

## GIÁ TRỊ VẬN TỐC SÓNG BIẾN DẠNG LAN TRUYỀN TRONG MÔ GAN NGƯỜI BÌNH THƯỜNG ĐO ĐƯỢC QUA KỸ THUẬT XUNG ÁP LỰC NÉN SIÊU ÂM

### The value of shear wave average velocity in healthy's liver by using acoustic radiation force impulse imaging

Nguyễn Phước Bảo Quân\*, Trần Chí Thành\*, Ngô Xuân Lan\*

#### SUMMARY

**Objectives:** The purposes of this study were to measure the reference value of average velocity of shear wave in healthy's liver by using acoustic radiation force impulse imaging.

**Methods:** Two hundred and of healthy volunteers with normal liver function test values were selected for the study. Shear wave velocity measurements, expressed in meters per second, were taken in liver segment 7 or 8 at depth from 3 to 4cm below the body surface portion of. Among these volunteers, we chose fifty ones to whom two observers with different levels of experience performed the measurements independently and blindly.

**Results:** Total the measurements are taken 2.532 times. The value of average velocity of shear wave in the health's liver is  $1.05 \pm 0.12\text{m/s}$ . There is no statistically significant difference in shear wave velocity between two genders. In term of interobserver results, there is no statistically significant difference in shear wave velocity obtained by two observers with different levels of experiences ( $P < .005$ ).

**Conclusions:** The results of this study show that shear wave velocity measurement in health's liver by using the acoustic radiation force impulse technique is about  $1.05 \pm 0.12\text{m/s}$  and this technique is reproducible and independent to user.

\*Bệnh viện Trung ương Huế

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vận tốc lan truyền của sóng cơ học trong mô phụ thuộc vào đặc tính vật lý của loại mô đó, một trong những đặc tính này là độ đàn hồi của mô, mà đại lượng đặc trưng cho độ đàn hồi là suất YOUNG (E). Vận tốc của sóng cơ học trong mô càng lớn thì chứng tỏ mô càng cứng. Như thế, việc đo được vận tốc lan truyền của sóng cơ học trong mô có ý nghĩa rất lớn trong việc chỉ ra đặc tính vật lý của mô, từ đó mở ra chân trời mới về khảo sát một thuộc tính vật lý của mô - cứng hay mềm bên cạnh khảo sát hình thái và huyết động.

Từ vài năm trước, phương pháp đo khoảng dịch chuyển mô gan được tạo ra từ sự lan truyền vào mô gan một sóng biến dạng dọc (hướng lan truyền trùng với hướng dịch chuyển mô) bởi kĩ thuật fibroscan đã được các trung tâm lớn ở châu Âu sử dụng để đánh giá mức độ xơ của gan. Tuy nhiên, kĩ thuật này không phải là không có hạn chế [4, 6]. Kĩ thuật này không kết hợp được với kĩ thuật ghi hình nên kĩ thuật đo còn mang tính chất "mù", nghĩa là người làm không chắc chắn về loại mô bên dưới đang tiến hành đo.

Gần đây trên y văn thế giới, kĩ thuật tạo sóng biến dạng bằng áp lực của chuỗi xung nén siêu âm (ARFI: Acoustic Radiation Force Impulse) đã được đưa vào ứng dụng trong một vài lĩnh vực lâm sàng. Kĩ thuật này cho phép đo được vận tốc của sóng biến dạng trong mô, qua đó giúp đánh giá độ đàn hồi của mô. Trong khi đó, y văn Việt Nam đề cập rất ít đến vấn đề này.

Chúng tôi thực hiện đề tài này để *xác định thông số vận tốc của sóng biến dạng lan truyền trong mô gan ở người Việt Nam bình thường nhằm có cơ sở cho việc đánh giá tình trạng bệnh lý như xơ gan. Qua đó, đánh giá tính khả thi của kĩ thuật ARFI trong việc đưa vào ứng dụng lâm sàng.*

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

*Tiêu chuẩn chọn mẫu:* tất cả đối tượng được đưa vào nghiên cứu thỏa mãn các điều kiện sau:

- Đồng ý tham gia vào nhóm nghiên cứu sau khi được giải thích về kĩ thuật và tính vô hại của sóng siêu âm.
- Không có bất kỳ tiền sử về các bệnh lý của gan mật như: viêm gan, nghiện rượu bia, không dùng các

thuốc gây độc cho gan. Không có tiền sử nào về bệnh lý thận, tim mạch, tụy.

- Thời điểm hiện tại không có biểu hiện nào về bệnh lý gan mật, thận, tim mạch.

- Các xét nghiệm về chức năng gan, mật, chức năng thận, chức năng tụy đều trong giới hạn bình thường.

*Tiêu chuẩn loại trừ:*

- Các đối tượng không thỏa mãn các tiêu chí trên.
- Các đối tượng không đảm bảo về mặt kĩ thuật khi tiến hành đo.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

- Mô tả, cắt ngang.

#### 2.2.2. Thu thập số liệu

*Thiết bị:* máy ACUSON S2000 Siemens có cài đặt tính năng ARFI trên đầu dò cong 4C1.

*Quy trình:*

- Đặt đầu dò ở vị trí kẽ gian sườn từ đường nách trước đến đường trung đòn với hướng cắt dọc kẽ gian sườn.

- Xác định hạ phân thùy VII hoặc VIII.

- Đặt ROI (Region Of Interest) ở vị trí cách mặt da 3 đến 4cm, thường ở độ sâu này tương ứng với cách bề mặt bao gan khoảng 1 đến 2cm.

- Đối tượng ngưng thở (không cần hít sâu rồi giữ hơi thở).

- Tiến hành ấn phim khởi động đo khi đã chắc chắn trên hình siêu âm kiểu B không có hình ảnh di động của gan.

- Thực hiện việc đo đạt 10 lần trên mỗi đối tượng.

Trong quy trình chọn ra hai bác sĩ: (1) có 10 năm kinh nghiệm và (2) có 5 năm kinh nghiệm trong siêu âm bụng tổng quát, lần lượt thực hiện đo một nhóm 50 người.

#### 2.2.3. Biến số nghiên cứu

Giá trị trung bình của vận tốc sóng biến dạng lan truyền trong nhu mô gan ở hai nhóm nam và nữ. Giá trị trung bình của vận tốc sóng biến dạng lan truyền trong nhu mô gan ở trên 50 người ngẫu nhiên đo được bởi hai bác sĩ có kinh nghiệm khác nhau.

#### 2.2.4. Xử lý số liệu

Dùng phần mềm MedCal và sử dụng các phép toán thống kê thích hợp cho loại biến số định lượng.

**III. KẾT QUẢ**

- Tổng số đối tượng tự nguyện tham gia vào nghiên cứu là 241 người. Tuy nhiên, sau khi sàng lọc lại với các tiêu chuẩn chọn lọc và loại trừ bệnh nhân thì chúng tôi chỉ lấy 50 người để đưa vào phân tích số liệu cho nghiên cứu, trong đó phân bố giữa nam và nữ theo bảng 3.1.

	Nam	Nữ
Số lượng (%)	95 (39,41)	146 (60,59)
Tổng	241	

- Phân bố tuổi của đối tượng tham gia nghiên cứu từ 21 đến 72 tuổi, tuổi trung bình của nhóm đối tượng tham gia vào nghiên cứu là 43,72.

- Tổng số lần thực hiện phép đo là 2532 lần, tuy



Liver Segment 8	
Vs (m/s)	Depth (cm)
1.00	3.5
1.20	3.1
1.15	3.3
1.10	3.3
1.10	3.3
1.07	3.3
0.97	3.3
0.89	3.3
0.94	3.3
1.09	3.3
Mean	1.05
Std Dev	0.10
Overall Mean	1.05
Overall Std Dev	0.10

**Hình 3.1.** Giá trị vận tốc của sóng biến dạng. Hình A- Đo tại vùng ROI đặt ở vị trí HPT VIII. Hình B-Kết quả qua 10 lần đo được và giá trị trung bình cùng độ lệch chuẩn

- Giá trị trung bình vận tốc sóng biến dạng thu nhận được qua kĩ thuật ARFI của nhóm 50 người được chọn ngẫu nhiên thực hiện bởi hai bác sĩ có kinh nghiệm khác nhau, nêu lên ở bảng 3.3.

**Bảng 3.2.** Vận tốc trung bình đo được của hai bác sĩ

	Bác sĩ (1)	Bác sĩ (2)
Vận tốc trung bình và độ lệch chuẩn	1,06 m/s ± 0,12	1,05 m/s ± 0,11

Nhận xét: Không có sự khác biệt đáng kể về giá trị vận tốc trung bình của sóng biến dạng đo được bởi hai bác sĩ có số năm kinh nghiệm khác nhau (p<0,05).

nhiên chúng tôi chấp nhận kết quả và đưa vào tính toán ở 2460 lần đo, trong đó có 50 người được đo hai lần bởi hai bác sĩ có số năm kinh nghiệm khác nhau. Có 72 lần đo có kết quả không chấp nhận được.

- Giá trị trung bình vận tốc sóng biến dạng thu nhận được qua kĩ thuật ARFI của hai nhóm nam và nữ, nêu lên ở bảng 3.2. và hình 3.1.

**Bảng 3.1.** Vận tốc trung bình của hai giới

	Nam	Nữ
Vận tốc trung bình và độ lệch chuẩn	1,07 m/s ± 0,12	1,04 m/s ± 0,12
Chung cho nam và nữ	1,05 m/s ± 0,12	

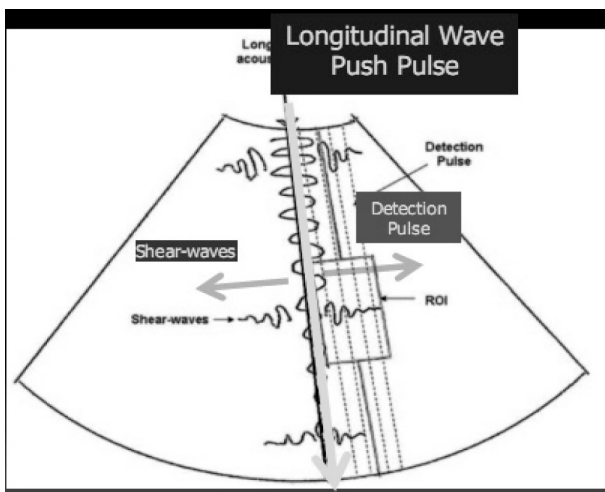
Nhận xét: Không có sự khác biệt đáng kể về giá trị vận tốc trung bình của sóng biến dạng đo được ở nam và ở nữ (p<0,05).

**IV. BÀN LUẬN**

Kĩ thuật tạo ra sóng biến dạng bằng áp lực của chuỗi xung nén siêu âm (ARFI: Acoustic Radiation Force Impulse) đã được đề cập đến trong hai năm trở lại đây và được ứng dụng vào nhiều lĩnh vực lâm sàng khác nhau [1, 2, 3]. Nguyên lý của kĩ thuật này là người ta phóng một xung sóng siêu âm ngắn vào trong mô kế cận vùng tham khảo (ROI), chính áp lực nén-giãn của xung sóng siêu âm này đã tạo ra dịch chuyển mô theo hướng vuông góc với nó, kết quả là đã hình thành sóng biến dạng trong mô và hướng truyền của sóng biến dạng vuông góc với xung sóng nén. Bước kế tiếp là thực hiện việc đo vận tốc của sóng biến dạng bằng cách liên tục gửi vào mô vùng

tham khảo (ROI) các chùm sóng siêu âm để phát hiện đỉnh sóng biến dạng đầu tiên hiện diện ở vùng ROI. Khoảng cách giữa vị trí ROI với đường đi của xung sóng siêu âm và quãng thời gian từ lúc phát đi xung sóng nén siêu âm, cho đến khi phát hiện đỉnh sóng biến dạng hiện diện trong ROI sẽ cho phép tính được vận tốc của sóng biến dạng.

Việc tính toán được vận tốc của sóng biến dạng trong mô cho phép biết được đặc tính đàn hồi (từ đó nói lên được độ cứng) của mô qua công thức tính suất YOUNG ( $E = 3\rho.v^2$ ), trong đó E có đơn vị là kPa,  $\rho$  là tỉ trọng của mô có đơn vị là  $kg/m^3$  và v là vận tốc của sóng biến dạng lan truyền bên trong mô khảo sát.



**Hình 4.1.** Kỹ thuật đo vận tốc sóng biến dạng bằng cách tạo ra sóng biến dạng bằng áp lực của xung sóng siêu âm

Để có thể áp dụng kỹ thuật đánh giá độ đàn hồi (qua đó biết được độ cứng) của mô gan bệnh lý ở người Việt Nam, chúng tôi thiết nghĩ cần có giá trị nền ở người bình thường để lấy đó làm tham khảo. Qua 241 người khỏe mạnh bình thường và 2.532 lần đo vận tốc sóng biến dạng bằng kỹ thuật ARFI, giá trị vận tốc thu được là  $1,05m/s \pm 0,12$ . Giá trị vận tốc mà chúng tôi thu được khá tương đồng với các kết quả của các tác giả trong nước [4] và cũng khá tương đồng với các tác giả ngoài nước [1, 2, 5].

Kết quả bảng 3.2 cho thấy, Kỹ thuật đo hầu như không phụ thuộc vào tính chủ quan của người làm, điều này phản ánh tính khách quan trong phép đo định lượng của kỹ thuật. Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện đo vận tốc sóng biến dạng, có 72 lần đo có kết quả không chấp nhận được do lúc tiến hành đo thì đối tượng có cử động hô hấp mặc dù đã được hướng dẫn ngưng thở trước khi tiến hành đo. Thường kết quả những lần đo có cử động hô hấp thì sai lệch nhiều so với những lần đo không có cử động hô hấp.

**V. KẾT LUẬN**

Đo vận tốc sóng biến dạng được tạo ra trong mô gan bằng áp lực xung sóng nén siêu âm là kỹ thuật tương đối mới, đã mở ra hướng áp dụng đầy hứa hẹn trong lâm sàng. Giá trị sóng biến dạng trung bình trong gan ở người bình thường qua tiến hành đo ở 241 đối tượng là  $1,05m/s \pm 0,12$  được đề xuất như giá trị tham khảo cho các nghiên cứu sau này.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Goertz R.S et al, 2010. "Measurement of liver elasticity with acoustic radiation force impulse technology: an alternative noninvasive method for staging liver fibrosis in viral hepatitis". *Ultraschall Med.* 2010 Apr, 31(2):151-5.
2. Florentina Guzman-Aroca et al. "Reproducibility of shear wave velocity measurements by acoustic radiation force impulse imaging of the Live. A study in healthy volunteers". *J Ultrasound Med* 2011; 30:975-979.
3. Lazebnik et al. "Tissue strain analytics Virtual touch imaging and quantification". *Siemens Medical Solution*, 2008.
4. Liem Thanh Le et al, 2011. "Noninvasive Liver Fibrosis evaluation by Acuson S2000 and Fibroscan on 554 cases: Comparison ARFI technique to Transient Elastography". *Medic center*.
5. Lupsor M et al, 2009. "Performance of a new elastographic method (ARFI technology compared to unidimensional transient elastography in the noninvasive assessment of chronic hepatic C. Preliminary results". *J Gastrointestin Liver Dis.* 2009, Dec; 18(4) 411-2.
6. Martinez S.M et al, 2011. "Noninvasive Assessment of Liver Fibrosis". *Hepatology* 2011, 53:325-335.

---

TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định giá trị tham khảo về vận tốc của sóng biến dạng lan truyền trong mô gan qua kỹ thuật tạo xung nén áp lực siêu âm.

**Đối tượng và phương pháp:** Khảo sát ở 241 người bình thường, không có tiền sử về bệnh lý gan mật, thận mạn, suy tim. Tiến hành đo sóng biến dạng ở vị trí cách bề mặt da từ 3 đến 4cm ở hạ phân thùy 7 hay 8 khi đối tượng được hướng dẫn nhịn thở. Trong số này, chọn ra ngẫu nhiên 50 đối tượng được đo hai lần bởi hai bác sĩ có kinh nghiệm khác nhau.

**Kết quả:** Tất cả số lần đo là 2.532. Giá trị trung bình vận tốc của sóng biến dạng là  $1,05 \pm 0,12$ m/s. Giá trị vận tốc này không khác biệt đáng kể giữa hai giới. Không có sự khác biệt giữa kết quả của hai bác sĩ có số năm kinh nghiệm khác nhau.

**Kết luận:** Đo vận tốc sóng biến dạng bằng kỹ thuật xung áp lực nén siêu âm (ARFI) ở người bình thường là  $1,05 \pm 0,12$  m/s. Kỹ thuật đo có tính lặp lại tốt và hầu như không có phụ thuộc vào người làm.

---

NGƯỜI THẨM ĐỊNH: PGS.TS. Nguyễn Duy Huệ