

TỔNG QUAN CÔNG NGHỆ VÀ ƯU THẾ VƯỢT TRỘI CỦA KỸ THUẬT SIÊU ÂM ĐÀN HỒI ARFI

Acoustic Radiation Force Impulse Imaging

Lê Thanh Liêm*

TÓM TẮT

Siêu âm đàn hồi là một chiều kích mới của siêu âm chẩn đoán, dùng để khảo sát độ cứng của mô. ARFI trên máy ACUSON S2000 là một kỹ thuật siêu âm đàn hồi có nhiều ưu điểm vượt trội nhờ công nghệ tiên tiến và độ đặc đáo của Siemens. ARFI gây biến dạng mô bằng xung lực âm, theo dõi biến dạng mô và sóng biến dạng bằng chùm sóng âm siêu nhạy, nói lên tính chất cơ học của mô thông qua bản đồ đàn hồi và vận tốc sóng biến dạng. Qua đó, kỹ thuật ARFI có thể khảo sát nhanh chóng, chính xác các tổn thương nằm sâu và các tạng trong ổ bụng mà không lệ thuộc người khám và có tính lặp lại. Có nhiều nghiên cứu chứng minh kỹ thuật ARFI ứng dụng hiệu quả trong nhiều bệnh lý khác nhau, nhất là trong định lượng xơ hóa gan. Đây là kỹ thuật mới không xâm lấn, đã được FDA thông qua và đang được sử dụng ở nhiều quốc gia trên thế giới.

Siêu âm đàn hồi đã đặt ra một mốc mới trong ngành siêu âm đầu thế kỷ 21, dùng để khảo sát tính chất cơ học hay độ cứng của mô (giúp sờ được sau khi đã nhìn được và nghe được bằng sóng âm). Qua đó cung cấp thêm thông tin kết hợp với siêu âm thường quy, giúp chẩn đoán chính xác hơn và làm giảm việc sinh thiết không cần thiết.

Với thế hệ máy ACUSON S2000, Siemens đã tiến hơn một bước về khái niệm elastography trong khảo sát thể tích vú tự động (ABVS-Automated Breast Volume System). Đầu dò khối (blocklike transducer) tự động ấn mô vú và thu thập dữ liệu thể tích tuyến vú trên các mặt cắt đứng ngang, cung cấp giá trị độ cứng tương đối của mô vú. Điều này không thấy được trên siêu âm quy ước.

Kỹ thuật siêu âm đàn hồi ARFI trên máy ACUSON S2000 là công nghệ độc đáo của Siemens, gây biến dạng mô bằng xung lực âm. Đây là một công nghệ sờ ảo (virtual Touch), giúp nói lên tính chất cứng hay mềm của ??mô thông qua bản đồ đàn hồi và vận tốc sóng biến dạng.

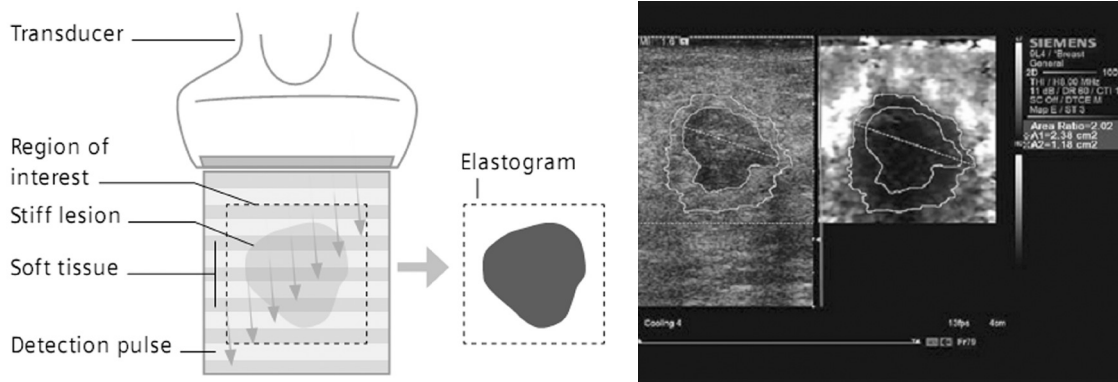
*Khoa Siêu Âm - Trung Tâm Y Khoa MEDIC TP.HCM



Hình 1. Máy siêu âm ACUSON S2000.

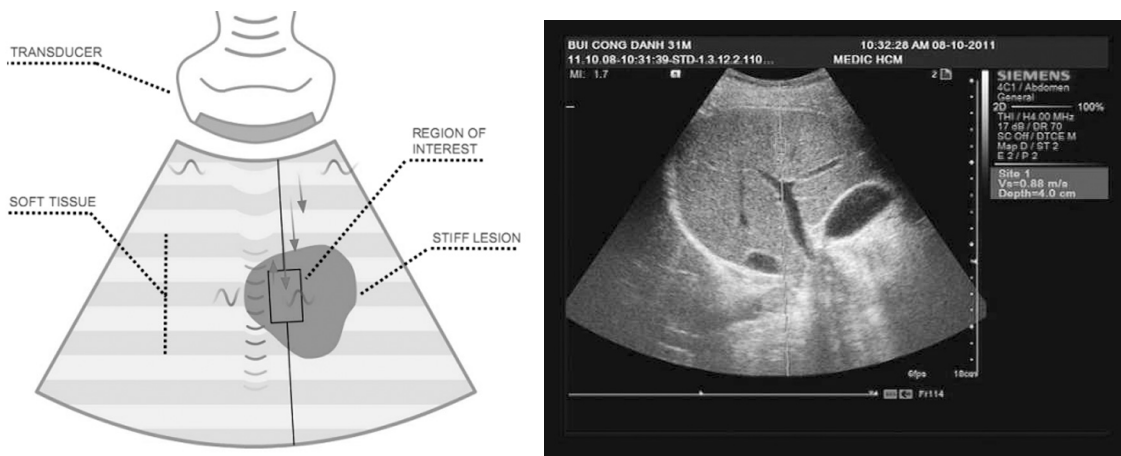
Xung lực âm tạo ra các xung nén vào mô trong thời gian rất ngắn (khoảng 100 microseconds), mô di chuyển khoảng 1 đến 20 microns và trở lại vị trí cũ. Mức độ di chuyển được theo dõi bằng sóng âm và mã hóa thành bản đồ đàn hồi VTI (Virtual Touch Tissue Imaging).

Trên VTI, mô mềm di chuyển nhiều được mã hóa thành màu sáng (trắng), mô cứng di chuyển ít được mã hóa thành màu tối (đen), qua đó giúp khảo sát độ cứng và độ lan rộng của tổn thương (elasto score và area ratio), giúp chọn được vùng cứng nhất để sinh thiết hiệu quả.



Hình 2. VTI – (trái) Tạo hình đàn hồi bằng xung lực âm. (phải) Hình VTI khối u tuyến vú: U cứng và diện tích u trên bản đồ đàn hồi lớn hơn trên hình B-Mode (area ratio=2,02).

Khi mô bị biến dạng sẽ sinh ra sóng biến dạng. Đó là loại sóng ngang vuông góc với phương truyền sóng, có vận tốc rất thấp dưới 10 m/giây. Việc định lượng độ cứng mô được thực hiện bằng cách theo dõi vận tốc sóng biến dạng truyền qua mô (VTQ - Virtual Touch Tissue Quantification) nhờ chùm sóng âm siêu nhạy (tracking beam) do đầu dò phát ra, với nguyên tắc vật lý mô càng cứng thì vận tốc sóng âm truyền qua mô càng cao.



Hình 3. VTQ – (phải) Định lượng vận tốc sóng biến dạng (V=m/s). (trái) Sử dụng kỹ thuật ARFI trong định lượng xơ hóa gan.

Đã có nhiều nghiên cứu chứng minh công nghệ ARFI khảo sát độ cứng mô nhanh chóng, có tính lặp lại, hoàn toàn tự động, không cần ấn đầu dò và ít lệ thuộc người khám.

Với khả năng tạo hình đàn hồi bằng sóng âm, kỹ thuật ARFI có thể khảo sát tốt các tổn thương nằm sâu và các tạng trong ổ bụng. Điều này khó thực hiện được đối với các công nghệ tạo hình đàn hồi đè ép từ ngoài (External compression Elastography).

Trên máy ACUSON S2000 của Siemens, kỹ thuật ARFI kết hợp với siêu âm thường quy, nên có thể vừa khám siêu âm thông thường vừa khảo sát độ cứng khối u hay định lượng xơ gan trong cùng một lần khám. Đó là ưu thế rất lớn, giúp tiết kiệm thời gian cho bệnh nhân đồng thời tăng tính chính xác trong chẩn đoán.

Kỹ thuật ARFI được sử dụng tại Trung tâm Y Khoa

Medic từ năm 2011 và ứng dụng trong nhiều bệnh lý khác nhau như: định lượng hóa xơ gan, khảo sát độ cứng u gan, u tuyến vú, nhân giáp, cơ xương khớp và các cơ quan khác với độ chính xác rất cao. Đây là kỹ thuật mới không xâm lấn, đã được cục quản lý thực phẩm và dược phẩm Hoa Kỳ (FDA) thông qua và đang được sử dụng ở nhiều quốc gia trên thế giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Roe S. Lazebnik, M.D. Ph.D, *Tissue Strain Analytics Virtual Touch Tissue Imaging and Quantification*, Siemens Medical Solutions, USA, Inc, 2008.

2. Florentina Guzmán-Aroca, MD, et al: *Reproducibility of Shear Wave Velocity Measurements by Acoustic Radiation Force Impulse Imaging of the Liver: A Study in Healthy Volunteers*, JUM July 1, 2011 vol. 30 no. 7, 975-979.

3. Ioan Sporea, et al, *Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) – a new modality for the evaluation of*

liver fibrosis, *Medical Ultrasonography*, 2010 , Vol. 12, No 1, 26-31.

4. Memik Teke, MD et al, *Combination of Virtual Touch Tissue Imaging and Virtual Touch Tissue Quantification for Differential Diagnosis of Breast Lesions*, *J UltrasoundMed* 2015; 34:1201–1208.

5. Zhang et al, *Virtual Touch Tissue Imaging on Acoustic Radiation Force Impulse Elastography*, *J UltrasoundMed* 2014; 33:585–595.