

## **HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH LÂM SÀNG CỦA ISUOG SỬ DỤNG SIÊU ÂM DOPPLER TRONG SẢN KHOA**

Người dịch: BS Hà Tố Nguyên & BS Nguyễn Quang Trọng

### **Hội đồng chuẩn mực lâm sàng (Clinical Standards Committee -CSC)**

ISUOG là một tổ chức khoa học với tiêu chí hoạt động là thúc đẩy việc thực hành an toàn, huấn luyện và nghiên cứu khoa học đạt tiêu chuẩn cao trong lĩnh vực chẩn đoán hình ảnh của nữ giới. Hội đồng chuẩn mực lâm sàng của ISUOG (Clinical Standards Committee -CSC) có thẩm quyền đưa ra các hướng dẫn thực hành cũng như các đồng thuận cho các bác sĩ khi thực hành siêu âm chẩn đoán. ISUOG đã rất cố gắng để các hướng dẫn tại thời điểm lưu hành là đúng và cập nhật nhất, không một ai, dù là các hội viên hay các thành viên nào trong tổ chức ISUOG chấp nhận khả năng có sự sai sót trong các hướng dẫn, khuyến cáo hay dữ liệu được đưa ra bởi CSC. Các tài liệu được phát hành bởi CSC không nhằm mục đích xây dựng một chuẩn mực có tính pháp lý vì sự ứng dụng của các khuyến cáo và các hướng dẫn này có thể bị ảnh hưởng tùy từng cá thể, từng vùng miền và nguồn lực sẵn có tại địa phương. Các hướng dẫn này được ISUOG cho phép lưu hành miễn phí (info@isuog.org).

Tài liệu này tóm tắt các hướng dẫn thực hành cách thực hiện siêu âm Doppler đánh giá vòng tuần hoàn nhau-thai. Điều quan trọng nhất là không để cho phôi hay thai bị tác hại không đáng có của năng lượng sóng siêu âm, đặc biệt là trong giai đoạn sớm của thai kỳ. Ở giai đoạn này, khi có chỉ định của lâm sàng thì Doppler nên được thực hiện với mức năng lượng thấp nhất có thể được. ISUOG đã đưa ra các khuyến cáo về sử dụng siêu âm Doppler ở thai 11-13 tuần 6 ngày. Khi thực hiện Doppler, chỉ số nhiệt (thermal index TI) nên  $\leq 1.0$  và thời gian tiếp xúc nên ngắn nhất có thể, thường là không dài hơn 5-10 phút và không được kéo dài trên 60 phút.

Tài liệu hướng dẫn này không có ý định nghĩa về các chỉ định của lâm sàng, đặc biệt là thời gian phù hợp để thăm khám siêu âm Doppler trong thai kỳ hay bàn luận cách lý giải các biểu hiện trên Doppler tim thai. Mục đích là mô tả siêu âm Doppler xung và các mode khác: Doppler phổ, Doppler năng lượng và phổ màu dòng chảy, là các loại Doppler thường được dùng để đánh giá vòng tuần hoàn mẹ-thai. Chúng tôi không mô tả kỹ thuật Doppler liên tục vì nó không thường dùng trong sản khoa, tuy nhiên trong một số ca nếu thai có dòng chảy có vận tốc rất cao (hẹp động mạch chủ hay hở van ba lá) thì có thể hữu ích để xác định vận tốc tối đa, tránh tình trạng vượt ngưỡng (aliasing).

Các kỹ thuật và thao tác thực hành được mô tả trong hướng dẫn này được đã được chọn lọc để giảm thiểu tối đa sự sai lệch do đo đạc và cải thiện kết quả. Các hướng dẫn này có thể không áp dụng được cho một số tình huống lâm sàng đặc biệt hay cho các protocol nghiên cứu.

## CÁC KHUYẾN CÁO

### Máy siêu âm nào cần cho sự đánh giá vòng tuần hoàn nhau-thai?

- Máy siêu âm cần có chức năng Doppler màu và Doppler phổ với hiển thị thang vận tốc trên màn hình siêu âm hay tần số lặp lại xung (PRF) và tần số sóng siêu âm Doppler (MHz).
- Chỉ số cơ học (Mechanical Index) và chỉ số nhiệt (Thermal Index) cần được hiển thị trên màn hình siêu âm.
- Máy siêu âm cần có biểu đồ đường viền vận tốc tối đa (Maximum Velocity Envelope) hiển thị toàn bộ sóng Doppler phổ.
- Trị số Doppler phổ có thể ở đo tự động hay người làm đo bằng tay.
- Phần mềm của máy phải tính được vận tốc đỉnh tâm thu (PSV), vận tốc cuối tâm trương (EDV) và vận tốc tối đa theo thời gian trung bình từ phổ Doppler và tính được các chỉ số Doppler thông dụng như chỉ số đập (PI), chỉ số trở kháng (RI) và tỷ số tâm thu / tâm trương (S/D). Nếu ở chế độ đo bằng tay, cần chọn nhiều đỉnh khác nhau để tính các chỉ số Doppler chính xác.

### Làm sao để sự chính xác của siêu âm Doppler được tối ưu hoá?

#### *Siêu âm Doppler xung:*

- Doppler xung cần được tiến hành tại thời điểm thai không cử động, không thở và nếu cần, thai phụ cần nín thở tạm thời.
- Doppler màu không bắt buộc, dù nó rất hữu ích để giúp nhận diện các mạch máu cần khảo sát và xác định hướng dòng chảy.
- Thanh điều chỉnh góc phải trùng với trục dòng chảy. Điều này đảm bảo cho việc đánh giá vận tốc và dạng sóng đạt hiệu quả tốt nhất. Sự sai lệch nhỏ về vận tốc do góc Doppler có thể xảy ra. Nếu góc Doppler là 10 độ thì sự sai lệch về vận tốc là 2%, trong lúc góc Doppler là 20 độ thì sự sai lệch vận tốc là 6%. Trong trường hợp vận tốc thật sự là một thông số quan trọng về mặt lâm sàng (ví dụ động mạch não giữa) và nếu góc Doppler >20 độ, cần phải điều chỉnh đầu dò sau cho góc Doppler nhỏ hơn. Nếu vẫn không thể lấy được góc Doppler lý tưởng, thì ta cần ghi nhận vận tốc đo được kèm theo là trị số góc Doppler trong kết quả siêu âm.
- Khuyến cáo nên khởi đầu bằng cửa sổ Doppler tương đối rộng để đảm bảo ghi được vận tốc lớn nhất trong toàn bộ nhịp đập. Nếu có sự nhiễu do mạch máu khác lẫn vào thì có thể điều chỉnh cửa sổ nhỏ lại. Cần nhớ rằng, cửa sổ Doppler chỉ có thể giảm chiều cao chứ không giảm chiều rộng.
- Tương tự như hình ảnh trên siêu âm đen trắng, độ xuyên thấu và độ ly giải của sóng Doppler có thể được tối ưu hoá bằng điều chỉnh tần số (MHz) của đầu dò Doppler.
- Lọc nhiễu thành mạch máu hay còn gọi là “loại bỏ vận tốc thấp”, “lọc chuyển động thành mạch” được dùng để loại bỏ nhiễu phổ do chuyển động của thành mạch tạo ra. Thông thường, nó được cài đặt ở mức thấp ( $\leq 50\text{-}60\text{Hz}$ )

để loại bỏ nhiễu do sự chuyển động của thành mạch. Khi sử dụng độ lọc cao hơn, có thể gây ra sự sai lệch giả như mất vận tốc cuối tâm trương (EDV) (hình 4b).

- Lọc nhiễu thành mạch máu ở mức cao có thể hữu ích khi khảo sát động mạch chủ và động mạch phổi. Nếu lọc thành ở mức thấp có thể gây ra nhiễu phổ, cho hình ảnh dòng chảy giả nằm sát đường nền hoặc sau khi van đóng.
- Tốc độ quét ngang của Doppler nên đủ nhanh để tách rời các phổ. Lý tưởng là có hiển thị 4-6 (nhưng không nhiều hơn 8-10) chu chuyển tim. Với nhịp tim thai 110-150l/ph, tốc độ quét từ 50-100mm/s là đủ.
- Tần số lặp lại xung (PRF) nên được điều chỉnh tùy theo mạch máu khảo sát: PRL thấp sẽ giúp khảo sát và đo chính xác các dòng chảy có vận tốc thấp, tuy nhiên nó sẽ gây ra hiện tượng vượt ngưỡng khi gặp dòng chảy có vận tốc cao. Phổ Doppler nên chiếm ít nhất 75% màn hình Doppler (Hình 3)
- Việc đo đạc các thông số Doppler được lặp lại. Nếu có sự khác biệt rõ giữa các lần đo đạc, nên làm Doppler lại. Thông thường thì sự đo đạc gần đúng với chuẩn mong đợi sẽ được chọn trừ khi nó không đạt yêu cầu về kĩ thuật.
- Để tăng chất lượng của siêu âm Doppler, cần phải đối chiếu liên tục giữa hình ảnh trắng - đen hoặc Doppler màu theo thời gian thực và Doppler xung để chắc chắn rằng cửa sổ Doppler nằm đúng vị trí cũng như thanh điều chỉnh góc phải trùng với trục của dòng chảy (thường thì hình ảnh trắng - đen và/hoặc Doppler màu sẽ dừng lại - frozen - khi Doppler xung hoạt động ghi phổ) (Ghi chú của người dịch: Như ta đã biết, để có hình ảnh chuyển động theo thời gian thực - real time - thì tốc độ khung hình trên giấy phải  $\geq 24$  fps. Nếu chỉ có siêu âm trắng - đen thì con số này dễ dàng đạt được với hầu hết các đời máy siêu âm; nhưng nếu vừa trắng - đen vừa Doppler màu hoạt động thì tốc độ khung hình trên giấy giảm xuống chỉ còn khoảng 15-20 fps; còn nếu vừa trắng - đen, vừa Doppler màu, vừa Doppler xung hoạt động thì tốc độ khung hình trên giấy chỉ còn khoảng 5-10 fps, tùy chất lượng máy. Do vậy, để cải thiện chất lượng, thường người ta sẽ cài đặt để máy chỉ hoạt động một hoặc hai mode đồng thời: khi Doppler xung hoạt động thì trắng - đen và Doppler màu ngưng hoạt động, hoặc là người dùng tắt Doppler màu đi khi không cần thiết, chỉ cho hoạt động trắng - đen và Doppler xung đồng thời).
- Khi chỉ còn Doppler xung hoạt động, chắc chắn rằng vị trí của cửa sổ cũng như thanh điều chỉnh góc không bị di lệch khi hình trắng - đen đứng yên, bằng cách lắng nghe âm thanh được do hiệu ứng Doppler tạo ra (chúng phải đều đặn, nếu có sự thay đổi đột ngột thì phải lập tức kiểm tra lại hình ảnh trắng - đen theo thời gian thực).
- Gain cần chỉnh đúng sao cho thấy rõ phổ Doppler, không có ảnh giả.
- Không nên đảo ngược (invert) Doppler màu cũng như Doppler phổ thể hiện trên màn hình. Trong việc đánh giá tim thai và các mạch máu trung tâm, điều rất quan trọng là nhận biết đúng hướng của dòng chảy dựa vào Doppler màu và Doppler xung. Theo quy ước, dòng chảy hướng về đầu dò được mã hóa màu đỏ và phổ Doppler nằm trên đường nền, ngược lại dòng chảy chạy xa đầu dò được mã hóa màu xanh và phổ Doppler nằm dưới đường nền.

#### *Siêu âm Doppler màu:*

- So với siêu âm trắng – đen, Doppler màu có năng lượng phát ra cao hơn. Độ phân giải Doppler màu gia tăng khi kích thước hộp màu được điều chỉnh nhỏ lại. Cần phải lưu ý đến chỉ số cơ học (MI) và chỉ số nhiệt (TI) vì chúng thay đổi tùy thuộc vào kích thước và độ sâu của hộp màu.
- Tăng kích thước của hộp màu sẽ làm gia tăng thời gian xử lý và như thế làm giảm tần số khung hình trên giây; hộp màu vì thế cần được chỉnh nhỏ nhất có thể, sao cho vừa đủ bao trùm vùng cần khảo sát.
- Thang vận tốc (velocity scale) hoặc tần số lặp lại xung (PRF) cần được điều chỉnh để thể hiện vận tốc màu thực của mạch máu được khảo sát. Khi PRF đặt ở mức cao, thì dòng chảy có vận tốc thấp sẽ không thể hiện trên màn hình. Khi PRF đặt ở mức thấp, thì dòng chảy có vận tốc cao sẽ bị hiện tượng vượt ngưỡng và lúc này ta không định hướng được dòng chảy.
- Cũng như siêu âm trắng – đen, độ phân giải và độ xuyên thấu của Doppler màu phụ thuộc vào tần số sóng âm. Tần số sóng âm cho Doppler màu cần được chỉnh sau cho tín hiệu tối ưu.
- Gain màu được chỉnh sao cho không bị nhiễu và ảnh giả, được thể hiện bằng những đốm màu ngẫu nhiên trên màn hình.
- Lọc nhiễu thành mạch được điều chỉnh để loại trừ nhiễu từ vùng khảo sát.
- Góc Doppler sẽ ảnh hưởng đến hình ảnh Doppler màu; nó cần được điều chỉnh bằng cách chỉnh vị trí của đầu dò tương ứng với cấu trúc mạch máu hoặc vùng cần khảo sát.

#### *Siêu âm Doppler năng lượng và Doppler năng lượng có định hướng:*

- Doppler năng lượng có cùng nguyên lý cơ bản như Doppler màu.
- Góc Doppler ít ảnh hưởng trên Doppler năng lượng; tuy vậy, điều chỉnh tối ưu như Doppler màu cần được thực hiện.
- Không có hiện tượng vượt ngưỡng khi sử dụng Doppler năng lượng; tuy nhiên, PRF thấp không tương ứng có thể tạo ra nhiễu và ảnh giả.
- Gain cần giảm để ngừa sự khuếch đại nhiễu (được thấy như màu đồng dạng trên màn hình nền).

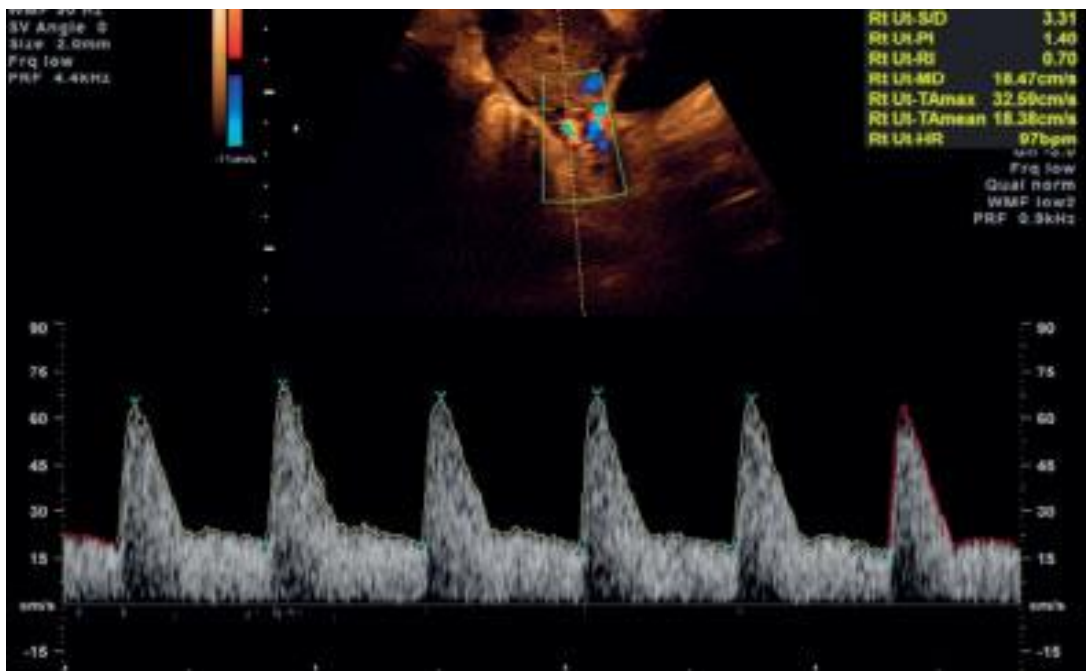
#### **Kỹ thuật nào thích hợp cho khảo sát Doppler xung động mạch tử cung?**

Sử dụng siêu âm Doppler, nhánh chính của động mạch tử cung dễ dàng được xác định ở khớp nối cổ-thân, nhờ hình ảnh Doppler màu theo thời gian thực. Doppler xung được thực hiện gần vị trí này, hoặc bằng đầu dò qua ngã thành bụng<sup>2,3</sup>, hoặc bằng đầu dò qua ngã âm đạo<sup>3-5</sup>. Khi trị số vận tốc tuyệt đối ít hoặc không có ý nghĩa lâm sàng, việc đánh giá bán định lượng Doppler phổ thông được dùng. Khảo sát và đo đạc cần tiến hành và báo cáo cho động mạch tử cung bên phải và động mạch tử cung bên trái. Sự hiện diện của khuyết tiền tâm trương cần phải được ghi nhận (Ghi chú của người dịch: đánh giá bán định lượng có nghĩa là ta chỉ đo đạc các chỉ số: RI, PI, S/D ratio...ta không cần điều chỉnh thanh điều chỉnh góc trùng với trục của dòng chảy).

*Đánh giá động mạch tử cung mang thai quý I (hình 1).*

*1. Siêu âm qua ngã thành bụng:*

- Thực hiện lát cắt dọc giữa tử cung và kênh cổ tử cung. Sản phụ nên đi tiểu trước khi khảo sát.
- Đầu dò dịch chuyển sang bên cho đến khi thấy đám rối mạch máu cạnh cổ tử cung.
- Bật Doppler màu lên, động mạch tử cung được xác định nhờ nó chuyển hướng lên phía đầu, về phía thân tử cung.
- Doppler xung lấy tại vị trí này, trước khi động mạch tử cung phân nhánh thành các động mạch vòng cung.
- Quy trình tương tự được tiến hành ở bên còn lại.



**Hình 1:** Doppler xung động mạch tử cung mang thai quý I, làm qua ngã thành bụng.

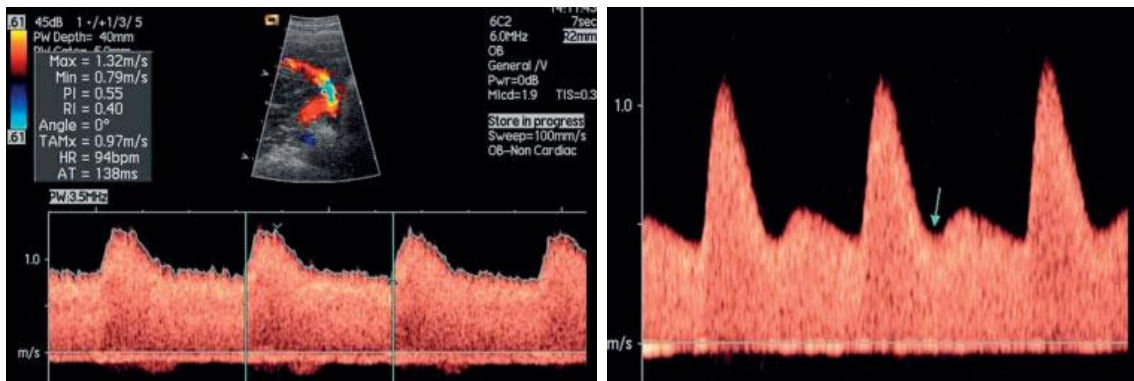
*2. Siêu âm qua ngã âm đạo:*

- Đầu dò đưa vào cùng đồ trước. Tương tự như qua ngã bụng, đầu dò dịch chuyển qua bên để thấy đám rối mạch máu cạnh cổ tử cung, rồi ta thực hiện tiếp các bước như qua siêu âm qua ngã bụng.
- Cần thận tránh đặt cửa sổ Doppler vào động mạch cổ tử cung- âm đạo (chạy theo hướng từ đầu đến chân) hoặc động mạch vòng cung. Vận tốc > 50 cm/s là điển hình cho động mạch tử cung, nó được sử dụng để phân biệt với động mạch vòng cung.

*Đánh giá động mạch tử cung mang thai quý II (hình 2).*

*1. Siêu âm qua ngã thành bụng:*

- Thực hiện lát cắt dọc ở ¼ dưới bên của ổ bụng, hướng đầu dò vào trong. Doppler màu giúp xác định động mạch tử cung khi nó bắt chéo động mạch chậu ngoài.
- Cửa sổ Doppler được đặt ở vị trí 1 cm ở hạ lưu dòng chảy tính từ điểm bắt chéo.
- Một số ít trường hợp, động mạch tử cung phân nhánh trước khi bắt chéo với động mạch chậu ngoài, thì cửa sổ đặt ở vị trí ngay trước khi động mạch tử cung phân nhánh.
- Qui trình tương tự được tiến hành ở bên còn lại.
- Với thai lớn, tử cung thường xoay phải (dextrorotation). Như thế, động mạch tử cung trái không chạy ở cạnh bên như bên phải.



Hình 2: Doppler xung động mạch tử cung mang thai quý II khảo sát qua ngã thành bụng. Phổ bình thường (hình bên trái) và phổ không bình thường (hình bên phải); lưu ý khuyết tiền tâm trương (mũi tên) trên hình bên phải.

## 2. Siêu âm qua ngã âm đạo:

- Sản phụ được yêu cầu phải đi tiểu trước khi siêu âm, nằm ở tư thế sản phụ.
- Đầu dò được đưa vào cùng đồ bên, động mạch tử cung được xác định nhờ Doppler màu, nằm ở ngang mức lỗ trong cổ tử cung.
- Qui trình tương tự được tiến hành ở bên còn lại.

Ghi nhớ rằng, trị số tham khảo cho các chỉ số Doppler động mạch tử cung phụ thuộc vào kỹ thuật đo đạc, vì thế các trị số tham khảo sẽ tương ứng cho khảo sát ngã thành bụng<sup>3</sup> và cho ngã âm đạo<sup>5</sup>. Kỹ thuật Doppler cần làm theo đúng hướng dẫn.

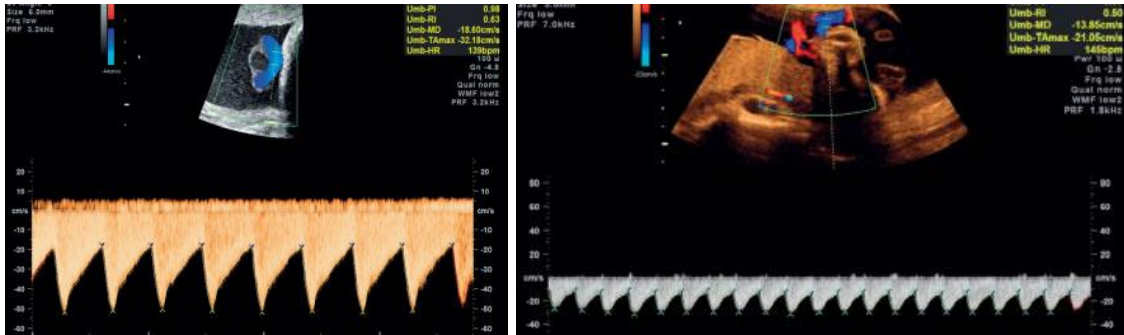
Lưu ý: Ở phụ nữ có dị tật bẩm sinh ở tử cung, đánh giá các chỉ số động mạch tử cung là không đáng tin cậy, vì các tài liệu được xuất bản cho đến nay chỉ tiến hành ở các sản phụ có giải phẫu tử cung bình thường.

## Kỹ thuật nào thích hợp cho khảo sát Doppler xung động mạch rốn?

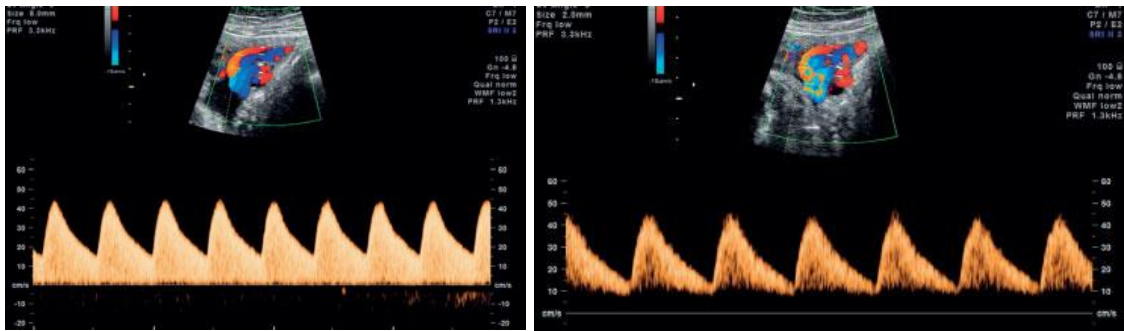
Có một sự khác biệt có ý nghĩa khi khảo sát các chỉ số Doppler tại vị trí cuống rốn cắm vào thành bụng thai nhi, tại vị trí cuống rốn tự do và tại vị trí cuống rốn cắm vào bánh nhau<sup>6</sup>. Trở kháng cao nhất tại vị trí cuống rốn cắm vào thành bụng thai nhi, và việc thiếu vắng hoặc đảo ngược dòng chảy cuối tâm trương có thể được thấy trước nhất tại vị trí này. Trị số tham khảo cho các chỉ số Doppler tại các vị trí này đã được xuất bản<sup>7,8</sup>. Để đơn giản và kiên định, đo đạc cần được

tiến hành tại vị trí cuống rốn tự do. Tuy nhiên, trong trường hợp đa thai, và/hoặc khi so sánh các đo đạc lặp lại, việc khảo sát Doppler tại những vị trí cố định (cuống rốn cắm vào thành bụng thai nhi, cuống rốn cắm vào bánh nhau hoặc cuống rốn tự do trong ổ bụng) có thể đáng tin cậy hơn. Các trị số tham khảo cần phải tương ứng với vị trí khảo sát.

Hình 3 minh họa một khảo sát Doppler xung đạt và không đạt. Hình 4 minh họa lọc nhiễu thành mạch đạt và không đạt.



**Hình 3:** Khảo sát Doppler xung động mạch rốn đạt (hình bên trái) và không đạt (hình bên phải). Ở hình bên phải, phổ Doppler quá nhỏ và tốc độ quét quá chậm.



**Hình 4:** Doppler xung động mạch rốn trên cùng một thai nhi, cách nhau 4 phút, cho thấy: (hình bên trái) phổ bình thường và (hình bên phải) dòng cuối tâm trương rất thấp, không có tín hiệu sát đường nền do điều chỉnh lọc nhiễu thành mạch quá cao.

#### Lưu ý:

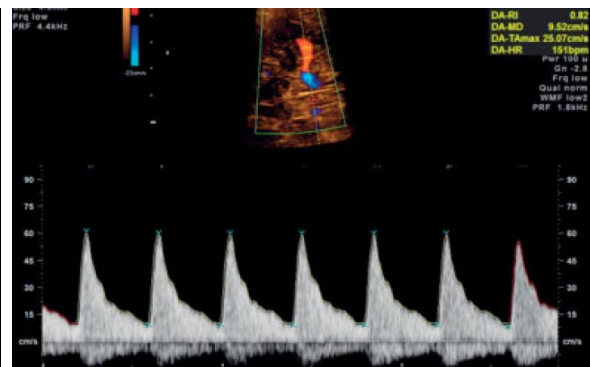
1. Ở đa thai, khảo sát động mạch cuống rốn có thể khó vì khó xác định cuống rốn thuộc về thai nào. Tốt hơn hết ta khảo sát Doppler xung tại vị trí cuống rốn cắm vào thành bụng thai nhi. Tuy nhiên, trở kháng ở đây sẽ cao hơn tại vị trí cuống rốn tự do và vị trí cuống rốn cắm vào bánh nhau, vì thế cần đối chiếu với trị số tham khảo tương ứng.
2. Ở cuống rốn có 2 mạch máu, tại bất kỳ tuổi thai nào, đường kính của động mạch rốn đơn độc cũng lớn hơn so với hai động mạch rốn thông thường, và do vậy trở kháng sẽ thấp hơn<sup>9</sup> (Ghi chú của người dịch: trở kháng thấp hơn có nghĩa là các chỉ số RI, PI và S/D ratio đều thấp hơn so với cuống rốn thông thường có 3 mạch máu).

## Kỹ thuật nào thích hợp cho khảo sát Doppler xung động mạch não giữa?

- Thực hiện lát cắt ngang não, bao gồm đồi thị và xương bướm, rồi phóng to hình ảnh lên.
- Dùng Doppler màu để nhận biết đa giác Willis và động mạch não giữa gần đầu dò (hình 5).
- Cửa sổ Doppler đặt ở 1/3 gần của động mạch não giữa, gần chỗ xuất phát của nó từ động mạch cảnh trong<sup>10</sup> (PSV sẽ giảm dần khi đi xa chỗ xuất phát).
- Góc Doppler cần đạt được nhỏ nhất có thể, lý tưởng là 0 độ (hình 6).
- Tránh đè ép đầu dò lên đầu thai nhi.
- Tối thiểu 3 và ít hơn 10 sóng Doppler xung được ghi nhận. Điểm cao nhất của sóng được xem là vận tốc đỉnh tâm thu - PSV (cm/s).
- PSV có thể đo bằng tay hoặc tự động. Trị số đo tự động thường thấp hơn so với đo bằng tay, nhưng gần với trị số tham khảo được sử dụng trong thực hành lâm sàng<sup>11</sup>. PI thường được đo đặc tự động, nhưng nếu đo bằng tay cũng được chấp nhận.
- Trị số tham khảo tương ứng cần được dùng khi đọc kết quả, và kỹ thuật đo cần làm giống như nguồn hình thành trị số tham khảo.



Hình 5: Doppler màu đa giác Willis.



Hình 6: Doppler xung động mạch não giữa đạt kỹ thuật. Lưu ý là góc Doppler gần bằng 0 độ.

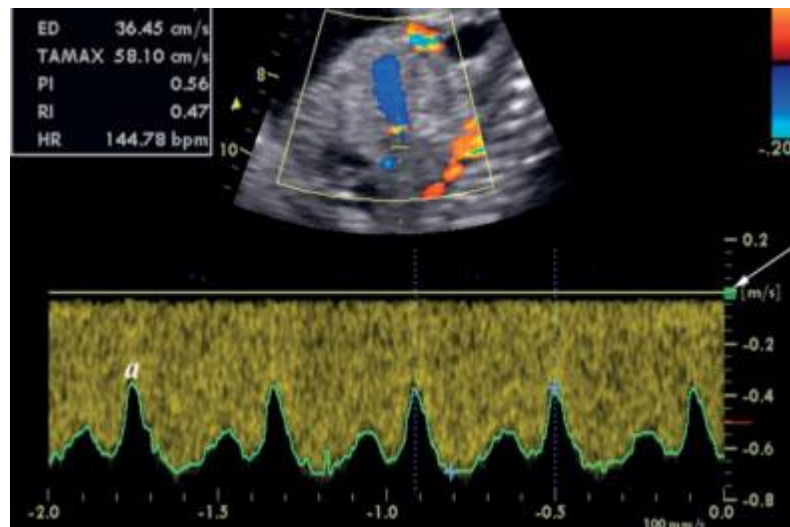
## Kỹ thuật nào thích hợp cho khảo sát Doppler xung tĩnh mạch?

Đánh giá ống tĩnh mạch (hình 7 và 8).

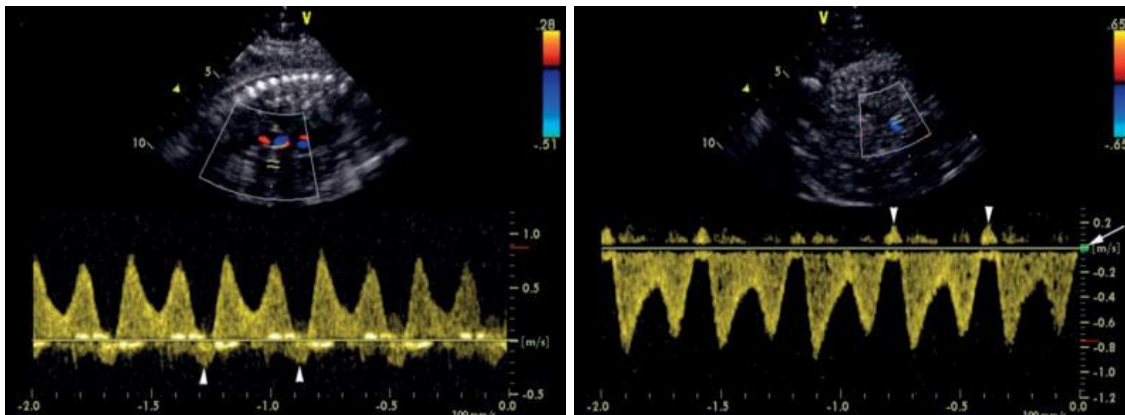
- Ống tĩnh mạch nổi phần trong ổ bụng của tĩnh mạch rốn với phần trái của tĩnh mạch chủ dưới ngay dưới vòm hoành. Ống tĩnh mạch được xác định bằng siêu âm trắng – đen trên lát cắt dọc giữa bụng hoặc bằng lát cắt chéo ngang qua phần trên ổ bụng<sup>12</sup>.
- Doppler màu sẽ giúp xác định ống tĩnh mạch khi thấy dòng chảy bị hiện tượng vượt ngưỡng khi đi qua nó, và đó cũng là vị trí chuẩn để đặt cửa sổ Doppler xung.



- Doppler xung lý tưởng trên lát cắt dọc vì có thể kiểm soát góc Doppler và dễ lấy góc Doppler nhỏ nhất. Trên lát cắt chéo ngang, ta có thể tiếp cận ống tĩnh mạch từ phía trước hoặc phía sau, nhưng ta không kiểm soát được góc Doppler và do vậy ta không đo được trị số vận tốc tuyệt đối.
- Ở trường hợp thai sớm và đặc biệt là thai có nguy cơ, ta phải giảm cửa sổ tương ứng để ghi nhận được vận tốc thấp nhất vào thì nhĩ co bóp.
- Phổ Doppler ống tĩnh mạch thường có 3 pha, nhưng 2 pha và không có pha nào, dù hiếm, có thể thấy ở thai nhi khỏe mạnh<sup>14</sup>.
- Vận tốc dòng chảy trong ống tĩnh mạch thường cao, giữa 55 và 90 cm/s ở hầu hết nửa sau thai kỳ<sup>15</sup>, nhưng thấp hơn ở thai sớm.



**Hình 7:** Doppler ống tĩnh mạch trên lát cắt dọc, góc Doppler bằng 0 độ. Lọc nhiễu thành mạch thấp (mũi tên), không ảnh hưởng đến sóng a, sóng a nằm xa đường nền. Tốc độ quét cao cho phép thấy được chi tiết của sự thay đổi về vận tốc.



**Hình 8:** Doppler ống tĩnh mạch ghi nhận sự gia tăng chỉ số đập ở thai 36 tuần tuổi (hình bên trái). Rất khó xác định có sóng a âm vào thì nhĩ co bóp hay không (các đầu mũi tên). (hình bên phải) lập lại khảo sát với điều chỉnh tăng nhẹ lọc nhiễu thành mạch (mũi tên) giúp cải thiện chất lượng phổ thu được, cho phép thấy rõ sóng a âm vào thì nhĩ co bóp (các đầu mũi tên).

### Chỉ số nào được sử dụng?

Tỷ số S/D, chỉ số kháng (RI) và chỉ số đập (PI) là 3 chỉ số thường dùng để mô tả phổ Doppler động mạch. Ba chỉ số này liên quan chặt chẽ với nhau. PI chỉ mối tương quan dạng đường thẳng với kháng lực mạch máu so với tỷ số S/D và RI chỉ mối tương quan dạng đường pa-ra-bôn với sự gia tăng kháng lực mạch máu<sup>16</sup>. Thêm vào đó, PI không xác định được khi thiếu vắng hoặc đảo ngược dòng chảy cuối tâm trương. PI là chỉ số thường được dùng nhất trong thực hành ngày nay. Tương tự, chỉ số đập cho tĩnh mạch (PIV)<sup>17</sup> là thường dùng nhất cho Doppler tĩnh mạch trong y văn ngày nay. Sử dụng trị số vận tốc tuyệt đối hơn là các chỉ số bán định lượng có thể thích hợp trong một số tình huống cụ thể.

## CÁC TÁC GIẢ CỦA TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN

**A. Bhide**, Fetal Medicine Unit, Academic Department of Obstetrics and Gynaecology, St George's, University of London, London, UK  
**G. Acharya**, Fetal Cardiology, John Radcliffe Hospital, Oxford, UK and Women's Health and Perinatology Research Group, Faculty of Medicine, University of Tromsø and University Hospital of Northern Norway, Tromsø, Norway  
**C. M. Bilardo**, Fetal Medicine Unit, Department of Obstetrics and Gynaecology, University Medical Centre Groningen, Groningen, The Netherlands  
**C. Brezinka**, Obstetrics and Gynecology, Universitätsklinik für Gynäkologische Endokrinologie und Reproduktionsmedizin, Department für Frauenheilkunde, Innsbruck, Austria  
**D. Cafici**, Grupo Medico Alem, San Isidro, Argentina  
**E. Hernandez-Andrade**, Perinatology Research Branch, NICHD/NIH/DHHS, Detroit, MI, USA and Department of Obstetrics and Gynecology, Wayne State University School of Medicine, Detroit, MI, USA  
**K. Kalache**, Gynaecology, Charité, CBF, Berlin, Germany  
**J. Kingdom**, Department of Obstetrics and Gynaecology, Maternal-Fetal Medicine Division Placenta Clinic, Mount Sinai Hospital, University of Toronto, Toronto, ON, Canada and Department of Medical Imaging, Mount Sinai Hospital, University of Toronto, Toronto, ON, Canada  
**T. Kiserud**, Department of Obstetrics and Gynecology, Haukeland University Hospital, Bergen, Norway and Department of Clinical Medicine, University of Bergen, Bergen, Norway  
**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**, Fetal Medicine Department, Rosie Hospital, Addenbrooke's Hospital, Cambridge University Hospitals NHS Foundation Trust, Cambridge, UK and Department of Development and Regeneration, University Hospitals Leuven, Leuven, Belgium  
**K. Y. Leung**, Department of Obstetrics and Gynaecology, Queen Elizabeth Hospital, Hong Kong, Hong Kong  
**G. Malinger**, Obstetrics & Gynecology, Sheba Medical Center, Tel-Hashomer, Israel  
**G. Mari**, Obstetrics and Gynecology, University of Tennessee, Memphis, TN, USA  
**F. Prefumo**, Maternal Fetal Medicine Unit, Spedali Civili di Brescia, Brescia, Italy  
**W. Sepulveda**, Fetal Medicine Center, Santiago de Chile, Chile  
**B. Trudinger**, Department of Obstetrics and Gynaecology, University of Sydney at Westmead Hospital, Sydney, Australia

## TRÍCH DẪN

Tài liệu hướng dẫn này cần được trích dẫn như sau: 'Bhide A, Acharya G, Bilardo CM, Brezinka C, Cafici D, Hernandez-Andrade E, Kalache K, Kingdom J, Kiserud T, Lee W, Lees C, Leung KY, Malinger G, Mari G, Prefumo F, Sepulveda W and Trudinger B. ISUOG Practice Guidelines: use of Doppler ultrasonography in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; **41**: 233–239.'

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Salvesen K, Lees C, Abramowicz J, Brezinka C, Ter Har G, Marsal K. ISUOG statement on the safe use of Doppler in the 11 to 13+6-week fetal ultrasound examination. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; **37**: 628.

2. 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.
3. Gomez O, Figueras F, Fernandez S, Bennasar 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.
4. Jurkovic D, Jauniaux E, Kurjak A, Hustin J, Campbell S, Nicolaides KH. Transvaginal colour Doppler assessment of the uteroplacental circulation in early pregnancy. *Obstet Gynecol* 1991; **77**: 365–369.
5. Papageorgiou AT, Yu CK, Bindra R, Pandis G, Nicolaides KH; Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening Group. 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.
6. Khare M, Paul S, Konje J. 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.
7. Acharya G, Wilsgaard T, Berntsen G, Maltau J, 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.
8. Acharya G, Wilsgaard T, Berntsen G, Maltau J, 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.
9. 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.
10. Mari G for the collaborative group for Doppler assessment. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. *N Engl J Med* 2000; **342**: 9–14.
11. Patterson TM, Alexander A, Szychowski JM, Owen J. Middle cerebral artery median peak systolic velocity validation: effect of measurement technique. *Am J Perinatol* 2010; **27**: 625–630.
12. Kiserud T, Eik-Nes SH, Blaas HG, Hellevik LR. Ultrasonographic velocimetry of the fetal ductus venosus. *Lancet* 1991; **338**: 1412–1414.
13. 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.
14. Kiserud T. Hemodynamics of the ductus venosus. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1999; **84**: 139–147.
15. 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.
16. Ochi H, Suginami H, Matsubara K, Taniguchi H, Yano J, Matsuura S. Micro-bead embolization of uterine spiral arteries and uterine arterial flow velocity waveforms in the pregnant ewe. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; **6**: 272–276.
17. 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.

(Tài liệu hướng dẫn được xem lại: Tháng 12/2015).