

KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM QUA THÀNH NGỰC

I. KỸ THUẬT SIÊU ÂM TIM QUA THÀNH NGỰC

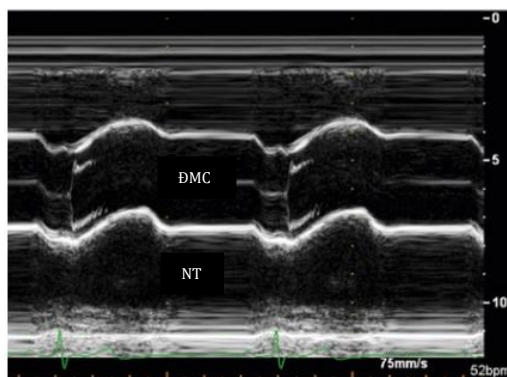
1. Siêu âm tim 1 chiều (TM):

Sóng siêu âm thẳng góc với cấu trúc tim, giúp đo được bề dày và bề rộng của cấu trúc này. Đầu dò được đặt ở bờ trái xương ức, liên sườn 3 hay 4. Luôn đặt định hướng trục tim bằng mặt cắt 2D theo trục dọc sao cho thành trước động mạch chủ tạo thành đường thẳng với vách liên thất. Đầu dò siêu âm tạo với mặt phẳng lồng ngực một góc từ $80^\circ - 90^\circ$.

1.1 Đường cắt ngang ĐMC

Khảo sát các cấu trúc: thành ngực phía trước, vách trước thất phải, buồng tổng thất phải, vách trước ĐMC nối tiếp VLT, van ĐMC (lá sigma trước phải và lá sau không vành), vách sau ĐMC nối tiếp lá trước van 2 lá, buồng nhĩ trái, vách sau nhĩ trái.

Mặt cắt này cho phép đo: đường kính cuối tâm trương ĐMC, độ mở van ĐMC, đường kính cuối tâm thu nhĩ trái.



Hình 1.1: Hình cắt TM qua ĐMC chủ và nhĩ trái

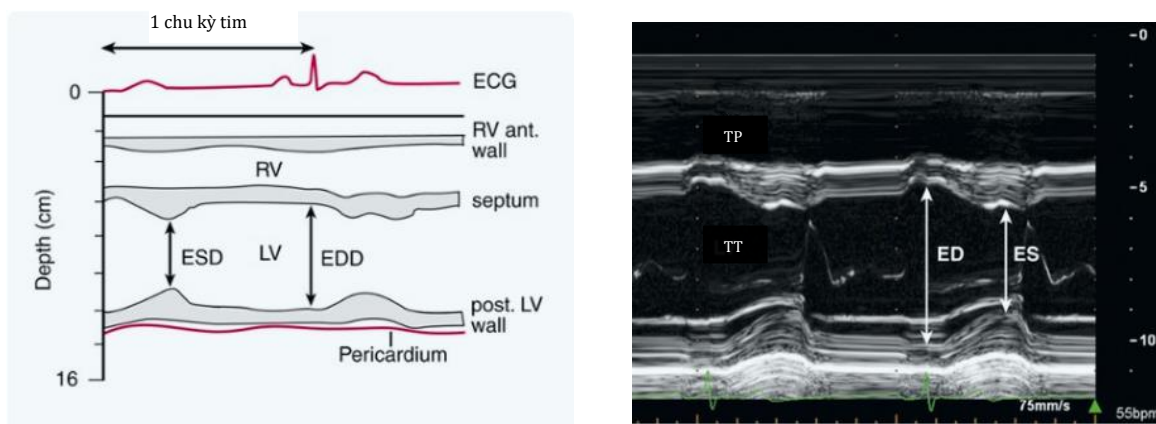
1.2 Đường cắt ngang thất

Đường cắt TM đặt ngay sát bờ tự do của van 2 lá.

Khảo sát cấu trúc: thành ngực phía trước, vách trước thất phải, buồng thất phải, vách liên thất, buồng thất trái, vách sau thất trái, thượng tâm mạc dính vào ngoại tâm mạc.

Mặt cắt này cho phép đo: đường kính thất phải, bề dày vách liên thất, đường kính thất trái, bề dày vách sau thất trái. Từ đó, tính được phân suất co rút, phân suất tổng máu thất trái, tỷ lệ bề dày cuối tâm trương VLT trên vách sau thất trái.

Các trị số bình thường cần đối chiếu theo cân nặng và chiều cao của bệnh nhân.



Hình 1.2: hình cắt TM ngang tâm thất.

RV: thất phải; RV ant.wall: thành trước thất phải; ESD: đường kính cuối tâm thu; LV: thất trái; EDD: đường kính cuối tâm trương; septum: vách liên thất; post.LV wall: thành sau thất trái; pericardium: màng ngoài tim; ED: cuối tâm trương; ES: cuối tâm thu; TT: thất trái; TP: thất phải.

2. Siêu âm tim 2 chiều (2D):

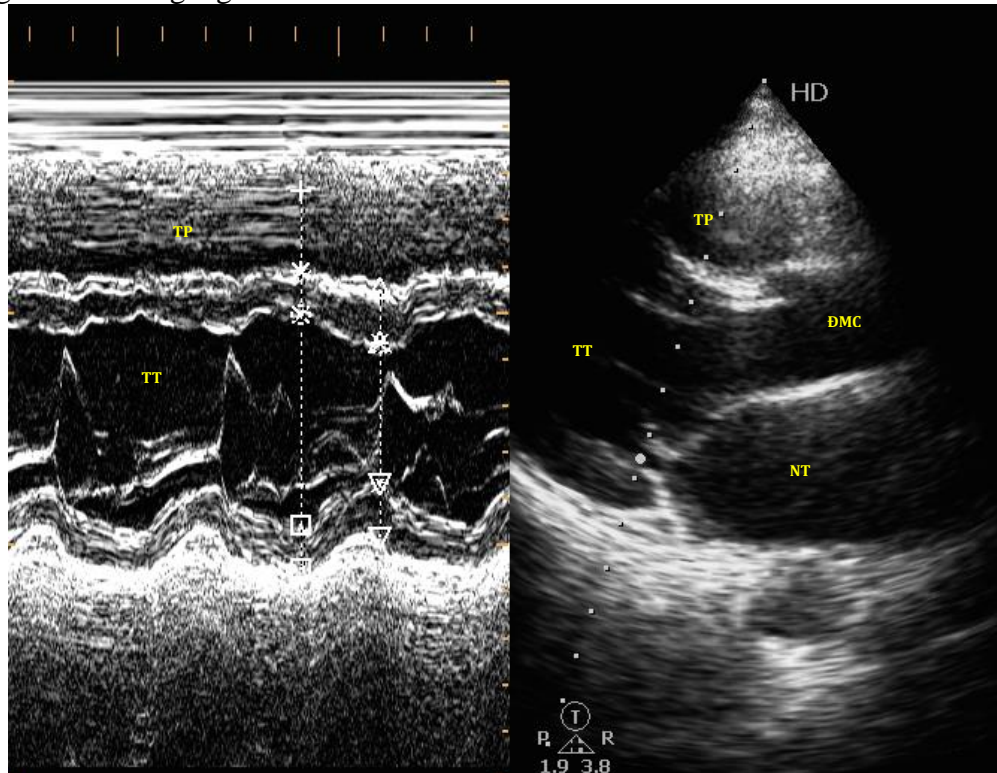
Cho phép khảo sát cấu trúc tim đang vận động.

2.1 Cửa sổ cạnh ức trái (Parasternal window)

2.1.1 Mặt cắt cạnh ức theo trục dọc (Long axis parasternal section)

Đặt đầu dò ở bờ trái xương ức, liên sườn 3,4 hoặc 5. ([Video 1.1](#))

Khảo sát: buồng tổng thất phải, ĐMC lên với 2 van sigma (vành phải và không vành), VLT, thất trái, van 2 lá, vòng van 2 lá, bộ máy dưới van, nhĩ trái, vách sau thất trái, ĐMC xuống ở hình cắt ngang.



Hình 1.3: Mặt cắt cạnh ức trục dọc, cắt TM ngang buồng thất.

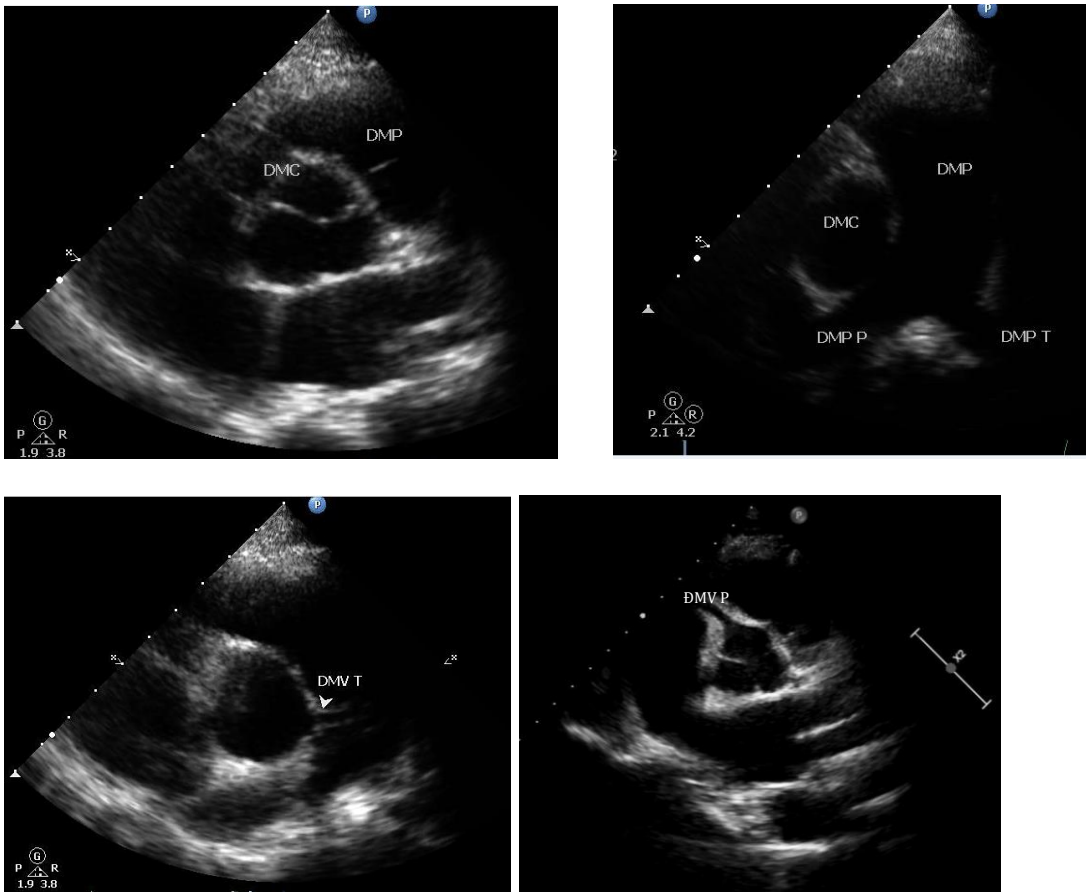
2.1.2 Mặt cắt cạnh ức theo trục ngang (short axis parasternal section)

Từ mặt cắt cạnh ức trục dọc, xoay đầu dò 90°, thẳng góc với trục dọc của tim. Gồm có 3 mặt cắt được khảo sát từ vị trí này:

- Ngang van ĐMC
- Ngang van 2 lá
- Ngang cột cơ

Ngang van ĐMC:

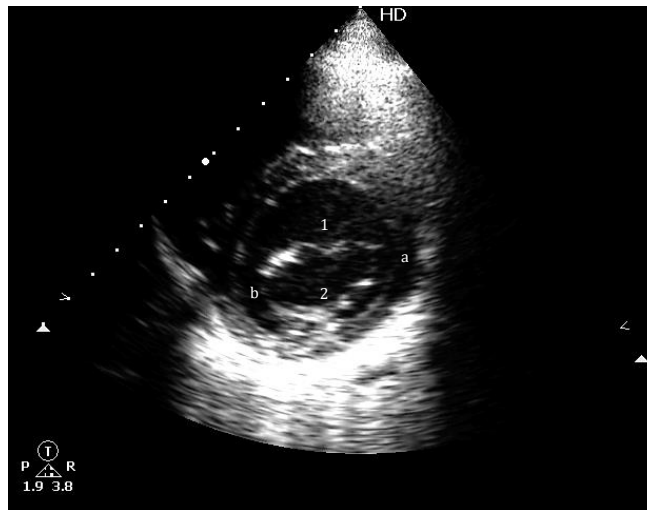
Khảo sát cấu trúc: van ĐMC, nhĩ trái, nhĩ phải, vách liên nhĩ, van 3 lá, buồng tổng thất phải, van ĐMP, thân ĐMP và 2 nhánh ĐMP phải và trái, xuất phát ĐM vành phải và trái.



Hình 1.4: Mặt cắt cạnh ức trục ngang, ngang van ĐMC. (Video 1.2)

Ngang van 2 lá:

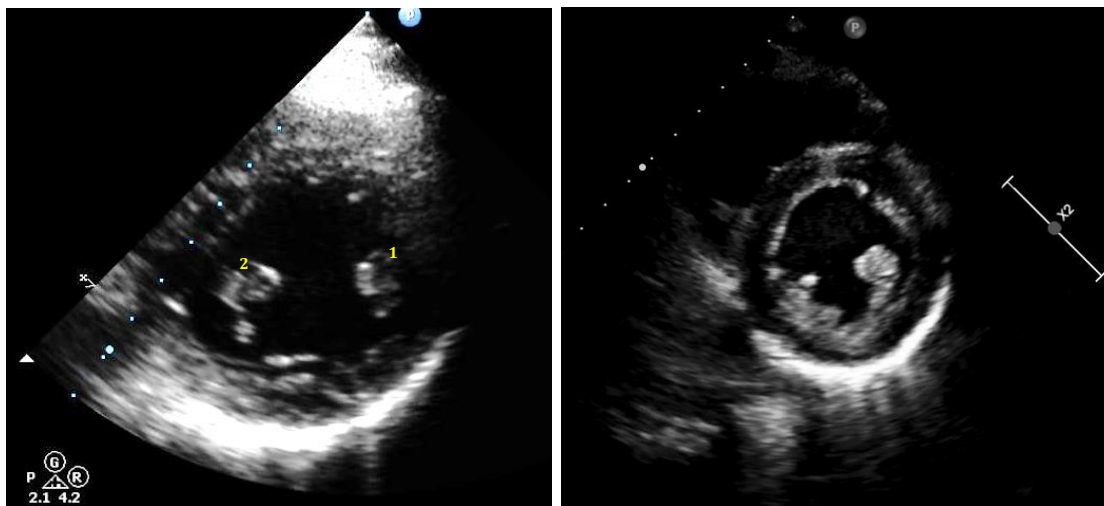
Khảo sát van 2 lá: 2 lá van, 2 mép van, đo diện tích mở van. Ngoài ra, còn khảo sát vận động vùng của thất trái.



Hình 1.5: Mặt cắt cạnh ức trực ngang, ngang van 2 lá: van cắt ngang mở hình miệng cá, 1: lá trước, 2: lá sau, a: mép trước, b: mép sau. (*Video 1.3*)

Ngang cột cơ:

Khảo sát cấu trúc: 2 cột cơ trước bên và sau giữa, hai tâm thất với thất phải nhỏ hơn nằm phủ lên thất trái. Có thể thấy được ĐMC xuống nằm sau thất trái.



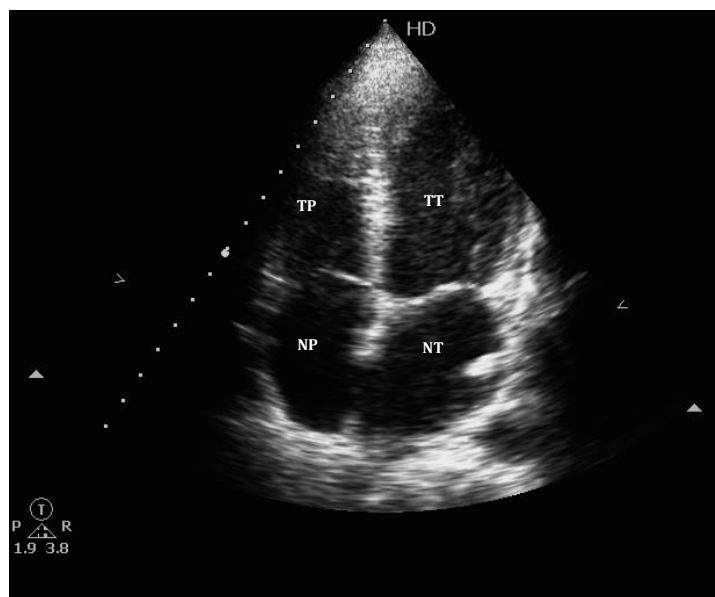
Hình 1.6: Mặt cắt cạnh ức trực ngang, ngang cột cơ, 1: cột cơ trước bên, 2: cột cơ sau giữa. (*Video 1.4*)

2.2 Cửa sổ từ mỏm tim (Apical window)

Đầu dò được đặt tại mỏm tim, hướng từ mỏm đến đáy tim. Bệnh nhân nằm ngửa hoặc nghiêng người sang trái.

2.2.1 Mặt cắt 4 buồng (Four chambers apical section):

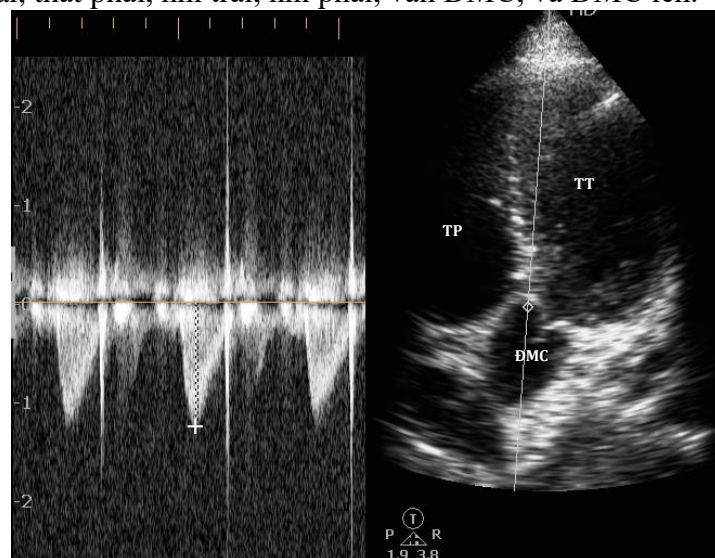
Khảo sát: 2 buồng thất, vách liên thất, 2 buồng nhĩ, vách liên nhĩ, van 2 lá, van 3 lá, các TMP về nhĩ trái.



Hình 1.7: Mặt cắt 4 buồng từ mỏm. (*Video 1.5 và 1.6*)

2.2.2 Mặt cắt 5 buồng (Five chambers apical section):

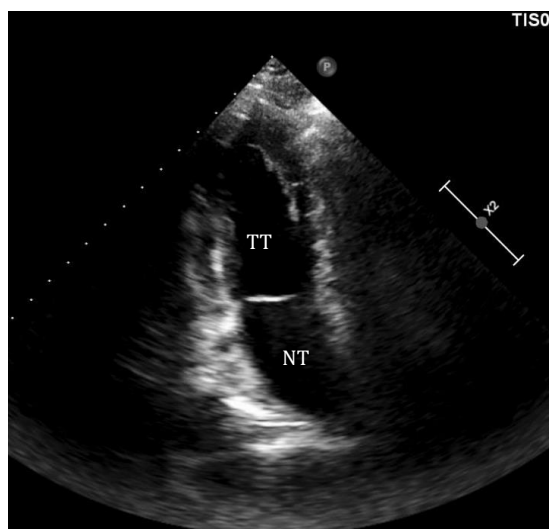
Khảo sát: thất trái, thất phải, nhĩ trái, nhĩ phải, van ĐMC, và ĐMC lên.



Hình 1.8: Mặt cắt 5 buồng từ mỏm. (*Video 1.7*)

2.2.3 Mặt cắt 2 buồng (Two chambers apical section):

Khảo sát: thất trái, nhĩ trái, vách trước và vách sau thất trái, van 2 lá, cột cơ sau - giữa.



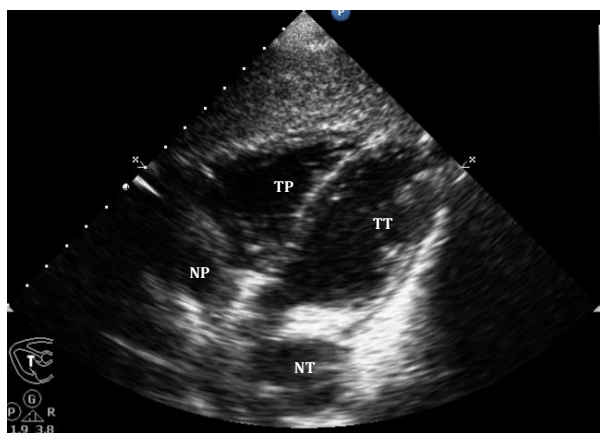
Hình 1.9: Mặt cắt 2 buồng từ mỏm. (*Video 1.8 và 1.9*)

2.3 Mặt cắt dưới sườn (Subcostal window)

Đầu dò đặt ở thượng vị, ngay dưới mũi ức. Bệnh nhân nằm ngửa, hai gối hơi gập lại.

2.3.1 Mặt cắt 4 buồng (Four chambers subcostal section):

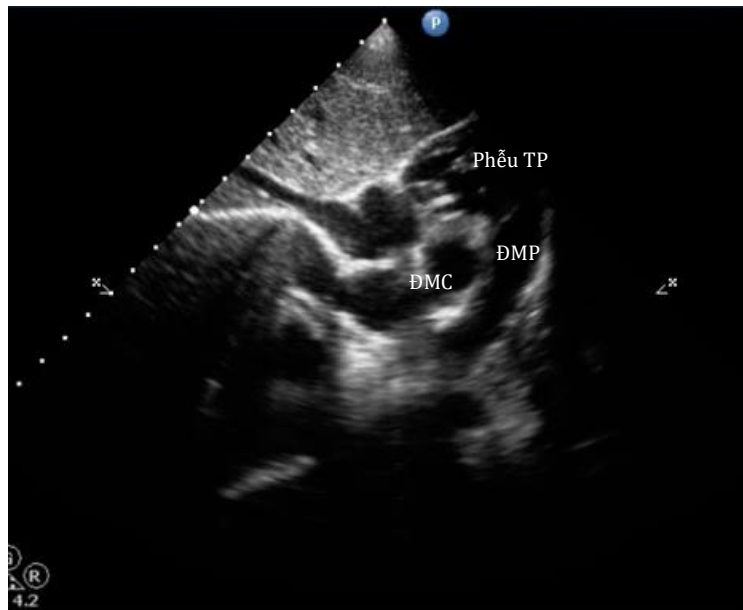
Khảo sát các cấu trúc tim như ở mặt cắt 4 buồng từ mỏm, đặc biệt thấy rõ vách liên nhĩ.



Hình 1.10: Mặt cắt 4 buồng dưới sườn

2.3.2 Mặt cắt trục ngang (Short axis subcostal section):

Tương tự mặt cắt cạnh ức trục ngang, ngang van ĐMC. Mặt cắt này rất cần thiết khi khảo sát ở trẻ bị tứ chứng Fallot.



Hình 1.11: Mặt cắt trục ngang dưới sườn

2.4 Cửa sổ trên hõm ức (Suprasternal notch window)

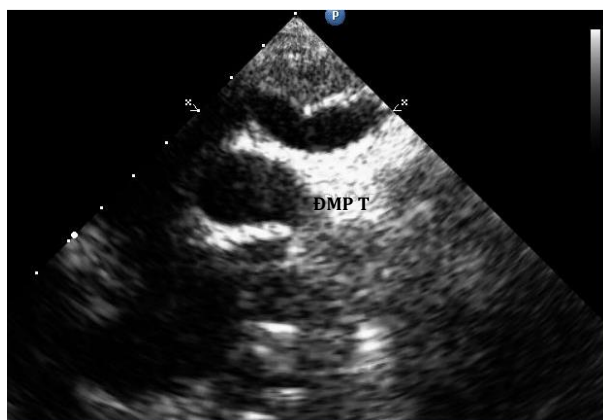
Đầu dò được đặt trên hõm ức. Bệnh nhân nằm ngửa cổ tối đa.

2.4.1 Mặt cắt trục dọc trên hõm ức theo trục dọc:

Khảo sát cung ĐMC và các nhánh, eo ĐMC, ĐMC xuống, nhánh ĐMP phải (hình cắt ngang). Ở mặt cắt này nếu hơi nghiêng đầu dò sang trái, khảo sát được nhánh ĐMP trái theo chiều dọc và ống động mạch (nếu có).



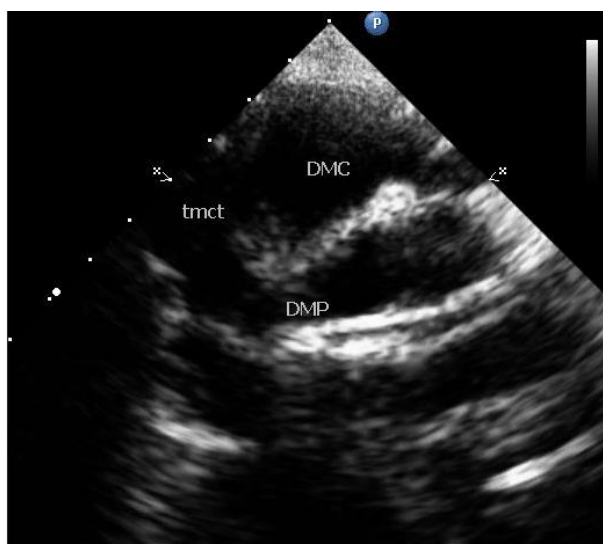
Hình 1.12: Mặt cắt trục dọc trên hõm ức (quan sát rõ cung ĐMC); 1: đường kính ĐMC ngang, 2: đường kính eo ĐMC



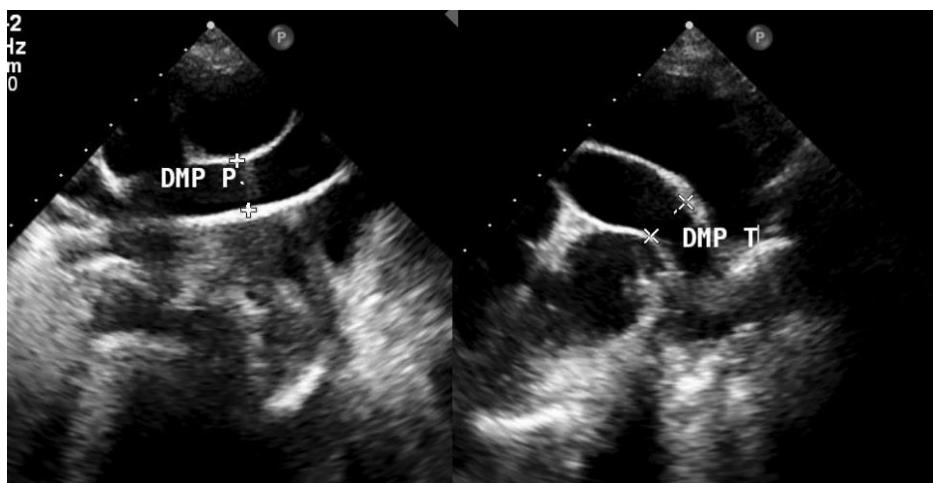
Hình 1.13: Mặt cắt trục dọc trên hõm ức, nghiêng đầu dò để thấy được ĐMP trái.

2.4.2 Mặt cắt trên hõm ức theo trục ngang:

Khảo sát cung ĐMC cắt ngang, nhánh ĐMP phải theo chiều dọc, tĩnh mạch chủ trên và TM vô danh, nhĩ trái và các tĩnh mạch phổi.



Hình 1.14: Mặt cắt trục ngang trên hõm ức



Hình 1.15: Mặt cắt trên hõm ức nghiêng đầu dò sang trái thấy được ĐMP trái; xoay đầu dò thấy được ĐMP phải.

3. Siêu âm Doppler:

3.1 Phân tích các biểu hiện Doppler

Phân tích bằng âm thanh: êm dịu hay thô ráp.

Phân tích bằng hình ảnh: dòng máu đi về hướng đầu dò cho phổ dương (màu đỏ), ngược lại dòng máu đi xa đầu dò sẽ cho phổ âm (màu xanh).

3.2 Các hệ thống ghi Doppler:

3.2.1 Doppler xung:

Sóng siêu âm phát ra không liên tục, tinh thể đầu dò vận hành với 2 nhiệm vụ phát và thu sóng siêu âm.

Có 2 kỹ thuật Doppler xung: với PRF thấp và PRF cao. Doppler xung loại PRF thấp thường dùng nhất, giúp xác định vị trí tổn thương nhờ di chuyển được cửa sổ Doppler. Loại này không khảo sát được vận tốc dòng máu > 1.5 m/giây vì lúc đó có hiện tượng aliasing (phủ trùm). Doppler xung loại PRF cao cho phép đo được dòng máu có vận tốc tới 5 m/giây.

3.2.2 Doppler liên tục:

Sóng siêu âm phát và thu bởi 2 tinh thể khác nhau nên không bị giới hạn về vận tốc.

3.2.3 Doppler màu:

Là hình thức Doppler xung nhưng yếu hơn. Do đó có hiện tượng phủ trùm khi vận tốc > 1 m/giây.

Theo quy ước: dòng máu hướng về phía đầu dò có màu đỏ, ngược lại dòng máu đi xa đầu dò có màu xanh lục. Dòng rối loạn có màu xanh lá cây, màu càng sậm thì vận tốc máu càng cao.

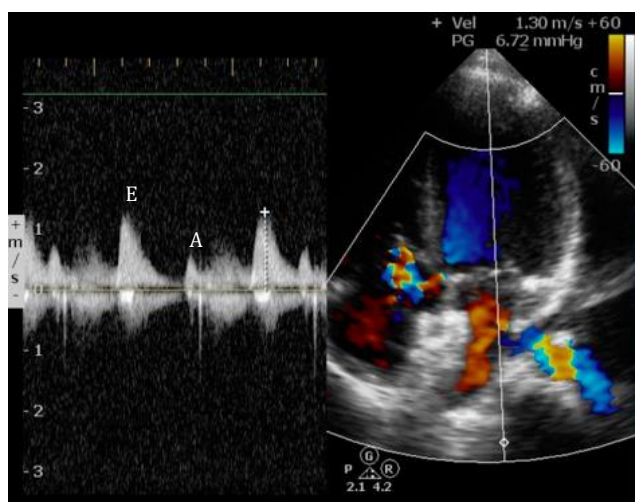
3.3 Khảo sát các dòng bình thường:

3.3.1 Dòng 2 lá:

Ghi ở mặt cắt 4 buồng từ mỏm.

Dạng dòng dương bao gồm 2 sóng: sóng E và sóng A

Vận tốc tối đa sóng E khoảng 0.9 m/giây



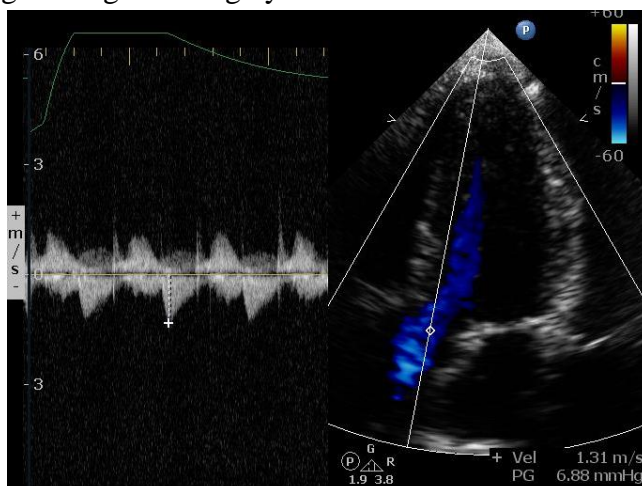
Hình 1.16: Hình ảnh Doppler màu và Doppler liên tục dòng máu qua van 2 lá

3.3.2 Dòng ĐMC:

Ghi ở mặt cắt 5 buồng từ mỏm hay dưới sườn, ngoài ra có thể đo ở mặt cắt trên hõm ức.

Phổ âm hay dương tùy vào vị trí đường cắt.

Vận tốc bình thường khoảng 1.35 m/giây



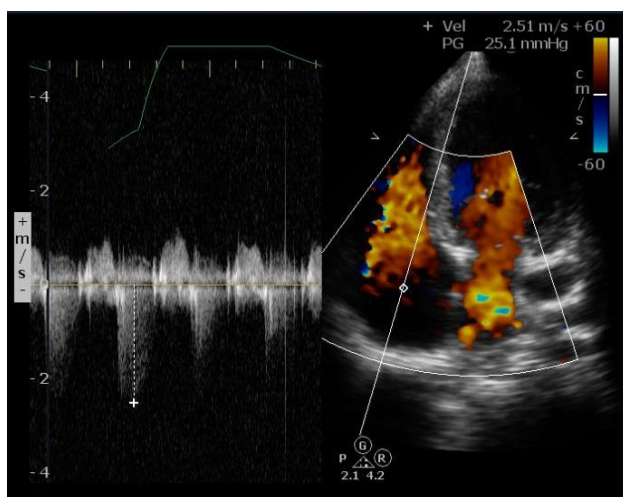
Hình 1.17: Đo vận tốc dòng máu ngang van ĐMC ($v=1.31$ m/s, bình thường)

3.3.3 Dòng 3 lá:

Ghi được ở mặt cắt cạnh ức trực ngang, ngang van ĐMC, mặt cắt 4 buồng từ mỏm hay 4 buồng dưới sườn.

Phổ van 3 lá dương, cùng dạng với phổ van 2 lá.

Vận tốc trung bình là 0.5 m/giây

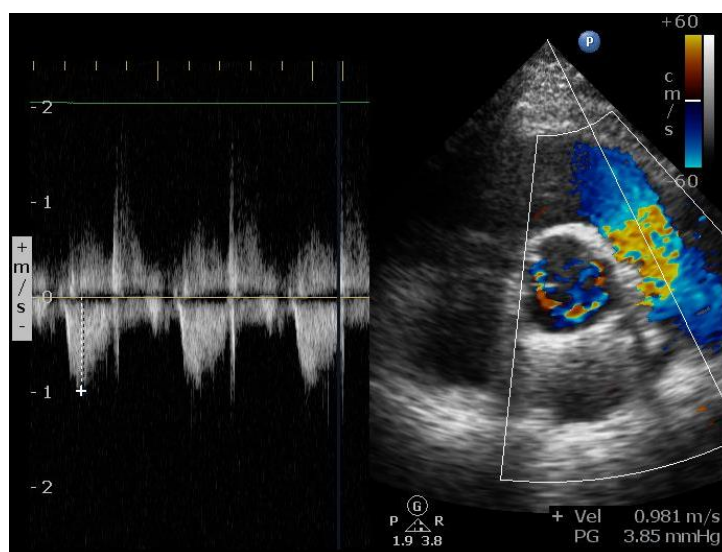


Hình 1.18: Hình Doppler màu và Doppler liên tục dòng máu qua van 3 lá và dòng hở 3 lá

3.3.4 Dòng ĐMP:

Ghi được ở mặt cắt cạnh ức trực ngang, ngang van ĐMC, tập trung vào đường ra ĐMP hoặc mặt cắt dưới sườn theo trục ngang.

Phổ âm, có vận tốc trung bình 0.75 m/giây



Hình 1.19: Đo vận tốc dòng máu ngang van ĐMP bình thường

II. MỤC TIÊU KHẢO SÁT DOPPLER Ở TIM

Giúp khảo sát huyết động tim không xâm nhập.

Khảo sát:

- ✚ Độ nặng của hẹp van, đo diện tích mở van bằng phương trình liên tục hay thời gian nửa áp lực (PHT)
- ✚ Đo độ chênh áp lực bằng phương trình Bernoulli giản lược.
- ✚ Phát hiện và định lượng hở van
- ✚ Đo áp lực ĐMP
- ✚ Đo cung lượng tim tại các lỗ van

- ✚ Phát hiện các luồng thông trong tim: thông liên nhĩ, thông liên thất, còn ống động mạch
- ✚ Khảo sát huyết động van nhân tạo

Bảng 1.1: Các cấu trúc khảo sát được ở các mặt cắt cơ bản

Cửa sổ siêu âm	Mặt cắt cơ bản	Cấu trúc khảo sát được
Cạnh ức	Trục dọc	Van ĐMC, đoạn đầu ĐMC lên Nhĩ trái Van 2 lá, vòng van 2 lá, dây chằng Thất phải Vách liên thất Thất trái Vách sau thất trái
	Trục ngang, ngang van ĐMC	Van ĐMC (lá vành phải, vành trái và không vành) Van 3 lá Thất phải, vùng phễu thất phải Van ĐMP, thân ĐMP và 2 nhánh Vách liên nhĩ Nhĩ trái, tiểu nhĩ trái Xuất phát ĐMV phải và trái
	Trục ngang, ngang van 2 lá	Vách thất trái VLT phân cơ Thất phải Van 2 lá: lá trước, lá sau Mép van 2 lá (mép trước, mép sau) Đo diện tích mở van 2 lá
	Trục ngang, ngang cột cơ	Vách thất trái Thất phải Hai cột cơ (trước bên và sau giữa)
Mỏm tim	4 buồng	Thất trái Thất phải Vách liên thất Nhĩ trái Nhĩ phải Van 2 lá Van 3 lá Các tĩnh mạch phổi
	5 buồng	Thất trái Thất phải Vách liên thất Nhĩ trái Nhĩ phải Van 2 lá Van 3 lá Van ĐMC
	2 buồng	Thất trái Nhĩ trái Van 2 lá
Dưới sườn	4 buồng	Thất trái

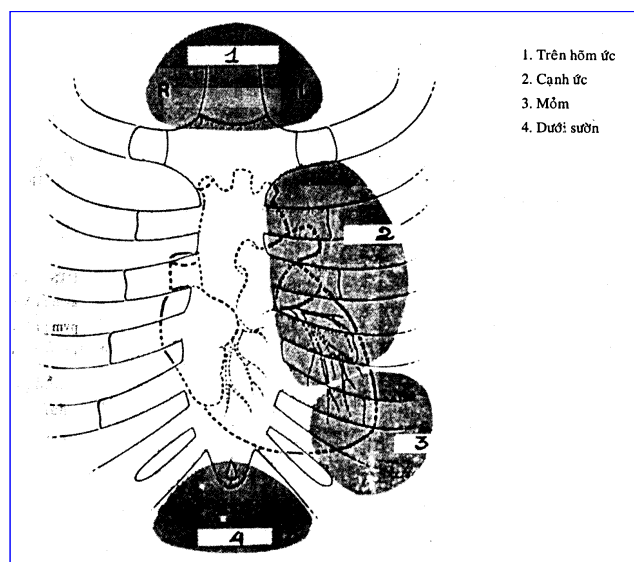
		Thất phải Nhĩ trái Nhĩ phải Vách liên nhĩ
	Trục ngang	Van ĐMC Van 3 lá Thất phải, vùng phễu thất phải Van ĐMP, thân ĐMP và 2 nhánh Vách liên nhĩ Nhĩ trái
Trên hòm ức	Trục dọc	Cung ĐMC và các nhánh Nhánh ĐMP trái
	Trục ngang	Nhánh ĐMP phải Nhĩ trái Tĩnh mạch phổi Tĩnh mạch chủ trên

Bảng 2: Siêu âm tim qua thành ngực: mặt cắt khảo sát những cấu trúc đặc biệt ở tim

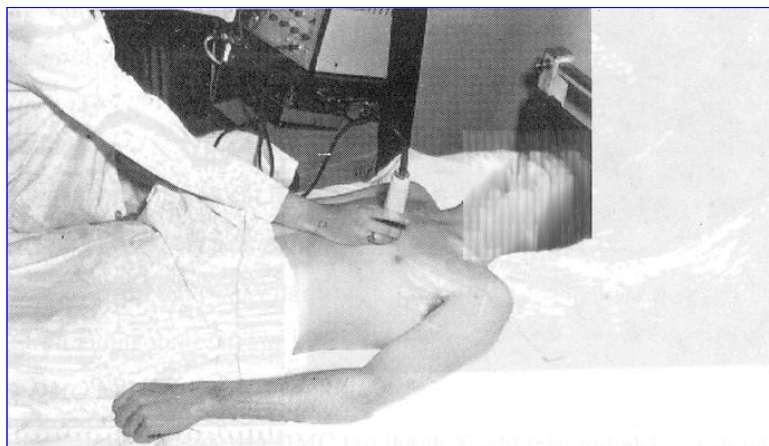
Cấu trúc	Mặt cắt tốt nhất
Van ĐMC	Cạnh ức trục dọc Cạnh ức trục ngang, ngang van ĐMC 5 buồng từ mỏm 3 buồng từ mỏm
Van 2 lá	Cạnh ức trục dọc Cạnh ức trục ngang, ngang van 2 lá 4 buồng từ mỏm 2 buồng từ mỏm
Van ĐMP	Cạnh ức trục ngang, ngang van ĐMC Dưới sườn trục ngang
Van 3 lá	4 buồng từ mỏm 4 buồng dưới sườn, dưới sườn trục ngang Cạnh ức trục ngang
Thất trái	Cạnh ức trục dọc Cạnh ức trục ngang 4 buồng, 5 buồng, 2 buồng, 3 buồng từ mỏm 4 buồng dưới sườn và dưới sườn trục ngang
Thất phải	Cạnh ức trục ngang (đường ra thất phải) Cạnh ức trục ngang, ngang van 2 lá, ngang cột cơ 4 buồng mỏm 4 buồng dưới sườn
Nhĩ trái	Cạnh ức trục dọc Cạnh ức trục ngang 4 buồng, 5 buồng, 2 buồng, 3 buồng từ mỏm

	4 buồng dưới sườn
Nhĩ phải	Cạnh ức trực ngang, ngang van ĐMC 4 buồng từ mỏm 4 buồng dưới sườn và dưới sườn trực ngang
Vách liên nhĩ	Cạnh ức trực ngang 4 buồng dưới sườn
ĐMC lên Cung ĐMC ĐMC xuống	Cạnh ức trực dọc Trên hõm ức Mặt cắt cạnh ức nghiêng đầu dò Mặt cắt 2 buồng từ mỏm (xoay đầu dò thấy được ĐMC xuống) Dưới sườn
Xoang vành	Cạnh ức trực dọc 4 buồng từ mỏm, nghiêng đầu dò ra sau

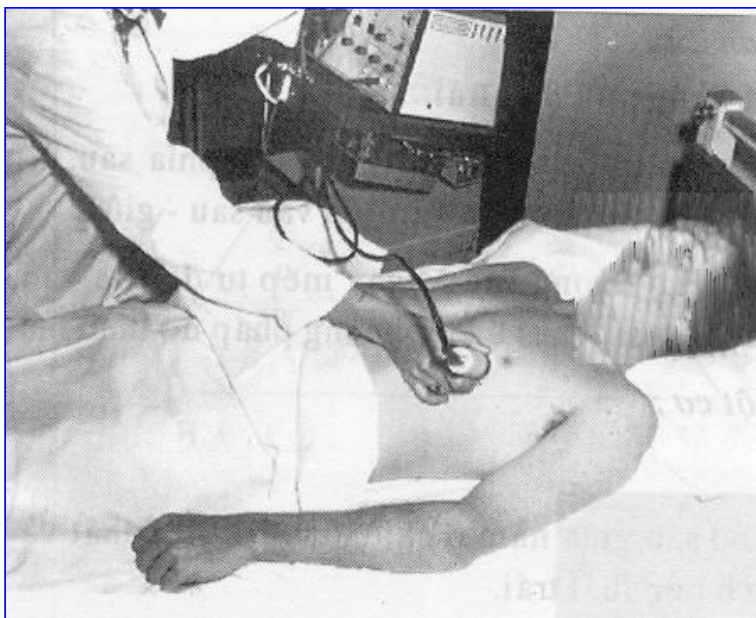
III. HÌNH ẢNH MINH HỌA



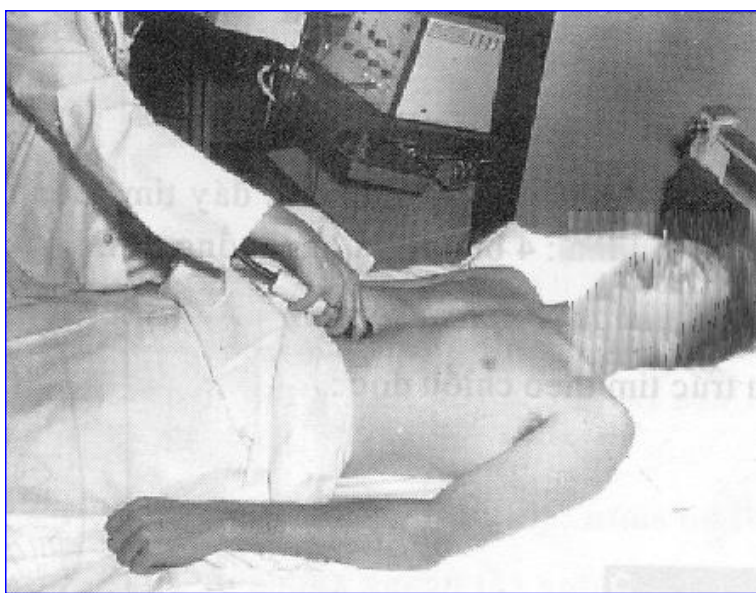
Hình 1.20: Các vị trí đặt đầu dò trên thành ngực để khảo sát 4 mặt cắt cơ bản siêu âm tim



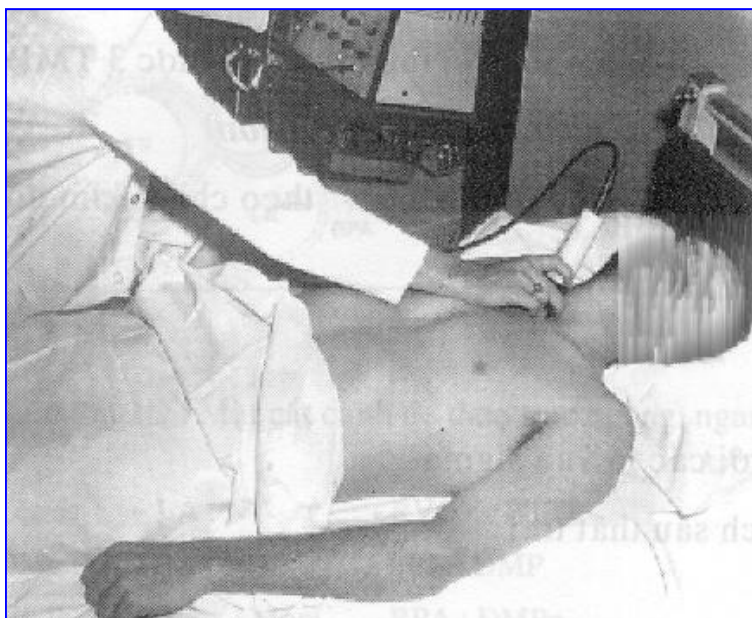
Hình 1.21: Vị trí đặt đầu dò ở đường cắt cạnh ức bên trái



Hình 1.22: Vị trí đặt đầu dò ở đường cắt từ mồm tim



Hình 1.23: Vị trí đặt đầu dò ở đường cắt dưới sườn



Hình 1.24: Vị trí đầu dò của đường cắt trên hõm ức

Tải phần mềm và quét mã QR bên dưới hoặc vào đường link: <http://bit.ly/atlas-sieutamtim> để xem video siêu âm tim.

