



GUIDELINES

HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH ISUOG (CẬP NHẬT): SIÊU ÂM DOPPLER TRONG SẢN KHOA

Hội đồng chuẩn mực lâm sàng (Clinical Standards Committee – CSC)

Hiệp hội siêu âm sản phụ khoa quốc tế (ISUOG) là tổ chức khoa học hoạt động với tiêu chí hỗ trợ thực hành lâm sàng, giáo dục và nghiên cứu đạt tiêu chuẩn cao trong lĩnh vực chẩn đoán hình ảnh của nữ giới. Hội đồng chuẩn mực lâm sàng (CSC) có vai trò đưa ra các Hướng dẫn thực hành và các Tuyên bố đồng thuận, được xem là tốt nhất tại thời điểm ban hành. Mặc dù ISUOG đã cố gắng hết sức để đảm bảo độ chính xác của Hướng dẫn, tuy nhiên không một ai, bất kỳ nhân viên hoặc thành viên của hiệp hội chịu trách nhiệm pháp lý về hậu quả của các dữ liệu, ý kiến hoặc tuyên bố không chính xác do CSC đưa ra. Tài liệu do CSC đưa ra cũng không nhằm mục đích thiết lập một tiêu chuẩn pháp lý về chăm sóc sức khỏe vì việc áp dụng có thể bị tác động bởi hoàn cảnh của từng trường hợp cụ thể và nguồn lực sẵn có của từng khu vực. Các Hướng dẫn này được ISUOG chấp thuận lưu hành miễn phí (info@isuog.org).

PHẠM VI TÀI LIỆU

Tài liệu này hướng dẫn thực hành siêu âm Doppler nhằm đánh giá tuần hoàn nhau-thai. Điều quan trọng nhất là tránh tiếp xúc năng lượng siêu âm quá mức gây ảnh hưởng đến phôi thai hoặc thai nhi, đặc biệt trong giai đoạn sớm của thai kỳ. Ở giai đoạn này, siêu âm Doppler chỉ

nên được thực hiện khi có chỉ định lâm sàng với mức năng lượng thấp nhất có thể. ISUOG đã công bố “Hướng dẫn siêu âm Doppler ở thời điểm thai từ 11 đến 13 tuần 6 ngày”¹. Khi đánh giá Doppler, chỉ số nhiệt nên ≤ 1 và thời gian tiếp xúc là ngắn nhất có thể, thường không quá 5-10 phút.

Hướng dẫn này không nhằm mục đích đưa ra các chỉ định lâm sàng, thời điểm đánh giá Doppler thích hợp trong thai kỳ, cũng như diễn giải các dấu hiệu hay việc sử dụng Doppler trong thực hành siêu âm tim thai. Mục tiêu của bản hướng dẫn là mô tả siêu âm Doppler xung và các dạng Doppler khác của nó: Doppler phổ, Doppler màu và Doppler năng lượng, là các loại Doppler thường được sử dụng để đánh giá tuần hoàn mẹ - thai nhi. Chúng tôi không mô tả kỹ thuật Doppler liên tục, do kỹ thuật này thường không được ứng dụng trong siêu âm sản khoa. Tuy nhiên, trường hợp thai nhi có bất thường với vận tốc dòng chảy quá cao (như hẹp động mạch chủ hoặc hở van ba lá), Doppler liên tục có thể giúp xác định chính xác vận tốc tối đa nhờ tránh được hiện tượng vượt ngưỡng (aliasing).

Các kỹ thuật và thực hành được mô tả trong Hướng dẫn đã được lựa chọn để giảm thiểu tối đa sai số đo lường và cải thiện hiệu quả, tuy nhiên chúng có thể không áp dụng được trong một số trường hợp lâm sàng hoặc quy trình nghiên cứu.

Chi tiết của các mức độ khuyến cáo sử dụng trong Hướng dẫn được trình bày ở Phụ lục 1.

CÁC KHUYẾN CÁO

Máy siêu âm nào nên được sử dụng để đánh giá Doppler tuần hoàn nhau - thai?

- Máy siêu âm nên có chức năng Doppler màu và Doppler phổ với màn hình hiển thị thang đo vận tốc, tần số lặp lại xung (PRF) và tần số siêu âm Doppler (MHz).
- Nên hiển thị chỉ số cơ học (MI) và chỉ số nhiệt (TI) trên màn hình siêu âm và theo nguyên tắc ALARA (thấp nhất có thể chấp nhận được) trong quá trình thăm khám nhằm đảm bảo an toàn cho thai. **(GOOD PRACTICE POINT)**
- Hệ thống máy siêu âm cần có biểu đồ đường viền vận tốc tối đa (MVE) hiển thị toàn bộ hình dạng sóng phổ Doppler.
- MVE có thể do tự động tự động hoặc bằng tay.
- Phần mềm hệ thống có thể đánh giá được vận tốc đỉnh tâm thu (PSV), vận tốc cuối tâm trương (EDV) và vận tốc tối đa theo thời gian trung bình (TAMX) từ MVE; tính được các chỉ số Doppler thường sử dụng, như chỉ số xung (PI) và kháng trở (RI) và tỷ số vận tốc đỉnh tâm thu/vận tốc đỉnh tâm trương (tỷ số S/D). **(GOOD PRACTICE POINT)**

Các đặc điểm kỹ thuật cơ bản

Tất cả các phương thức siêu âm Doppler đều dựa trên ba nguyên tắc cơ bản. (1) Cấu trúc chuyển động làm thay đổi tần số và biên độ tín hiệu của sóng siêu âm phản xạ. Cấu trúc chuyển động của thai không chỉ có máu, mà còn bao gồm thành mạch máu hoặc mô của thai nhi. (2) Phân tích thành phần tín hiệu sóng phản xạ được sử dụng trong các phương thức siêu âm Doppler khác nhau: sự thay đổi tần số đối với Doppler màu có định hướng và Doppler phổ, và sự thay đổi về biên độ đối với Doppler năng lượng (PDU). (3) Phương thức Doppler năng lượng và Doppler màu đều là kỹ thuật xung, trong khi Doppler phổ có thể là xung hoặc liên tục.

PRF hoặc thang đo là tần số phát tín hiệu siêu âm (xung) thấp cho phép các tín hiệu từ mục tiêu di chuyển với tốc độ chậm đến đầu dò trước khi

phát xung tiếp theo, trong khi PRF cao chỉ cho phép đầu dò thu nhận các tín hiệu có vận tốc cao. Độ lọc thành (wall filter) là ngưỡng tần số mà tại đó tín hiệu có tần số thấp hơn không được hiển thị trên màn hình siêu âm. Gain là sự khuếch đại của các tín hiệu. Chất lượng và khả năng hiển thị hình ảnh của các phép đo có thể được cải thiện nhờ kiến thức về cài đặt và cách điều chỉnh Doppler.

Làm thế nào để tối ưu hóa sự thu nhận tín hiệu Doppler?

Siêu âm Doppler phổ dạng xung (Spectral pulsed-wave Doppler ultrasonography)

- Nên thực hiện khi thai nhi không cử động, không thở, và nếu cần thiết có thể cho thai phụ tạm thời nín thở.
- Không cần thiết phải phổ Doppler màu, mặc dù nó rất có ích trong việc xác định mạch máu cần khảo sát và hướng dòng chảy.
- Góc Doppler lý tưởng là trùng với hướng của dòng chảy (tức bằng 0°). Điều này nhằm đảm bảo điều kiện tốt nhất để đánh giá chính xác vận tốc và dạng sóng. Có thể chấp nhận sai lệch góc nhỏ, góc Doppler 10° tương ứng sai lệch vận tốc khoảng 2%, trong khi góc Doppler 20° tương ứng với sai lệch vận tốc khoảng 6%. Khi vận tốc tuyệt đối là thông số quan trọng (ví dụ động mạch não giữa (MCA)) và góc Doppler không thể đạt được góc gần bằng 0° cho dù đã cố gắng đo lặp lại thì có thể hiệu chỉnh góc, cần đưa vào kết quả siêu âm góc Doppler hiệu chỉnh và vận tốc đo được.
- Nên bắt đầu với cửa sổ Doppler tương đối rộng để đảm bảo ghi nhận được vận tốc lớn nhất trong toàn bộ xung. Nếu có mạch máu khác gây nhiễu, có thể điều chỉnh cửa sổ Doppler nhỏ lại. Cần lưu ý rằng cửa sổ Doppler chỉ có thể giảm theo chiều cao chứ không giảm theo chiều rộng.
- Tương tự như siêu âm trắng đen, khả năng xuyên thấu và độ phân giải của chùm tia Doppler có thể được tối ưu bằng cách điều chỉnh tần số (MHz) đầu dò.

- Sử dụng chế độ lọc nhiễu thành mạch máu (còn gọi là 'lọc vận tốc thấp', 'lọc chuyển động thành mạch') để loại bỏ nhiễu do chuyển động của thành mạch máu. Thường cài đặt ở mức thấp nhất có thể ($\leq 50\text{-}60\text{ Hz}$) nhằm loại bỏ tín hiệu nhiễu tần số thấp từ các mạch máu ngoại vi. Khi sử dụng ngưỡng lọc cao hơn, có thể thấy khoảng trống giữa đường cơ bản và các tín hiệu Doppler làm xuất hiện ảnh giả mất sóng cuối tâm trương (EDV) (Hình 4b).
- Độ lọc thành cao giúp thu được MVE viền rõ từ các cấu trúc có dòng chảy vận tốc cao như động mạch chủ, động mạch phổi. Độ lọc thành thấp có thể gây nhiễu và xuất hiện ảnh giả gần với đường cơ bản hoặc sau khi van đóng.
- Tốc độ quét ngang của Doppler phải đủ nhanh để tách biệt các sóng liên tiếp. Lý tưởng là chỉ hiển thị từ 4-6 (nhưng không quá 10) sóng trên màn hình siêu âm. Tốc độ quét từ 50-100mm/s phù hợp với nhịp tim thai từ 110-150 l/p. **(GOOD PRACTICE POINT)**
- Nên điều chỉnh PRF phù hợp với mạch máu cần đánh giá: PRF thấp cho phép đánh giá và đo lường chính xác các dòng chảy vận tốc thấp, tuy nhiên điều này sẽ tạo nhiễu khi gặp dòng chảy vận tốc cao. Dạng sóng phải chiếm ít nhất 75% màn hình Doppler (Hình 3). **(GOOD PRACTICE POINT)**
- Nên đo lặp lại, đặc biệt khi có sự khác biệt giữa các lần đo. Kết quả nên sử dụng các số đo với kỹ thuật đo tốt nhất (bản ghi có MVE cao nhất). **(GOOD PRACTICE POINT)**
- Hầu hết các máy siêu âm hiển thị giá trị trung bình các chỉ số của ba sóng thu được liên tiếp.
- Để tăng chất lượng hình ảnh của sóng Doppler, cần đối chiếu thường xuyên hình ảnh siêu âm trắng đen hoặc Doppler màu với Doppler xung theo thời gian thực (thường thì khi ghi hình Doppler xung, hình ảnh trên siêu âm trắng đen hai chiều (2D) và/hoặc Doppler màu sẽ dừng lại).
- Đảm bảo đặt cửa sổ ghi hình chính xác và tối ưu hóa sóng Doppler thu được trên hình ảnh 2D bằng cách lắng nghe âm thanh từ sự thay đổi sóng Doppler qua loa.

- Việc sử dụng đồng thời siêu âm trắng đen, Doppler màu và Doppler phổ (triplex mode) ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng dữ liệu thu được do đó không được khuyến khích.
- Cần điều chỉnh gain Doppler đủ để có thể nhìn thấy rõ sóng Doppler, không có nhiễu ở màn hình hiển thị.
- Không nên đảo ngược hiển thị Doppler vì cần đánh giá hướng của dòng chảy khi khảo sát tim thai và các mạch máu lớn. Thông thường, dòng chảy hướng về đầu dò hiển thị màu đỏ và sóng Doppler ở bên trên đường cơ bản, ngược lại dòng chảy đi xa đầu dò hiển thị màu xanh và sóng Doppler ở bên dưới đường cơ bản. **(GOOD PRACTICE POINT)**

Siêu âm Doppler màu có định hướng (Color directional Doppler ultrasonography)

- So với siêu âm trắng đen, Doppler màu làm tăng tổng năng lượng phát ra. Độ phân giải hình ảnh Doppler màu tăng lên khi giảm kích thước hộp màu. Cần thận trọng đánh giá MI và TI khi thay đổi kích thước và độ sâu hộp màu.
- Tăng kích thước hộp màu cũng làm kéo dài thời gian xử lý và làm giảm tốc độ khung hình, do đó nên chỉnh kích thước hộp màu nhỏ nhất có thể và chỉ để ở khu vực cần khảo sát.
- Điều chỉnh thang vận tốc hoặc PRF tương ứng với vận tốc dòng chảy của mạch máu. Khi PRF cao, những mạch máu có vận tốc dòng chảy thấp sẽ không được hiển thị. Khi điều chỉnh PRF thấp, hiện tượng vượt ngưỡng sẽ hiển thị dưới dạng chồng ảnh của các màu sắc khác nhau và hướng dòng chảy không rõ ràng.
- Cũng giống như siêu âm trắng đen, độ phân giải và khả năng xuyên thấu của siêu âm Doppler màu phụ thuộc vào tần số siêu âm. Nên điều chỉnh tần số ở chế độ Doppler màu thích hợp để tối ưu hóa tín hiệu.
- Nên điều chỉnh gain để tránh hiện tượng nhiễu và ảnh giả (hiển thị ngẫu nhiên các chấm màu trên nền của màn hình).
- Điều chỉnh bộ lọc để loại bỏ nhiễu ở khu vực cần khảo sát.

- Góc siêu âm ảnh hưởng đến hình ảnh Doppler màu, để đạt được góc Doppler tốt nhất, cần điều chỉnh vị trí đặt đầu dò phù hợp với mạch máu hoặc khu vực cần khảo sát.

Siêu âm Doppler năng lượng (Power Doppler ultrasound - PDU) và Doppler năng lượng có định hướng (directional Power Doppler ultrasound)

- Nguyên lý cơ bản của PDU và PDU có định hướng tương tự như siêu âm Doppler màu có định hướng.
- PDU nhạy với dòng chảy có vận tốc thấp hơn so với Doppler màu có định hướng.
- PDU phát hiện những thay đổi về năng lượng của các tín hiệu Doppler.
- Góc Doppler ít bị ảnh hưởng khi đánh giá bằng PDU so với Doppler màu. Tuy nhiên cần tối ưu hóa kỹ thuật ghi hình tương tự khi đánh giá PDU có định hướng.
- Không có hiện tượng vượt ngưỡng khi đánh giá bằng PDU (trừ PDU có định hướng). Tuy nhiên PRF quá thấp có thể dẫn đến nhiễu và ảnh giả.
- Cần giảm gain để hạn chế khuếch đại nhiễu (màu đồng nhất trên màn hình siêu âm). Chức năng tích hợp hình ảnh (Persistence hay Frame averaging) cũng nên được điều chỉnh, giúp làm mịn và tăng chất lượng hình ảnh thu được. Persistence cao cung cấp thêm thông tin PDU từ hình ảnh trước đó tuy nhiên sẽ làm giảm tốc độ khung hình, trong khi không có persistence giúp quan sát những thay đổi động trong mỗi khung hình. Persistence cao cũng có ích khi đánh giá mức độ tưới máu của vùng cần khảo sát.

Kỹ thuật khảo sát Doppler động mạch tử cung

Xác định vị trí nhánh chính động mạch tử cung cạnh chỗ nối cổ - thân tử cung bằng cách sử dụng Doppler màu theo thời gian thực. Khảo sát Doppler ở gần vị trí này có thể bằng đường bụng² hoặc đường âm đạo³⁻⁵. Dạng sóng Doppler động mạch tử cung bán định lượng thường được sử dụng hơn vì vận tốc tuyệt đối có ít hoặc không có giá trị về lâm sàng. Các phép đo phải được thực hiện ở cả hai bên (động mạch tử cung phải và

trái), và ghi nhận có hiện diện khuyết tiền tâm trương hay không. **(GOOD PRACTICE POINT)**

Khuyết tiền tâm trương (Notching) là biểu hiện của gia tăng sức cản thành mạch. Trên Doppler xung, dấu hiệu này đặc trưng bởi sự giảm vận tốc ở giai đoạn đầu tâm trương, trước vận tốc đỉnh âm trương. Mức độ nặng được thể hiện bằng độ sâu của khuyết⁶.

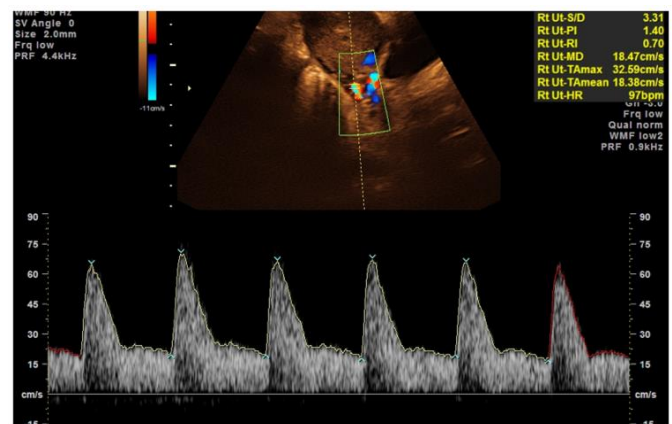
Khảo sát Doppler động mạch tử cung ở quý 1 thai kỳ (Hình 1)

1. Siêu âm qua đường bụng

- Thực hiện mặt cắt dọc giữa tử cung và xác định kênh cổ tử cung.
- Di chuyển đầu dò sang bên cho đến khi thấy đám rối mạch máu cạnh cổ tử cung.
- Sử dụng Doppler màu xác định động mạch tử cung, là mạch máu hướng đi lên về phía thân tử cung.
- Nên đo tại vị trí trước khi động mạch tử cung phân nhánh thành các động mạch cung.

PSV giảm dần từ động mạch tử cung đến các động mạch cung, do đó nếu $PSV < 5^{th}$ (60cm/s)⁷ người làm siêu âm cần đánh giá lại vị trí đặt cửa sổ Doppler.

Thực hiện thao tác tương tự với động mạch tử cung phía đối bên. Cách sử dụng mặt cắt ngang để đánh giá tín hiệu Doppler động mạch tử cung đã được mô tả⁸, cho thấy khả năng hiển thị và giá trị tương đương với mặt cắt dọc^{9,10}



Hình 1 Doppler xung của động mạch tử cung qua siêu âm ngã bụng ở quý 1 thai kỳ.

2. Siêu âm qua đường âm đạo

- Nên thực hiện khi bàng quang không có nước tiểu và ở tư thế sản phụ khoa.
- Đầu dò nên được đặt ở túi cùng trước, sau đó di chuyển sang hai bên để đánh giá các đám rối mạch máu cạnh cổ tử cung. Các bước thực hiện tiếp theo tương tự với kỹ thuật siêu âm qua đường bụng.
- Cần cẩn thận để tránh khảo sát nhầm với các động mạch cổ tử cung âm đạo (chạy theo hướng từ trên xuống) và các động mạch cung.

Khảo sát Doppler động mạch tử cung ở quý 2 và quý 3 thai kỳ (hình 2)

1. Siêu âm qua đường bụng

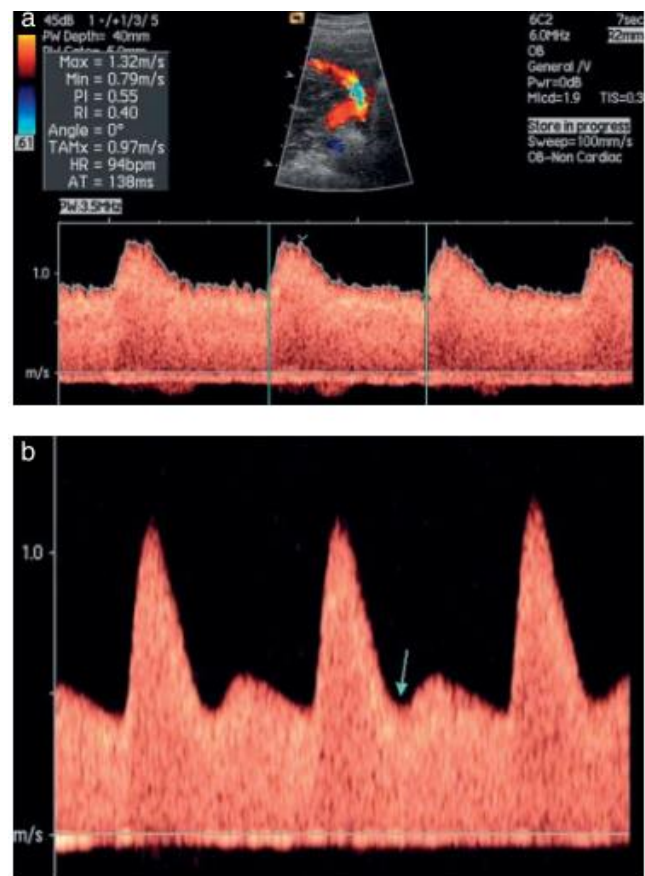
- Đặt đầu dò theo chiều dọc ở một phần tư dưới ổ bụng và hướng vào phía trong. Doppler màu giúp xác định động mạch tử cung khi nó bắt chéo động mạch chậu ngoài.
- Động mạch tử cung thường chạy dọc theo cạnh bên thân tử cung và hướng về phía đáy tử cung. Nên điều chỉnh đầu dò theo hướng của động mạch tử cung để góc Doppler ở vị trí tối ưu.
- Đặt cửa sổ Doppler cách điểm bắt chéo 1cm về phía hạ lưu dòng chảy.
- Ở một số trường hợp, động mạch tử cung phân nhánh trước khi bắt chéo động mạch chậu ngoài. Đối với những trường hợp này, cửa sổ Doppler nên đặt ở vị trí trước chỗ phân nhánh của động mạch tử cung.
- Thực hiện thao tác tương tự với động mạch tử cung ở phía đối bên.
- Đối với những trường hợp thai lớn, tử cung thường xoay phải, do đó động mạch tử cung trái không chạy dọc theo thân tử cung như động mạch tử cung phải.

2. Siêu âm qua đường âm đạo

- Nên thực hiện khi bàng quang không có nước tiểu và ở tư thế sản phụ khoa.
- Đầu dò đặt ở túi cùng bên và sử dụng Doppler màu để xác định vị trí của động mạch tử cung, ngang mức lỗ trong cổ tử cung.

- Thực hiện thao tác tương tự đối với động mạch tử cung phía đối bên. Nên nhớ rằng giá trị tham chiếu cho các chỉ số Doppler của động mạch tử cung phụ thuộc vào từng phương pháp đo, do đó cần chọn bảng tham chiếu phù hợp (cho đường bụng³ hay đường âm đạo⁵). Ngoài ra chú ý sử dụng cùng kỹ thuật Doppler dùng để thiết lập bảng tham chiếu.

Đối với những phụ nữ có dị dạng tử cung bẩm sinh, đánh giá và diễn giải các chỉ số Doppler động mạch tử cung là không đáng tin cậy vì tất cả các nghiên cứu được công bố đến nay đều được cho là thực hiện ở những phụ nữ có tử cung bình thường. **(GOOD PRACTICE POINT)**



Hình 2 Doppler xung của động mạch tử cung qua siêu âm ngả bụng ở quý 2 thai kỳ. Bình thường (a) và bất thường (b) với dấu hiệu “notch” (mũi tên).

Kỹ thuật khảo sát Doppler động mạch rốn

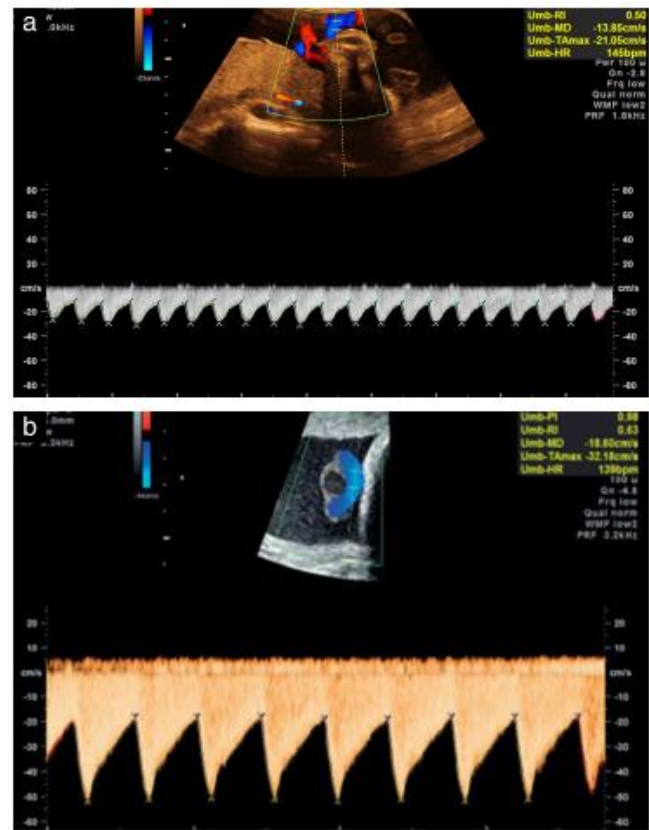
Có sự khác biệt đáng kể chỉ số Doppler tại vị trí dây rốn cắm vào bánh nhau, ở các quai rốn tự do và tại vị trí cắm vào thành bụng thai nhi¹¹. Chỉ số trở kháng cao nhất là tại vị trí cắm vào thành bụng thai nhi và tình trạng đảo ngược hoặc mất sóng tâm trương động mạch rốn thường thấy đầu tiên ở vị trí này. Giá trị tham chiếu của các chỉ số Doppler động mạch rốn cho từng vị trí cụ thể đã được công bố^{11,13}. Để đơn giản và đồng bộ hóa, thông thường nên đo tại vị trí các quai tự do. **(GOOD PRACTICE POINT)**

Việc đánh giá Doppler ở vị trí quai rốn tự do đã được biết đến từ lâu và mang lại nhiều lợi ích về mặt lâm sàng. Tuy nhiên, ở những trường hợp đa thai, và/hoặc khi so sánh số đo trên cùng một thai ở các lần siêu âm khác nhau, ta nên chọn vị trí cố định của dây rốn (cắm vào bánh nhau, cắm vào thành bụng hoặc phần dây rốn đi trong ổ bụng thai nhi). Cần sử dụng bảng tham chiếu phù hợp đối với từng vị trí khảo sát.

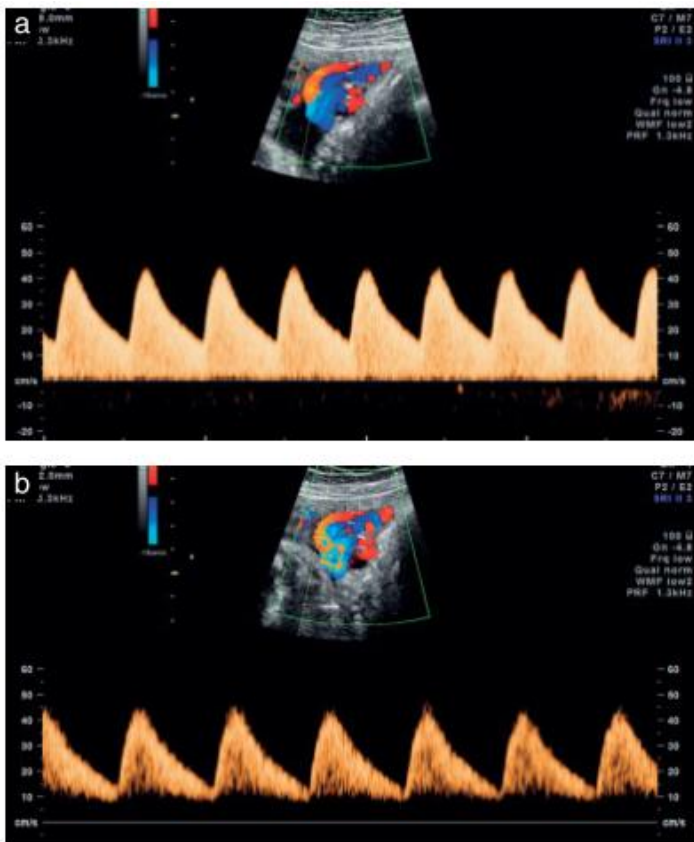
Hình 3 minh họa các dạng sóng động mạch rốn đạt chuẩn và không đạt chuẩn, hình 4 minh họa ảnh hưởng của lọc nhiễu thành mạch máu.

Lưu ý rằng ở những trường hợp đa thai, việc đánh giá Doppler động mạch rốn có thể gặp thách thức vì khó xác định dây rốn đang khảo sát thuộc về thai nào. Do đó đối với những trường hợp này, ta nên khảo sát dây rốn ở vị trí cắm vào thành bụng thai nhi. Tuy nhiên trở kháng của động mạch rốn tại vị trí này cao hơn ở các quai rốn tự do và vị trí dây rốn cắm vào bánh nhau, nên việc sử dụng một bảng tham chiếu phù hợp là điều cần thiết. **(GOOD PRACTICE POINT)**

Ở những thai nhi dây rốn có hai mạch máu, kích thước động mạch rốn duy nhất luôn lớn hơn kích thước động mạch rốn của những trường hợp thai nhi có hai động mạch ở bất cứ tuổi thai nào¹⁴. Sử dụng các bảng tham chiếu thông thường để diễn giải kết quả ở các trường hợp này cần cẩn trọng vì sự khác biệt về mặt huyết động. **(GOOD PRACTICE POINT)**



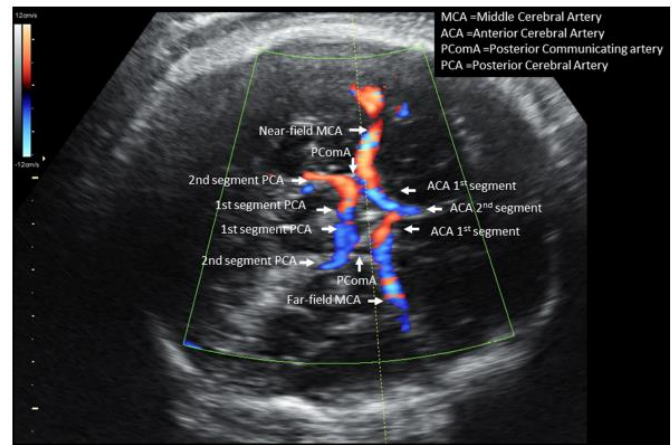
Hình 3 Các sóng Doppler xung của động mạch rốn: không đạt chuẩn (a) và đạt chuẩn (b). Chất lượng hình ảnh sẽ được cải thiện bằng cách giảm tần số lặp lại xung (PRF) để phóng đại hình ảnh sóng trên màn hình, bên cạnh đó điều chỉnh tốc độ quét sao cho màn hình chỉ hiển thị từ 3-9 sóng.



Hình 4 Các sóng Doppler xung động mạch rốn thu được trên cùng một thai nhi: (a) dạng sóng bình thường với độ lệch nhiều thành mạch thấp và (b) Sóng có vận tốc dòng chảy tâm trương rất thấp và không có tín hiệu ở đường cơ bản, vì điều chỉnh lọc nhiễu thành mạch không chính xác (quá cao).

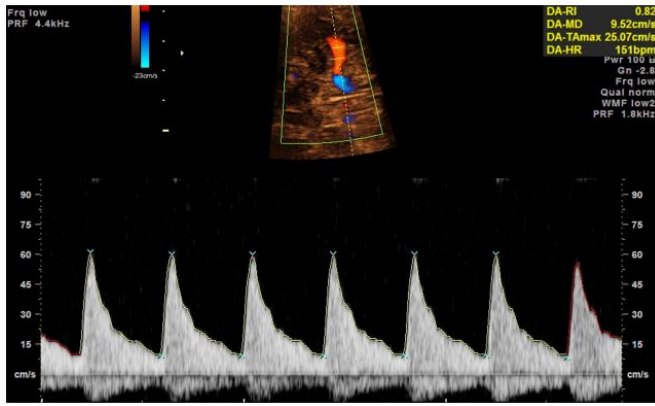
Kỹ thuật khảo sát Doppler động mạch não giữa

- Hiện thị và phóng đại mặt cắt ngang não, qua đồi thị và cánh xương bướm.
- Sử dụng Doppler màu để xác định đa giác Willis và động mạch não giữa gần đầu dò, ngay phía dưới mặt phẳng qua đồi thị (hình 5).
- Cửa sổ Doppler nên được đặt ở vị trí 1/3 gần của động mạch não giữa, gần chỗ xuất phát từ động mạch cảnh trong¹⁵ (vận tốc đỉnh tâm thu sẽ giảm dần khi đi ra ngoại biên). **(GRADE OF RECOMMENDATION: C)**
- Nên điều chỉnh góc giữa chùm tia siêu âm và dòng chảy sao cho gần bằng 0 (hình 6).
- Tránh đè đầu dò quá mức lên đầu thai nhi vì có thể gây tăng PSV, giảm EDV và tăng PI¹⁶.

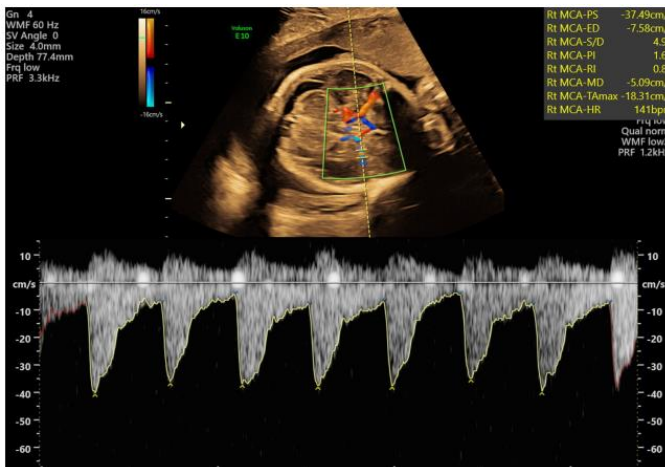


Hình 5 Bản đồ Doppler màu của đa giác Willis.

- Nên ghi nhận ít nhất 3 sóng và không quá 10 sóng liên tiếp. Điểm cao nhất của sóng là PSV (cm/s).
- PSV có thể đo bằng tay hoặc tự động. PI thường được đo tự động, tuy nhiên phương pháp đo bằng tay cũng được chấp nhận. Trên thực tế, phương pháp đo bằng tay thường được sử dụng trong những nghiên cứu đánh giá vai trò của PSV động mạch não giữa nhằm phát hiện tình trạng thiếu máu ở thai nhi¹⁵.
- Chọn bảng tham chiếu phù hợp để phân tích kết quả và nên sử dụng cùng kỹ thuật đo đặc dùng để thiết lập bảng tham chiếu.
- Sự thống nhất về kết quả đo lường PI động mạch não giữa ở những người đo khác nhau chỉ ở mức trung bình. Khoảng 95% sự khác biệt PI giữa những người đo khác nhau dao động từ +0.91 đến -1.14, với cửa sổ Doppler đặt tại vị trí 1/3 gần của động mạch não giữa phía gần đầu dò. Ước tính trong 30% trường hợp, sự khác biệt PI lớn hơn 0.517. Do đó nên đo nhiều lần để đánh giá chính xác hơn.
- Trong thực hành lâm sàng, giá trị PSV khi đo ở động mạch não giữa gần đầu dò khá tương đồng với nhánh ở xa đầu dò^{18,19}. Nên đối với những trường hợp góc Doppler bằng 0 đạt được dễ dàng hơn ở động mạch não giữa xa đầu dò, ta có thể khảo sát nhánh này để thay thế (hình 7). **(GRADE OF RECOMMENDATION: C)**



Hình 6 Doppler xung bình thường của động mạch não giữa. Chú ý góc Doppler được chỉnh sao cho gần bằng 0° .



Hình 7 Doppler xung của động mạch não giữa nằm ở phía xa đầu dò. Chú ý góc Doppler là 0° .

Tỷ số não - nhau và tỷ số rốn - não (CerebroPlacental Ratio and the UmbilicoCerebral Ratio)

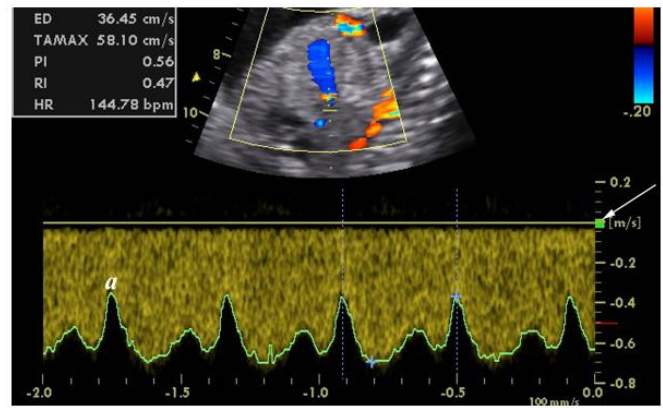
- Ứng dụng lâm sàng của tỷ số Doppler não - nhau (CPR) thông qua hai cơ chế sinh lý. Một mặt, tỷ số CPR phản ánh sự tái phân bố động mạch do cơ thể ưu tiên tưới máu cho não để đáp ứng với tình trạng thiếu máu của thai nhi (gọi là “brain sparing”). Bên cạnh đó, tỷ số CPR còn là sự khuếch đại về mặt toán học ảnh hưởng của bất thường huyết động tuần hoàn rốn và tuần hoàn não, có tương quan gần hơn với áp suất riêng phần oxy của thai (pO_2) so với từng chỉ số não hoặc nhau đơn lẻ²⁰⁻²².

- Tỷ số của các chỉ số Doppler giữa tuần hoàn động mạch não và động mạch rốn được tính toán theo nhiều cách khác nhau, thông qua sử dụng các chỉ số của động mạch não giữa, động mạch não trước, động mạch đốt sống và động mạch cảnh trong. Chỉ số của động mạch rốn nên được sử dụng ở mẫu số hơn là tử số và sử dụng các chỉ số PI hoặc RI để phân tích bán định lượng các dạng sóng^{21,23-26}.
- Các bằng chứng khoa học từ trước tới nay cho thấy chỉ số đơn giản thường được sử dụng nhất là tỷ số PI động mạch não giữa/PI động mạch rốn (viết tắt là CPR) và tỷ số phổ biến thứ hai là đảo ngược của CPR, tức PI động mạch rốn/PI động mạch não giữa (hay tỷ số rốn - não UCR).
- Khi tính tỷ số CPR hoặc UCR, các chỉ số thu được từ động mạch rốn và động mạch não giữa phải tuân theo các kỹ thuật đo đã mô tả ở trên. **(GOOD PRACTICE POINT)**
- Bảng tham chiếu của tỷ số CPR hoặc UCR nên dựa theo tuổi thai hơn là sử dụng một ngưỡng (cut-off) cố định. **(GOOD PRACTICE POINT)**

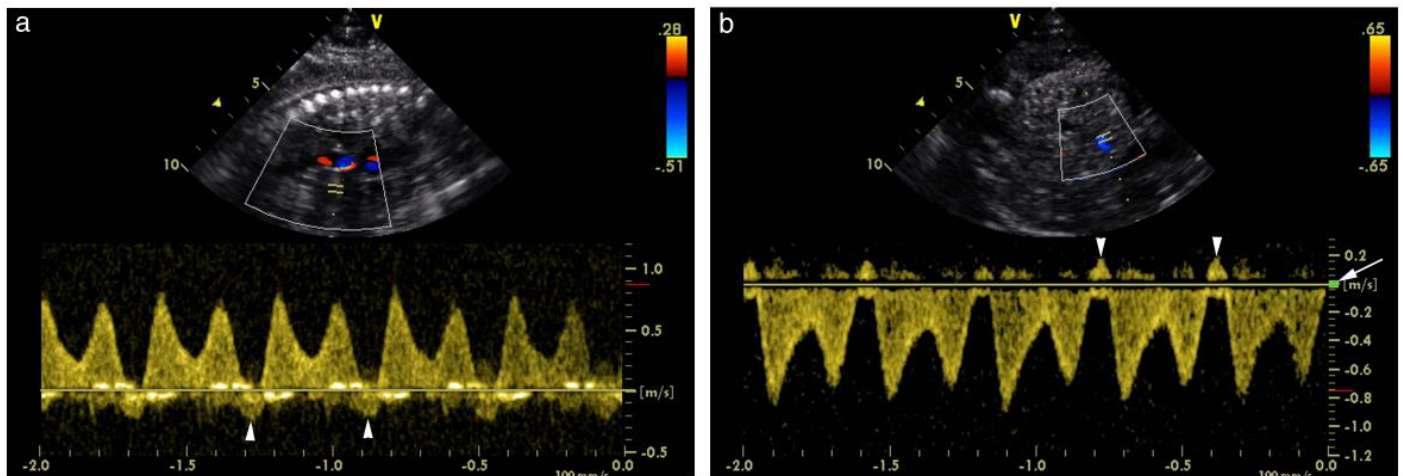
Kỹ thuật khảo sát Doppler ống tĩnh mạch

- Ống tĩnh mạch (DV) nổi phần trong gan của tĩnh mạch rốn với phần bên trái tĩnh mạch chủ dưới, ngay dưới cơ hoành. Có thể xác định DV bằng cách hiển thị vị trí nổi này trên siêu âm đen trắng (ở mặt cắt dọc giữa theo mặt phẳng dọc thân thai nhi hay ở mặt cắt chéo ngang qua phần trên ổ bụng)²⁸.
- Doppler màu cho thấy dòng chảy có vận tốc cao (hiện tượng vượt ngưỡng) ở vị trí ngang qua chỗ hẹp là đặc điểm nhận dạng của DV và giúp xác định vị trí chuẩn để đặt cửa sổ Doppler²⁹.
- Các thông số Doppler của DV đạt được lý tưởng khi sử dụng mặt cắt dọc giữa qua bụng thai nhi khi nằm ngửa, vì có thể dễ dàng điều chỉnh sóng siêu âm tạo góc nhỏ nhất với dòng chảy của ống tĩnh mạch (hình 8). Mặt cắt dọc giữa cũng có thể thực hiện khi thai nhi nằm sấp nhưng thao tác khó khăn hơn. Mặt cắt chéo ngang có thể sử dụng để khảo sát DV dù thai nhi nằm sấp hay ngửa, tuy nhiên khó điều chỉnh góc Doppler để đạt được vận tốc tuyệt đối.

- Ở những thai nhỏ và thai kỳ có nguy cơ, cần giảm kích thước của cửa sổ Doppler đến mức cần thiết để đảm bảo ghi nhận được vận tốc thấp nhất của DV trong kỳ nhĩ co (hình 9).
- Dạng sóng của DV thường là sóng ba pha, tuy nhiên một số trường hợp (dù hiếm) sóng hai pha hoặc không có pha nào của DV đã được ghi nhận ở những thai nhi khỏe mạnh²⁸
- Vận tốc sóng tương đối cao, dao động từ 55-90cm/s ở nửa sau thai kỳ, thấp hơn ở những thai sớm.



Hình 8 Doppler ống tĩnh mạch ở mặt cắt sagittal với góc Doppler bằng 0°, không sử dụng thanh điều chỉnh góc. Độ lọc nhiễu thành mạch thấp (mũi tên) không ảnh hưởng tới sóng a (a), nằm khá xa đường cơ bản. Tốc độ quét cao cho phép hiển thị chi tiết sự thay đổi của vận tốc.



Hình 9 (a) Doppler xung ống tĩnh mạch cho thấy tăng chỉ số xung ở thai 36 tuần. Tín hiệu nhiễu dọc theo đường cơ bản gây khó khăn cho việc xác định có tình trạng đảo ngược sóng a trong kì nhĩ co hay không (đầu mũi tên). (b) Làm lại Doppler xung với tăng nhẹ độ lọc nhiễu thành mạch (mũi tên) giúp cải thiện chất lượng hình ảnh và cho phép hiển thị rõ ràng sóng a đảo ngược trong kì nhĩ co (mũi tên).

Nên sử dụng các chỉ số nào?

Tỷ lệ S/D, RI và PI là ba chỉ số được biết đến nhiều nhất dùng để mô tả các dạng sóng của vận tốc dòng chảy động mạch. Các chỉ số này có mối tương quan chặt chẽ với nhau. RI và tỷ lệ S/D biểu thị mối quan hệ giữa vận tốc đỉnh tâm thu PSV (Peak Systolic Velocity) và vận tốc cuối tâm trương EVD (End-Diastolic Velocity). $RI = (S - D)/S$, tỷ số $S/D = S/D$ (S là vận tốc đỉnh tâm thu và D là vận tốc cuối tâm trương). PI dựa trên PSV,

EDV và vận tốc tối đa theo thời gian trung bình trong một chu chuyển tim ($PI = (S - D)/TAMX$, trong đó S là vận tốc đỉnh tâm thu, D là vận tốc cuối tâm trương và TAMX là vận tốc tối đa theo thời gian trung bình, không nên nhầm lẫn TAMX với vận tốc trung bình theo thời gian (TAV hoặc V_m)).

Trong các trường hợp sóng Doppler cho thấy bất thường về mặt huyết động ở các thì tâm trương và tâm thu (như sự hiện diện khuyết tiền

tâm trương của Doppler động mạch tử cung hoặc đảo ngược sóng tâm trương của Doppler động mạch rốn) thì giá trị của PI sẽ đáng tin cậy để phân tích dạng sóng hơn so với RI và tỷ lệ S/D. PI có mối quan hệ tuyến tính với sức cản của mạch máu, trong khi tỷ lệ S/D và RI lại cho thấy mối quan hệ dạng “parabol”³¹. Bên cạnh đó, PI vẫn cho giá trị ngay cả khi vắng mặt hoặc đảo ngược sóng tâm trương. Chỉ số PI được khuyến cáo dùng trong thực hành lâm sàng và nghiên cứu. **(GOOD PRACTICE POINT)**

Hiện chưa có bằng chứng đáng tin cậy nào đưa ra cách áp dụng chỉ số CPR và UCR trong quản lý lâm sàng.

Có hai chỉ số được dùng để mô tả Doppler xung của sóng tĩnh mạch. Trong đó, chỉ số thường được sử dụng nhất chỉ số xung (Pulsatility Index for Veins)³², $PIV = (Vs - Va)/TAMX$, với Vs là vận tốc đỉnh của sóng ở kỳ tâm thu và Va là vận tốc thấp nhất hoặc vận tốc đỉnh của sóng đảo ngược ở kỳ nhĩ co (sóng a). Chỉ số vận tốc đỉnh của sóng tĩnh mạch (PVIV) ít được sử dụng hơn và thường không được cài tự động trong các loại máy siêu âm. $PVIV = (Vs - Va)/Vd$, trong đó Vd là vận tốc đỉnh trong suốt kỳ nhĩ co (tâm trương). Khuyến cáo nên sử dụng PIV trong thực hành lâm sàng. **(GOOD PRACTICE POINT)**

Hướng dẫn này trình bày các kỹ thuật được sử dụng phổ biến nhất trong thực hành sản khoa, được ủng hộ bởi các bằng chứng khoa học với độ tin cậy cao. Chúng tôi cũng nhận thức được tính ứng dụng và tầm quan trọng của các mạch máu khác không được đề cập đến trong tài liệu (bao gồm: tĩnh mạch rốn, động mạch gan, tĩnh mạch cửa trái và tĩnh mạch chủ trên), mặc dù chúng có thể hữu ích trong một vài trường hợp. Tuy nhiên, những nguyên lý được trình bày trong bản Hướng dẫn này có thể được áp dụng cho khảo sát Doppler trên tất cả các mạch máu của thai nhi.

CÁC TÁC GIẢ CỦA HƯỚNG DẪN

A. Bhide, Fetal Medicine Unit, St George's University Hospital and St George's University of London, London, UK

G. Acharya, Division of Obstetrics and Gynecology, Department of Clinical Science, Intervention and Technology, Karolinska Institutet & Center for Fetal Medicine, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden and Women's Health and Perinatology Research Group, Faculty of Medicine, University of Tromsø and University Hospital of Northern Norway, Tromsø, Norway

A. Baschat, Johns Hopkins Center for Fetal Therapy, Department of Gynecology & Obstetrics, Johns Hopkins University, Baltimore, MD, USA

C. M. Bilardo, Department of Obstetrics and Gynecology Amsterdam UMC, Amsterdam and Academic Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen, The Netherlands

C. Brezinka, Univ Klinik fuer Gynaekologie und Geburtshilfe, Innsbruck, Austria

D. Cafici, Sociedad Argentina de Ultrasonografía en Medicina y Biología, Argentina

E. Ebbing, Department of Obstetrics and Gynecology, Haukeland University Hospital, and Department of Clinical Medicine, University of Bergen, Bergen, Norway

E. Hernandez-Andrade, Department of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Sciences, McGovern Medical School, University of Texas, Health Science Center at Houston (UTHealth), Houston, TX, USA

K. Kalache, Gynaecology, Charite, CBF, Berlin, Germany

J. Kingdom, Maternal-Fetal Medicine Division, Department of Obstetrics & Gynaecology, Mount Sinai Hospital, University of Toronto, Toronto, Canada

T. Kiserud, Department of Clinical Science, University of Bergen and Department of

Obstetrics and Gynecology, Haukeland University Hospital, Bergen, Norway

S. Kumar, Mater Research Institute/University of Queensland, Brisbane, Australia

W. Lee, Texas Children's Fetal Center, Texas Children's Hospital Pavilion for Women, Department of Obstetrics and Gynecology, Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA

C. Lees, Centre for Fetal Care, Queen Charlotte's & Chelsea Hospital, Imperial College Healthcare NHS Trust, London, UK and Department of Development & Regeneration KU Leuven, Leuven, Belgium

K. Y. Leung, Department of Obstetrics and Gynaecology, Queen Elizabeth Hospital, Hong Kong

G. Malinger, Division of Ob-Gyn Ultrasound, Lis Maternity Hospital, Tel Aviv Sourasky Medical Center and Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

G. Mari, Women's Health Institute, Department of Obstetrics and Gynecology, Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, OH, USA

F. Prefumo, Division of Obstetrics and Gynaecology, Department of Clinical and Experimental Sciences, University of Brescia, Brescia, Italy

W. Sepulveda, FETALMED – Maternal-Fetal Diagnostic Center, Fetal Imaging Unit, Santiago, Chile

B. Trudinger, Department of Obstetrics and Gynaecology, University of Sydney, Sydney, Australia

TRÍCH DẪN

Hướng dẫn này nên được trích dẫn theo: 'Bhide A, Acharya G, Baschat A, Bilardo CM, Brezinka C, Cafici D, Ebbing C, Hernandez-Andrade E, Kalache K, Kingdom J, Kiserud T, Kumar S, Lee W, Lees C, Leung KY, Malinger G, Mari G, Prefumo F, Sepulveda W, Trudinger B. ISUOG Practice Guidelines (updated): use of Doppler velocimetry in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol* doi:10.1002/uog.23698'.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Salvesen K, Abramowicz J, Ter Haar G, Miloro P, Sinkovskaya E, Dall'Asta A, Mars'ál K, Lees C; Board of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG). ISUOG statement on the safe use of Doppler for fetal ultrasound examination in the first 13 + 6 weeks of pregnancy (updated). *Ultrasound Obstet Gynecol* 2021; 57: 1020.
- Aquilina J, Barnett A, Thompson O, Harrington K. Comprehensive analysis of uterine artery flow velocity waveforms for the prediction of pre-eclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 163–170.
- Gomez O, Figueras F, Fernandez S, Bannasar M, Martinez JM, Puerto B, Gratacos E. Reference ranges for uterine artery mean pulsatility index at 11–41 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32: 128–132.
- Papageorghiou AT, Yu CK, Bindra R, Pandis G, Nicolaidis KH, Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening G. Multicenter screening for pre-eclampsia and fetal growth restriction by transvaginal uterine artery Doppler at 23 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 18: 441–449.
- Jurkovic D, Jauniaux E, Kurjak A, Hustin J, Campbell S, Nicolaidis KH. Transvaginal color Doppler assessment of the uteroplacental circulation in early pregnancy. *Obstet Gynecol* 1991; 77: 365–369.
- Bower S, Kingdom J, Campbell S. Objective and subjective assessment of abnormal uterine artery Doppler flow velocity waveforms. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 12: 260–264.
- Ridding G, Schluter PJ, Hyett JA, McLennan AC. Influence of sampling site on uterine artery Doppler indices at 11–13(+)(6) weeks gestation. *Fetal Diagn Ther* 2015; 37: 310–315.
- Drouin O, Johnson JA, Chaemsathong P, Metcalfe A, Huber J, Schwarzenberger J, Winters E, Stavness L, Tse AWT, Lu J, Lim WT, Leung TY, Bujold E, Sahota D, Poon LC. Transverse technique: complementary approach to measurement of first-trimester uterine artery Doppler. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2018; 52: 639–647.
- Kongwattanakul K, Chaiyach S, Hayakangchat S, Thepsuthammarat K. The Transverse versus the Sagittal Approach in First-Trimester Uterine Artery Doppler Measurement. *Int J Womens Health* 2019; 11: 629–635.
- Meelhuysen Sousa Aguiar L, Goncalves Machado Zanotto L, Mascarenhas Silva CH, Amaral Pedroso M. The first trimester uterine artery Doppler: comparison between sagittal and transverse techniques. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2019; 1: 1–5.
- Acharya G, Wilsgaard T, Berntsen GK, Maltau JM, Kiserud T. Reference ranges for serial measurements of blood velocity and pulsatility index at the intra-abdominal

- portion, and fetal and placental ends of the umbilical artery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 26: 162–169.
12. Khare M, Paul S, Konje JC. Variation in Doppler indices along the length of the cord from the intraabdominal to the placental insertion. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2006; 85: 922–928.
 13. Acharya G, Wilsgaard T, Berntsen GK, Maltau JM, Kiserud T. Reference ranges for serial measurements of umbilical artery Doppler indices in the second half of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 192: 937–944.
 14. Sepulveda W, Peek MJ, Hassan J, Hollingsworth J. Umbilical vein to artery ratio in fetuses with single umbilical artery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 8: 23–26.
 15. Mari G, Deter RL, Carpenter RL, Rahman F, Zimmerman R, Moise KJ Jr, Dorman KF, Ludomirsky A, Gonzalez R, Gomez R, Oz U, Detti L, Copel JA, Bahado-Singh R, Berry S, Martinez-Poyer J, Blackwell SC. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. *N Engl J Med* 2000; 342: 9–14.
 16. Su YM, Lv GR, Chen XK, Li SH, Lin HT. Ultrasound probe pressure but not maternal Valsalva maneuver alters Doppler parameters during fetal middle cerebral artery Doppler ultrasonography. *Prenat Diagn* 2010; 30: 1192–1197.
 17. Figueras F, Fernandez S, Eixarch E, Gomez O, Martinez JM, Puerto B, Gratacos E. Middle cerebral artery pulsatility index: reliability at different sampling sites. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 809–813.
 18. Abel DE, Grambow SC, Brancazio LR, Hertzberg BS. Ultrasound assessment of the fetal middle cerebral artery peak systolic velocity: A comparison of the near-field versus far-field vessel. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 189: 986–989.
 19. Salvi S, Badade A, Khatal K, Bhide A. Reliability of Doppler Assessment of the Middle Cerebral Artery in the Near and Far Fields in Healthy and Anemic Fetuses. *J Ultrasound Med* 2015; 34: 2037–2042.
 20. Peeters LL, Sheldon RE, Jones MD Jr, Makowski EL, Meschia G. Blood flow to fetal organs as a function of arterial oxygen content. *Am J Obstet Gynecol* 1979; 135: 637–646.
 21. Wladimiroff JW, vd Wijngaard JA, Degani S, Noordam MJ, van Eyck J, Tonge HM. Cerebral and umbilical arterial blood flow velocity waveforms in normal and growth-retarded pregnancies. *Obstet Gynecol* 1987; 69: 705–709.
 22. Arbeille P, Maulik D, Fignon A, Stale H, Berson M, Bodard S, Locatelli A. Assessment of the fetal PO₂ changes by cerebral and umbilical Doppler on lamb fetuses during acute hypoxia. *Ultrasound Med Biol* 1995; 21: 861–870.
 23. Arbeille P, Roncin A, Berson M, Patat F, Pourcelot L. Exploration of the fetal cerebral blood flow by duplex Doppler-linear array system in normal and pathological pregnancies. *Ultrasound Med Biol* 1987; 13: 329–337.
 24. Arduini D, Rizzo G. Prediction of fetal outcome in small for gestational age fetuses: comparison of Doppler measurements obtained from different fetal vessels. *J Perinat Med* 1992; 20: 29–38.
 25. Scherjon SA, Kok JH, Oosting H, Wolf H, Zondervan HA. Fetal and neonatal cerebral circulation: a pulsed Doppler study. *J Perinat Med* 1992; 20: 79–82.
 26. Gramellini D, Folli MC, Raboni S, Vadora E, Merialdi A. Cerebral-umbilical Doppler ratio as a predictor of adverse perinatal outcome. *Obstet Gynecol* 1992; 79: 416–420.
 27. Ciobanu A, Wright A, Syngelaki A, Wright D, Akolekar R, Nicolaides KH. Fetal Medicine Foundation reference ranges for umbilical artery and middle cerebral artery pulsatility index and cerebroplacental ratio. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2019; 53: 465–472.
 28. Kiserud T. Hemodynamics of the ductus venosus. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1999; 84: 139–147.
 29. Acharya G, Kiserud T. Pulsations of the ductus venosus blood velocity and diameter are more pronounced at the outlet than at the inlet. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1999; 84: 149–154.
 30. Kessler J, Rasmussen S, Hanson M, Kiserud T. Longitudinal reference ranges for ductus venosus flow velocities and waveform indices. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 890–898.
 31. Ochi H, Suginami H, Matsubara K, Taniguchi H, Yano J, Matsuura S. Micro-bead embolization of uterine spiral arteries and changes in uterine arterial flow velocity waveforms in the pregnant ewe. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 6: 272–276.
 32. Hecher K, Campbell S, Snijders R, Nicolaides K. Reference ranges for fetal venous and atrioventricular blood flow parameters. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4: 381–390.

PHỤ LỤC 1: Các mức chứng cứ và khuyến cáo

Phân loại các mức chứng cứ

- 1++ Chứng cứ thu được từ các phân tích tổng hợp chất lượng cao, các đánh giá hệ thống về các thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng hoặc các thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng với nguy cơ sai lệch rất thấp.
- 1+ Chứng cứ thu được từ các phân tích tổng hợp được tiến hành tốt, các đánh giá hệ thống về các thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng hoặc các thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng với nguy cơ sai lệch thấp.
- 1- Chứng cứ thu được từ các phân tích tổng hợp, các đánh giá hệ thống các thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng hoặc thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng với nguy cơ sai lệch cao.
- 2++ Chứng cứ thu được từ các đánh giá hệ thống có chất lượng cao về các nghiên cứu bệnh chứng/nghiên cứu thuần tập hoặc các nghiên cứu bệnh chứng/ nghiên cứu thuần tập chất lượng cao với nguy cơ gây nhiễu, sai lệch hoặc cơ hội rất thấp và xác suất cao mối quan hệ là quan hệ nhân quả.
- 2+ Chứng cứ thu được từ các nghiên cứu bệnh chứng hoặc nghiên cứu thuần tập được tiến hành tốt với nguy cơ gây nhiễu, sai lệch, cơ hội thấp và xác suất trung bình mối quan hệ là nhân quả.
- 2- Chứng cứ thu được từ các nghiên cứu bệnh chứng hoặc nghiên cứu thuần tập với nguy cơ gây nhiễu, sai lệch, cơ hội cao và khả năng cao mối quan hệ không phải là nhân quả.
- 3 Chứng cứ thu được từ các nghiên cứu không phân tích (ví dụ nghiên cứu ca bệnh, loạt ca bệnh).
- 4 Chứng cứ thu thập theo báo cáo của chuyên gia.

Phân loại các mức khuyến cáo

- A Dựa trên ít nhất một phân tích tổng hợp, đánh giá hệ thống hoặc thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng được đánh giá là 1++ và áp dụng trực tiếp cho dân số mục tiêu; hoặc đánh giá hệ thống các thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng hoặc nhiều bằng chứng bao gồm các nghiên cứu được xếp hạng là 1+, được áp dụng trực tiếp cho dân số mục tiêu và chứng minh tính nhất quán tổng thể của các kết quả.
- B Dựa trên nhiều bằng chứng bao gồm các nghiên cứu được đánh giá là 2++, được áp dụng trực tiếp cho dân số mục tiêu và chứng minh tổng thể tính nhất quán của kết quả; hoặc bằng chứng ngoại suy từ các nghiên cứu được đánh giá là 1++ hoặc 1+.
- C Dựa trên nhiều bằng chứng bao gồm các nghiên cứu được đánh giá là 2+, được áp dụng trực tiếp cho dân số mục tiêu và chứng minh tổng thể tính nhất quán của kết quả; hoặc bằng chứng ngoại suy từ các nghiên cứu được đánh giá là 2++.
- D Dựa trên bằng chứng cấp độ 3 hoặc 4; hoặc bằng chứng ngoại suy từ các nghiên cứu được đánh giá là 2+.
- Good practice point Thực hành tốt nhất được khuyến cáo dựa trên kinh nghiệm lâm sàng của nhóm đề xuất Guideline.

Người dịch: **Bs. Nguyễn Thị Thu Hiền, Bs. Đặng Xuân Kỳ**

Hiệu đính: **Bs. Hà Tố Nguyên**

Đại sứ ISUOG khu vực Châu Á (Việt Nam)