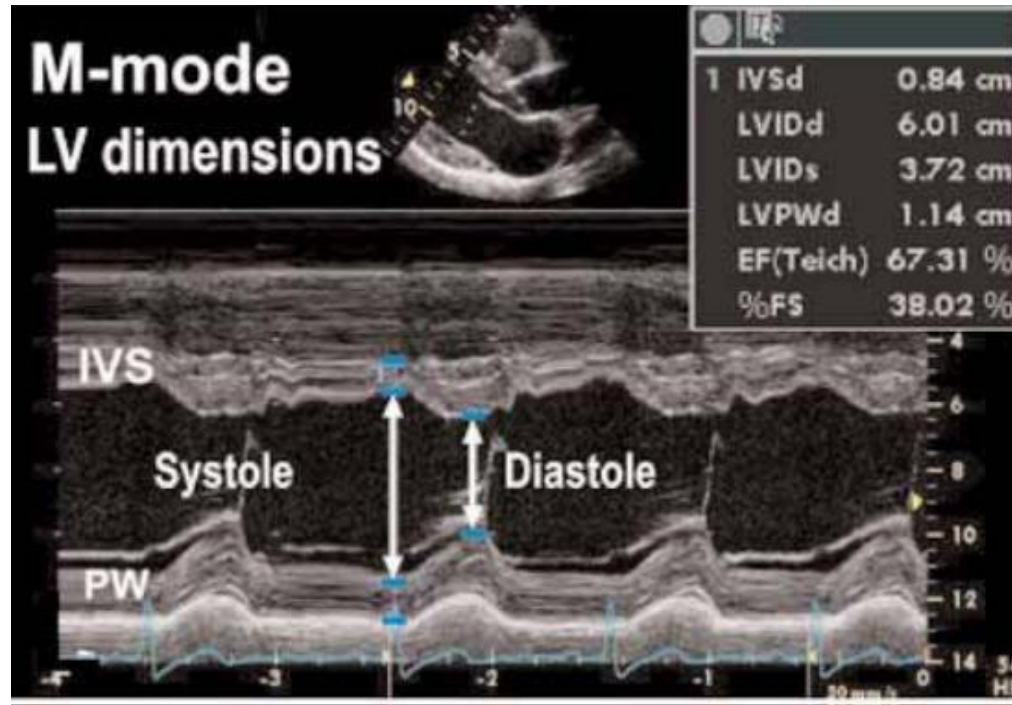
II. 2. TM: CẮT NGANG VAN HAI LÁ



EPSS: E-point septal separation



II.3. TM: CẮT NGANG THẮT TRÁI



Khảo sát chức năng tâm thu thất trái:

EF: Ejection fraction: phân suất tổng máu

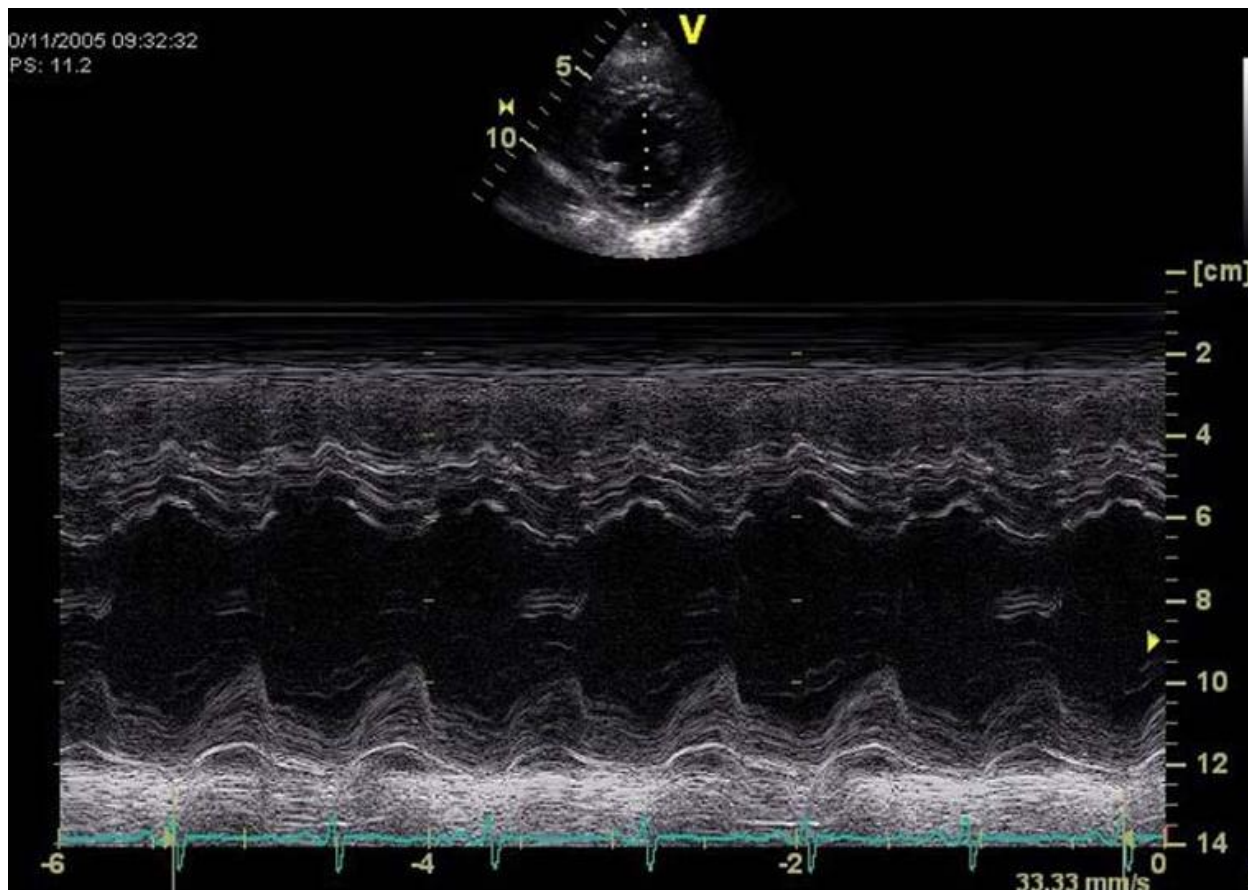
FS: Fractional shortening: phân suất co rút

$$EF (\%) = (EDV - ESV) / EDV$$

$$FS (\%) = (LVIDd - LVIDs) / LVIDd$$

III.3. TM: CẮT NGANG THẮT TRÁI

Khảo sát chức năng tâm thu thất trái: khi chùm tia khó cắt vuông góc với vách liên thất, có thể cắt TM qua mặt cắt trực ngang qua thất(T)



TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Catherine M. Otto. *Practice of Clinical Echocardiography* , W.B.Saunders Company, 2007.
- Frank H.Netter,MD. *Atlas Giải phẫu người*, phiên bản Việt Nam, Nguyễn Quang Quyền & Phạm Đăng Diệu, 2008.
- Frank H.Netter,MD. *Atlas of Human Anatomy*, 5th Edition, W.B. Elsevier Saunders Company, 2011.
- Harvey Feigenbaum. *Echocardiography, 6th Edition*, Lea & Febiger, 2005
- OTTO - Textbook of Clinical Echocardiography, 5th ed. 2013.
- Scott D. Solomon, *Essential Echocardiography* , Humana Press, 2007