

HƯỚNG DẪN SIÊU ÂM CHI TIẾT TIM THAI FETAL ECHOCARDIOGRAPHY AIUM 2019

ĐẶC ĐIỂM CHI TIẾT CỦA CUỘC KHÁM NGHIỆM TIM THAI

Các phần dưới đây mô tả các chi tiết bắt buộc và tùy chọn cho siêu âm tim thai chi tiết.

CÁC VẤN ĐỀ KỸ THUẬT

Siêu âm tim thai chi tiết thường được thực hiện từ tuần 18 đến 22 của thai kỳ, mặc dù một vài cấu trúc tim thai có thể được quan sát tốt hơn vào trước hoặc sau thời điểm này. Nhiều dạng của bệnh tim bẩm sinh có thể được phát hiện ở giai đoạn sớm của thai kỳ, bao gồm thời điểm khám nghiệm đo độ mờ da gáy. Các mặt cắt tối ưu thường thu được khi đỉnh tim nằm hướng lên về phía đầu dò 45 độ. Tuy nhiên, việc đánh giá các vách liên nhĩ, vách liên thất và độ dày của vách được cải thiện khi tia siêu âm tiếp tuyến hoặc vuông góc với cá cấu trúc này. Giới hạn kỹ thuật (ví dụ như mẹ béo phì, tư thế thai, và tuổi thai lớn) có thể làm trở ngại việc khám nghiệm chi tiết giải phẫu tim thai vì độ thâm xuyên kém và bóng lưng phía sau, đặc biệt trong quý 3.

Việc điều chỉnh vị trí đặt tối ưu trên bụng mẹ, sử dụng áp lực vừa đủ lên đầu dò, và thay đổi tư thế mẹ là các kỹ thuật để cải thiện tư thế thai nhi và chất lượng hình ảnh. Các cài đặt hệ thống nên được điều chỉnh với sự nhấn mạnh vào việc duy trì tần số khung hình cao (ví dụ như sử dụng cửa sổ quan sát hẹp, độ sâu nhỏ, một điểm tập trung, và thu hẹp hộp Doppler màu) với ứng dụng mức âm đầu ra chấp nhận được theo nguyên lý ALARA. Mức độ phóng đại hình ảnh nên được điều chỉnh sao cho tim chiếm khoảng một phần ba hình ảnh hiển thị. Trong một số trường hợp, cần xem xét siêu âm lại vào một thời điểm khác trong thai kỳ nếu việc quan sát tim thai kém vì các yếu tố kỹ thuật.

HƯỚNG DẪN HÌNH ẢNH TIM THAI: TIẾP CẬN CƠ BẢN

Siêu âm tim thai là đánh giá chi tiết cấu trúc và chức năng của tim. Việc đánh giá này liên quan đến việc phân tích theo trình tự liên tiếp của 4 vùng cơ bản của tim bao gồm situs, các tâm nhĩ, các tâm thất, các đại động mạch và sự kết nối giữa các vùng này. Việc phân tích này bao gồm việc đánh giá khởi đầu của định hướng bên phải/trái của thai nhi, tiếp theo đó là đánh giá các vùng sau và mối tương quan giữa chúng:

SITUS BỤNG/TẠNG:

- Vị trí của dạ dày, tĩnh mạch cửa, động mạch chủ xuống, và tĩnh mạch chủ dưới trên mặt cắt ngang bụng
- Vị trí của đỉnh tim và trục tim trên mặt cắt ngang ngực.

CÁC TÂM NHĨ:

- Situs
- Kết nối của tĩnh mạch hệ thống và tĩnh mạch phổi
- Giải phẫu của tĩnh mạch hệ thống, bao gồm sự biến đổi bình thường/bất thường (ví dụ: ống tĩnh mạch)

- Giải phẫu của tĩnh mạch phổi, ghi nhận kết nối bình thường của ít nhất một tĩnh mạch phổi phải và một tĩnh mạch phổi trái
- Giải phẫu của tâm nhĩ (bao gồm vách liên nhĩ, lỗ bầu dục, và vách tiên phát)

CÁC TÂM THẤT

- Vị trí
- Kết nối nhĩ thất (bao gồm vị trí gắn vào của van 2 lá, 3 lá)
- Giải phẫu của tâm thất phải và trái (bao gồm cả vách liên thất)
- Kích thước tương đối và tuyệt đối
- Chức năng tâm thu
- Màng ngoài tim

CÁC ĐỘNG MẠCH (ĐỘNG MẠCH CHỦ, ĐỘNG MẠCH PHỔI CHÍNH VÀ CÁC NHÁNH, VÀ ỐNG ĐỘNG MẠCH)

- Sự kết nối với các tâm thất
- Kích thước, sự lưu thông và dòng chảy
- Kích thước tương đối và tuyệt đối của eo động mạch chủ và ống động mạch
- Sự phân nhánh của động mạch phổi
- Vị trí của cung động mạch chủ ngang và ống động mạch so với khí quản
- Các kết nối dưới đây cũng nên được đánh giá như là một phần của việc phân tích theo vùng:
 - Kết nối nhĩ – thất: giải phẫu, kích thước và chức năng (hẹp hoặc hở) của các van nhĩ thất (ví dụ, van 2 lá và 3 lá hoặc van chung nhĩ thất)
 - Kết nối thất – động mạch: giải phẫu, kích thước và chức năng (hẹp hoặc hở) của các van bán nguyệt (ví dụ như van động mạch chủ và động mạch phổi hoặc van thân chung), bao gồm đánh giá cả vùng dưới van động mạch chủ và động mạch phổi

HÌNH ẢNH SIÊU ÂM ĐEN TRẮNG (bắt buộc)

Các mặt cắt chìa khóa có thể cung cấp các thông tin chẩn đoán hữu ích về tim thai. Việc đánh giá nên bao gồm các vùng giải phẫu sau, bao gồm mặt cắt bụng cao cho đánh giá situs, mặt cắt 4 buồng tim, các van, các mạch máu và màng ngoài tim:

- Mặt cắt 4 buồng tim, bao gồm cả các tĩnh mạch phổi
- Đường thoát thất trái
- Đường thoát thất phải
- Sự chia nhánh của động mạch phổi
- Mặt cắt 3 mạch máu (bao gồm mặt cắt quan sát sự chia nhánh của động mạch phổi và mặt cắt cao hơn ngang qua ống động mạch)
- Các mặt cắt trục ngắn (“thấp” cho các tâm thất và “cao” cho các đường thoát)
- Mặt cắt trục dài (nếu có liên quan lâm sàng)
- Cung động mạch chủ
- Cung ống động mạch
- Tĩnh mạch chủ trên và dưới

SIÊU ÂM DOPPLER MÀU (bắt buộc)

Siêu âm Doppler màu dùng để đánh giá các cấu trúc có tiềm năng bất thường dòng chảy:

- Các tĩnh mạch hệ thống (bao gồm tĩnh mạch chủ trên/dưới và ống tĩnh mạch)
- Các tĩnh mạch phổi (ít nhất 2: một tĩnh mạch phổi phải và một tĩnh mạch phổi trái)
- Vách liên nhĩ và lỗ bầu dục
- Vách liên thất
- Các van bán nguyệt
- Cung ống động mạch
- Cung động mạch chủ

DOPPLER XUNG (bắt buộc)

Siêu âm Doppler xung nên được sử dụng để đánh giá các cấu trúc sau:

- Các van nhĩ - thất phải và trái
- Các van bán nguyệt phải và trái
- Các tĩnh mạch phổi (ít nhất 2: một tĩnh mạch phổi phải và một tĩnh mạch phổi trái)
- Ống tĩnh mạch
- Các cấu trúc hoặc dòng chảy nghi ngờ bất thường trên hình ảnh Doppler màu

Siêu âm Doppler xung cũng nên được thực hiện để đánh giá ống động mạch, các tĩnh mạch hệ thống (ví dụ như tĩnh mạch chủ trên, tĩnh mạch chủ dưới, và tĩnh mạch gan), cung động mạch chủ tại vị trí eo, các nhánh của động mạch phổi, động mạch não giữa, và động/tĩnh mạch rốn nếu có liên quan đến lâm sàng.

TẦN SỐ TIM VÀ ĐÁNH GIÁ NHỊP TIM (bắt buộc)

Việc ghi nhận tần số tim và nhịp tim cần được thực hiện bởi việc đo đặc chu kỳ tim trên hình ảnh thu được bằng kỹ thuật Doppler hoặc M-mode. Tần số tim thai bình thường ở giữa thai kỳ từ 120 tới 180 nhịp trên phút. Nếu nhịp tim thai chậm hoặc nhanh được ghi nhận, hoặc nhịp tim được ghi nhận là không đều, việc đánh giá chi tiết sự co bóp của các tâm thất và tâm nhĩ cần được thực hiện.

CÁC CHỈ SỐ SINH TRẮC TIM THAI (bắt buộc)

Giá trị bình thường cho việc đo đặc tim thai được xuất bản theo bách phân vị hoặc Z-cores dựa theo tuổi thai hoặc các chỉ số sinh trắc của thai. Việc đo đặc cụ thể nên được thực hiện trên hình ảnh siêu âm 2D và bao gồm các chỉ số sau:

- Vòng van động mạch chủ và động mạch phổi trong thì tâm thu (kích thước chính xác cùng với việc so sánh van bên trái so với bên phải)
- Vòng van 3 lá và 2 lá trong thì tâm trương (kích thước chính xác cùng với việc so sánh van bên trái so với bên phải)
- Các chỉ số sinh trắc tim thai khác cũng nên được thực hiện nếu có nghi ngờ bất thường cấu trúc và chức năng của tim, bao gồm nhưng có thể bỏ sung:
 - Kích thước tâm thất phải và trái
 - Đo đặc đường kính cung động mạch chủ trên mặt cắt dọc hoặc mặt cắt 3 mạch máu – khi quản cùng với việc so sánh eo động mạch chủ và ống động mạch
 - Đo đặc động mạch phổi chính và ống động mạch
 - Đo đặc đường kính tâm thất cuối thì tâm trương ngay dưới lá van nhĩ thất trên mặt cắt trục ngắn hoặc dài
 - Đo đặc chiều dày của các thành tự do của tâm thất và vách liên thất trong thì tâm trương ngay dưới vị trí van nhĩ thất

- Chỉ số tim - ngực

Các chỉ số bổ sung nếu có liên quan đến lâm sàng, bao gồm:

- Kích thước các tâm thất thì tâm thu (mặt cắt trục ngắn hoặc dài)
- Kích thước ngang các tâm nhĩ
- Đường kính các nhánh của động mạch phổi

ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM (Nếu có liên quan lâm sàng)

Chức năng tim phải và trái nên được đánh giá định tính. Các dấu hiệu của tim lớn, hở van nhĩ – thất, và phù thai là các dấu hiệu chìa khóa có thể chỉ dấu cho việc suy tim thai và cần được ghi nhận nếu có. Nếu nghi ngờ chức năng tim thai bị suy giảm, việc đánh giá định lượng chức năng tim cần được thực hiện bằng cách sử dụng một vài chỉ số, bao gồm phân số co ngắn (fractional shortening), sự biến dạng của tâm thất (ventricular strain) và chỉ số hiệu suất cơ tim (myocardial performance index).

CÁC PHƯƠNG PHÁP HÌNH ẢNH BỔ SUNG (Nếu có liên quan lâm sàng)

Các phương pháp hình ảnh khác, như siêu âm 3D, 4D, có thể được sử dụng để đánh giá các bất thường giải phẫu và đo đạc cả chỉ số huyết động thai nhi, như cung lượng tim. Các phương pháp Doppler khác bao gồm siêu âm Doppler mô hoặc Doppler liên tiếp. Các phương pháp đánh giá chức năng tim thai khác như đo đạc sự lệch trục của vòng van 3 lá trong thì tâm thu (TAPSE) và chỉ số tròn (sphericity index) cũng đã được báo cáo, mặc dù vai trò của chúng trong lâm sàng nên được cân nhắc cẩn thận tại thời điểm này.

SỰ GHI LẠI HÌNH ẢNH ĐẶC BIỆT CỦA CÁC MẶT CẮT TIM THAI

Bên cạnh ghi lại và lưu trữ các hình ảnh đen trắng, màu, và phổ Doppler xung, cả video chuyển động nên được lưu trữ thường quy. Nếu có nghi ngờ về cấu trúc hoặc chức năng tim thai, các video sau nên được cân nhắc lưu trữ, bao gồm:

- Quét ngang từ dạ dày đến trung thất trên, bao gồm mặt cắt 4 buồng tim, các đường thoát, cũng như mặt cắt 3 mạch máu khí quản
- Mặt cắt 4 buồng tim: siêu âm 2D và Doppler màu
- Mặt cắt đường thoát thất trái: siêu âm 2D và Doppler màu
- Mặt cắt đường thoát thất phải: siêu âm 2D và Doppler màu
- Mặt cắt 3 mạch máu – khí quản: siêu âm 2D và Doppler màu
- Mặt cắt dọc cung động mạch chủ và ống động mạch: siêu âm 2D và Doppler màu

CHI TIẾT KỸ THUẬT CỦA THIẾT BỊ

Khám nghiệm siêu âm tim thai nên được thực hiện bởi hệ thống siêu âm có khả năng thu được hình ảnh M-mode, Doppler xung, Doppler năng lượng/màu. Các đầu dò hình quạt, cong hoặc tiếp tuyến, âm đạo được sử dụng cho mục đích này. Việc sử dụng các kỹ thuật 3D, 4D và siêu âm Doppler liên tiếp là tùy chọn nếu lâm sàng đòi hỏi. Đầu dò phải được hiệu chỉnh để hoạt động ở tần số thích hợp cao nhất, sử dụng cài đặt năng lượng âm theo nguyên lý ALARA.

Sự tồn tại cân bằng giữa độ phân giải hình ảnh và độ thâm xuyên của tia siêu âm. Với các thiết bị hiện đại, các nghiên cứu hình ảnh thai nhi được thực hiện từ thành bụng trước thường được sử dụng tần số thay đổi trong khoảng 1 đến 9 MHz, tùy thuộc vào thể trạng của khách hàng. Ngoài ra, sự cản âm và thể trạng mẹ có thể làm giới hạn khả năng của các đầu dò có tần số cao hơn

trong việc cung cấp hình ảnh giải phẫu chi tiết hơn của tim thai. Siêu âm ngã âm đạo nên được thực hiện ở tần số 5 MHz hoặc cao hơn.

CHẤT LƯỢNG VÀ ĐỘ AN TOÀN

Các chính sách và quy trình liên quan đến việc bảo đảm và cải thiện chất lượng, độ an toàn, kiểm soát nhiễm khuẩn và giám sát hiệu năng thiết bị cần được xây dựng và triển khai theo tiêu chuẩn của AIUM.

Nguyên lý ALARA

Các lợi ích và nguy cơ của mỗi cuộc khám nghiệm nên được cân nhắc. Nguyên lý ALARA nên được quan sát cho các yếu tố ảnh hưởng đến năng lượng âm phát ra và thời gian nghỉ của đầu dò và tổng thời gian siêu âm.

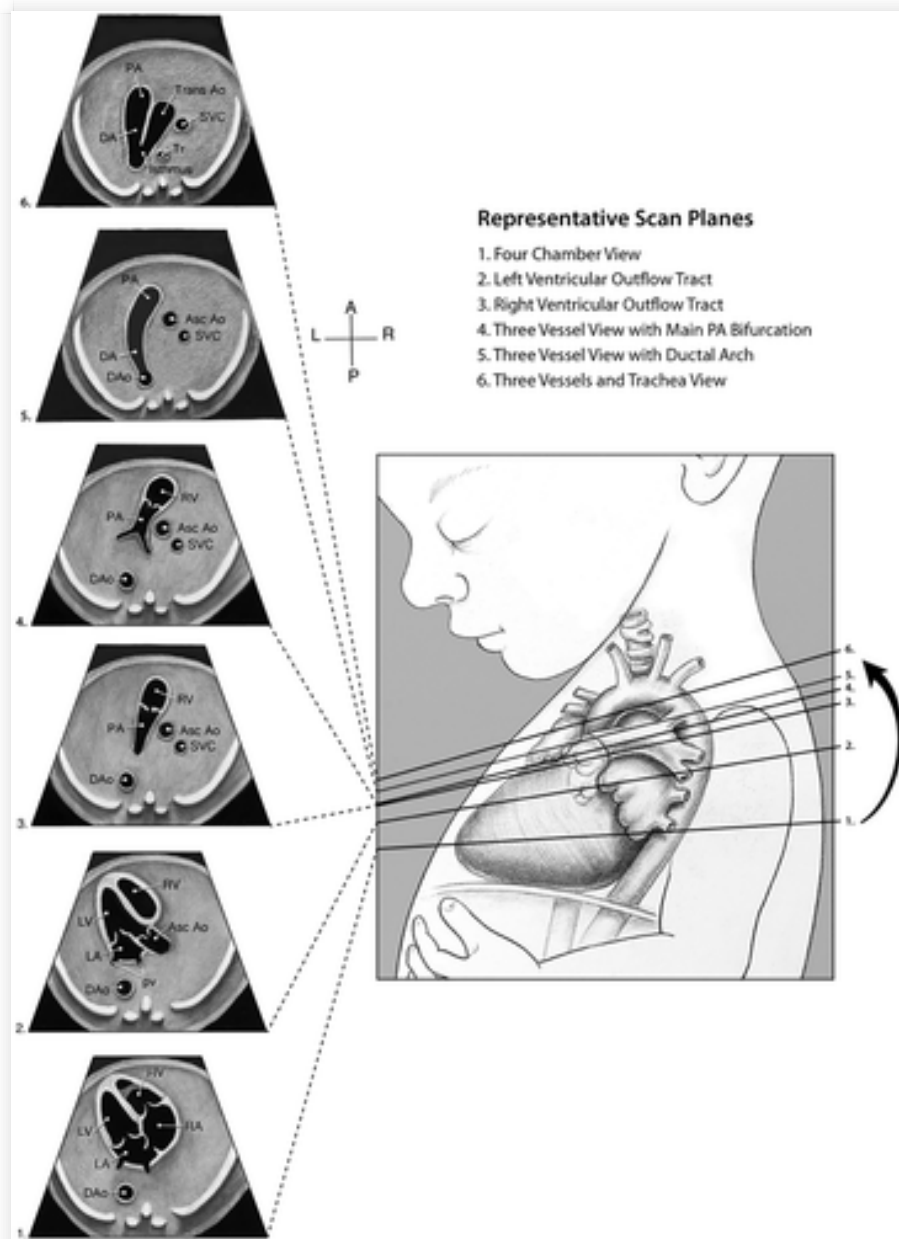
SỰ AN TOÀN CHO THAI NHI

Các nghiên cứu siêu âm chẩn đoán của thai nhi nên cân nhắc về độ an toàn cho thai nhi.

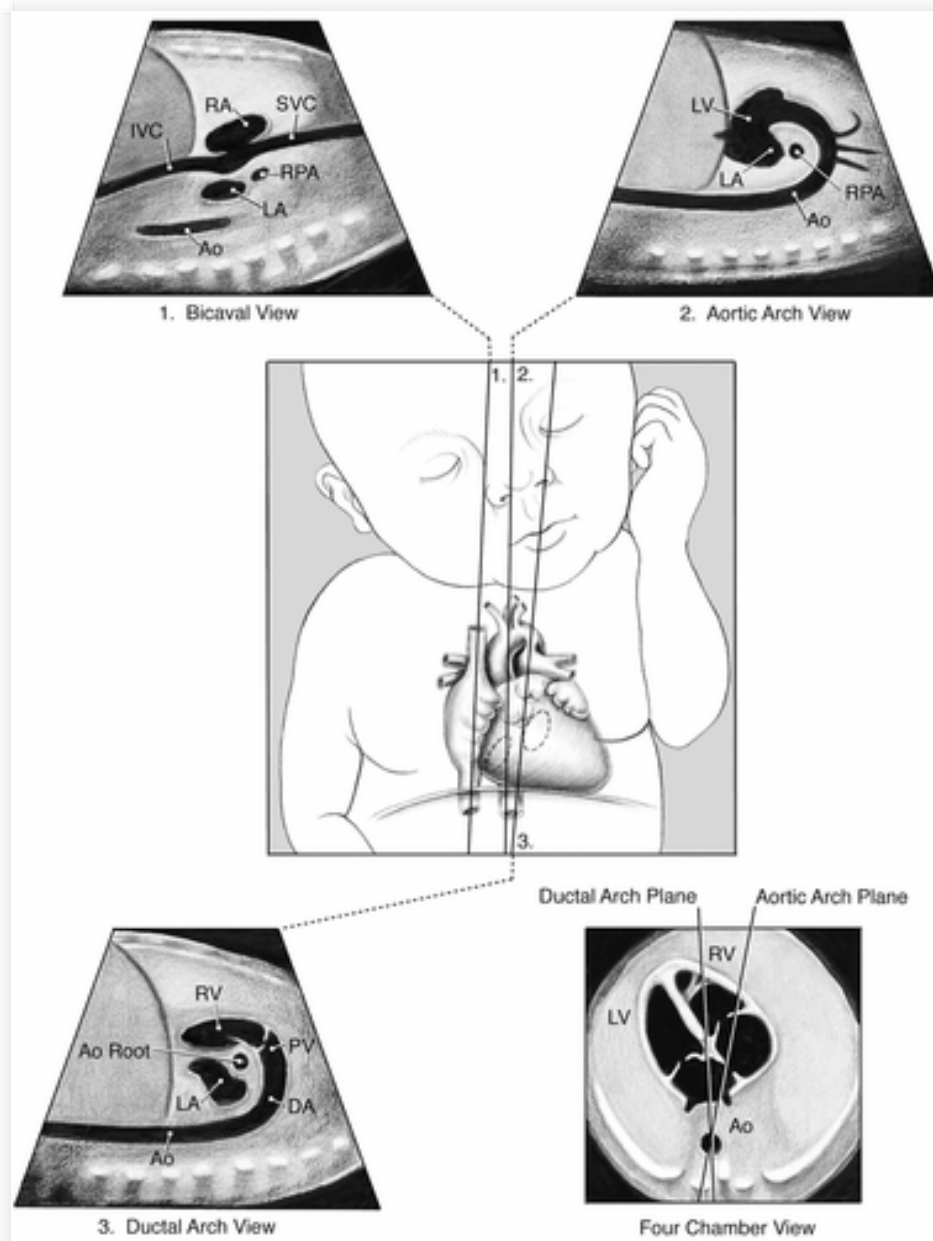
Siêu âm chẩn đoán chỉ nên được thực hiện khi có chỉ định về mặt y khoa. Thời gian siêu âm thấp nhất có thể để đạt được mục đích chẩn đoán theo nguyên lý ALARA.

Chuẩn hiển thị đầu ra, trên màn hình realtime cần có hiển thị năng lượng âm, và nên theo dõi chỉ số nhiệt (TI) và chỉ số cơ (MI). Thời gian nghỉ nên được giữ ở mức thấp nhất. Chỉ số TI cho mô mềm (TIs) nên được sử dụng trước 10 tuần thai, và chỉ số TI cho xương (TIb) nên được sử dụng từ 10 tuần thai trở đi khi sự cốt hóa xương đã rõ ràng.

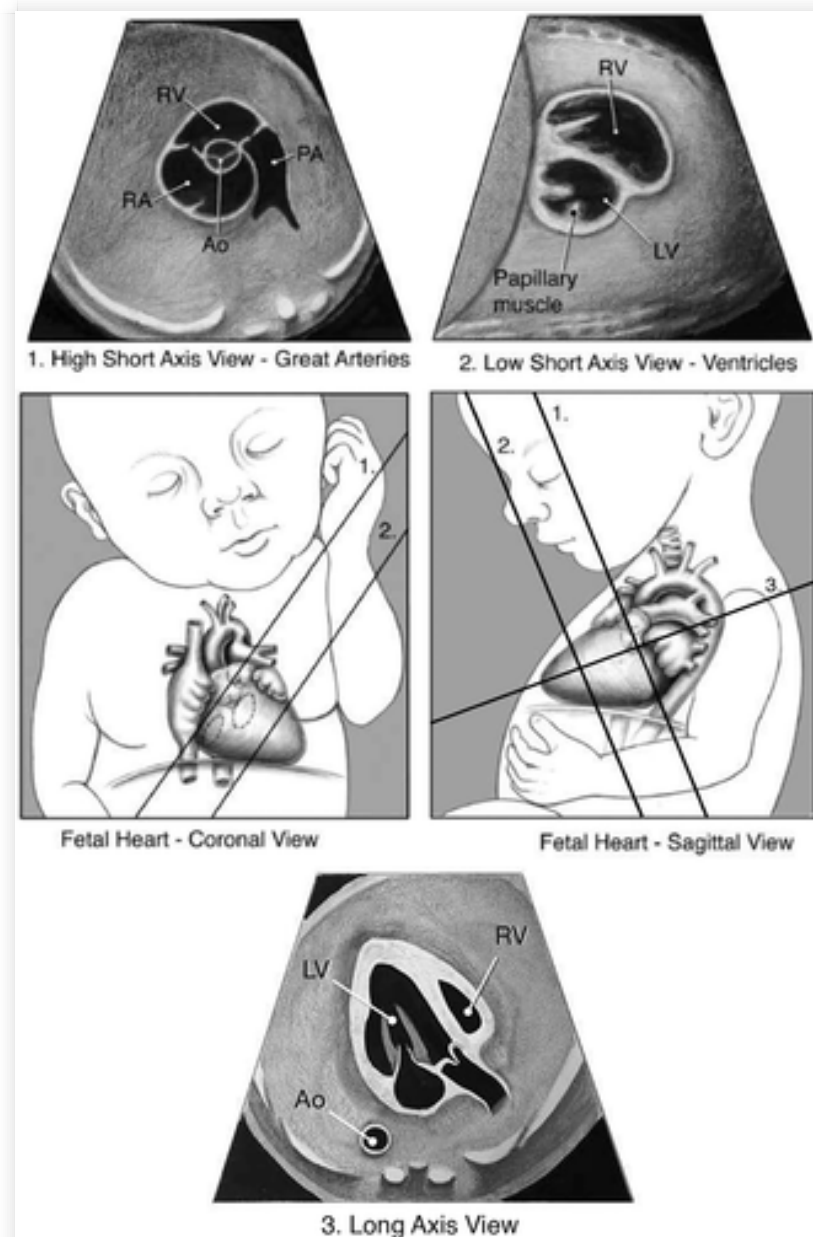
Siêu âm Doppler có thể được sử dụng cho các tình huống lâm sàng cụ thể. Siêu âm Doppler xung có năng lượng cao hơn và nên được sử dụng thận trọng như một phần của việc đánh giá bất thường. Việc quảng cáo, buôn bán, hoặc cho thuê thiết bị siêu âm để tạo ra các “video thai nhi lưu niệm” được FDA coi là việc sử dụng thiết bị y tế không được chấp nhận. Việc sử dụng hệ thống siêu âm chẩn đoán để lưu giữ hình ảnh thai nhi, mà không có chỉ định của bác sĩ, có thể vi phạm luật pháp hoặc quy định của nhà nước.



Hình 1: Các mặt cắt trong đánh giá tim thai chi tiết bao gồm mặt cắt 4 buồng tim (1), đường thoát thất trái và phải tương ứng (2 và 3), hai biến thể của mặt cắt 3 mạch máu, một mặt cắt mô tả sự phân nhánh của động mạch phổi chính (4) và mặt cắt khác cao hơn mô tả ống động mạch (5), và mặt cắt 3 mạch máu – khí quản (6). Không phải tất cả các mặt cắt có thể thu được bằng một lát quét ngang đầu dò cố định mà không có một vài điều chỉnh nhỏ về vị trí và định hướng của đầu dò vì các biến thể giải phẫu và tư thế nằm của thai nhi. Asc Ao, động mạch chủ lên; Dao, động mạch chủ xuống; LA, tâm nhĩ trái; LV, tâm nhĩ phải; PA, động mạch phổi; RA, tâm nhĩ phải; RV, tâm thất phải; và Tr, khí quản.



Hình 2: Mặt cắt dọc của tĩnh mạch chủ trên và dưới (1), cung động mạch chủ (2), và ống động mạch (3). Góc siêu âm giữa ống động mạch và động mạch chủ ngực thay đổi từ 10 đến 19 độ trong suốt thai kỳ, như được mô tả trên mặt cắt 4 buồng tim (hình dưới bên phải). Ao, động mạch chủ xuống; Ao Root, gốc động mạch chủ; DA, ống động mạch; IVC, tĩnh mạch chủ dưới; LA, tâm nhĩ trái; LV, tâm thất trái; PV, van động mạch phổi; RA, tâm nhĩ phải; RPA, động mạch phổi phải; RV, tâm thất phải; và SVC, tĩnh mạch chủ trên.



Hình 3: Mặt cắt trục ngắn cao (1), mặt cắt trục ngắn thấp (2), và mặt cắt trục dài (3) của tim thai. Ao, van động mạch chủ; LV, tâm thất trái; PA, động mạch phổi; RA, tâm nhĩ phải; và RV, tâm thất phải.