



CỘNG HƯỞNG TỪ ĐÀN HỒI GAN: NGUYÊN LÝ, KỸ THUẬT VÀ ỨNG DỤNG LÂM SÀNG

Magnetic resonance elastography of liver: principle, technique and clinical applications

Lê Văn Phước*

SUMMARY

Magnetic resonance elastography of liver is a technique for evaluation of liver stiffness and is currently considered the most accurate non-invasive imaging technology for evaluation of liver fibrosis. MRE used a phase-contrast sequence which examine the propagation of mechanical waves in the liver parenchyma to generate to images depicting the stiffness of tissue. Hepatic fibrosis increases the stiffness. MRE can detected early fibrosis and evaluated stage of liver fibrosis through changes of the stiffness of liver parenchyma. MRE is more accurate than US elastography in the evaluation liver fibrosis. MRE has been used commonly in the word. Choray hospital is one of the first hospital to implement MRE in Viet Nam. In this lecture, we will introduce the basic principles, techniques and clinical applications of liver MRE.

Keywords: *Magnetic resonance elastography, liver, stiffness, fibrosis, cirrosis, principle, technique, applications*

I. MỞ ĐẦU

Bệnh gan mạn và xơ gan là vấn đề sức khỏe toàn cầu. Trên thế giới, trung bình mỗi năm có 2 triệu ca chết, trong đó 1 triệu ca do xơ gan và 1 triệu do viêm gan siêu vi và ung thư gan [3]. Bệnh lý cũng rất phổ biến ở Việt Nam đặc biệt liên quan đến lạm dụng rượu, viêm gan siêu vi,... Diễn tiến các bệnh lý gan mạn thường dẫn đến xơ gan, phát triển HCC, xơ gan mất bù, chết. Phát hiện sớm xơ hóa cũng như đánh giá chính xác giai đoạn xơ hóa có ý nghĩa quan trọng trong điều trị, theo dõi, quản lý bệnh. Sinh thiết là tiêu chuẩn vàng trong chẩn đoán nhưng là kỹ thuật xâm lấn, đôi lúc khó khăn trong lấy mẫu, nguy cơ xảy ra nhiều biến chứng nặng. Các kỹ thuật hình ảnh thường qui phát hiện các thay đổi hình thái học tuy nhiên thường không đủ và chậm trễ. Kỹ thuật CHT đàn hồi hiện nay được xem là kỹ thuật hình ảnh không xâm lấn, chính xác nhất trong phát hiện sớm và đánh giá các giai đoạn xơ hóa gan. Bài viết giới thiệu cơ bản về nguyên lý, kỹ thuật thực hiện và ứng dụng lâm sàng của kỹ thuật CHT đàn hồi gan.

II. NGUYÊN LÝ CƠ BẢN

CHT đàn hồi là kỹ thuật hình ảnh dựa vào CHT khảo sát định lượng độ cứng cơ học của mô gan. Kỹ

thuật này, sử dụng sóng cơ học, dạng xung chấn âm thanh, tác động lên nhu mô gan. Sóng sẽ lan truyền qua gan và gây chuyển dịch mô. Sóng này gây dịch chuyển trên mặt phẳng nằm ngang còn được gọi là 'sóng biến dạng'. Nếu sóng được phát liên tục, tốc độ lan truyền trong mô được phản ánh bởi bước sóng. Sự khác biệt bước sóng lan truyền qua mô phụ thuộc vào độ cứng của mô. Mô càng cứng, tốc độ lan truyền sóng sẽ nhanh hơn và bước sóng dài hơn. Nhu mô gan xơ hóa càng nhiều thì độ cứng nhu mô gan càng tăng. Đánh giá độ cứng gan thông qua CHT đàn hồi giúp phát hiện, phân loại giai đoạn xơ gan [5].

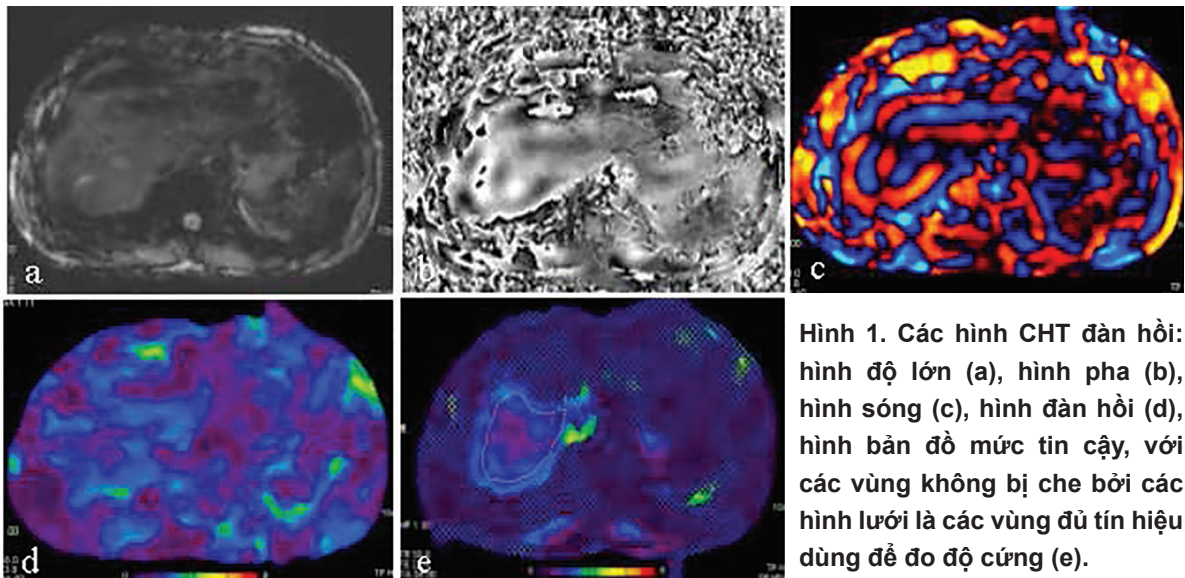
III. KỸ THUẬT

Kỹ thuật CHT đàn hồi thường liên quan 3 bước cơ bản: 1/ phát sóng cơ học qua nhu mô gan; 2/ khảo sát hình ảnh sóng với chuỗi xung CHT đặc biệt; 3/ xử lý thông tin về sóng để tạo ra các hình ảnh đàn hồi có thể định lượng độ cứng của mô. Các sóng cơ học được tạo ra bởi máy phát sóng, thường đặt ngoài phòng CHT. Các sóng được dẫn truyền qua ống nhựa đến bộ phận truyền sóng đặt ngoài thành ngực, vùng trên gan của bệnh nhân. Sau đó sóng sẽ truyền qua nhu mô gan bệnh nhân.

* Bv Chợ Rẫy, TP HCM

Sự lan truyền của sóng qua nhu mô gan được ghi hình bởi chuỗi xung CHT đàn hồi, thường GRE đối pha, mã hóa theo chuyển động. Chuỗi xung này khảo sát các dịch chuyển mô ở mức nm hoặc μm . Thường khảo sát 4 lát cắt ngang ở gan qua các mức giải phẫu khác nhau. Thông số chuỗi xung sử dụng ở máy Skyra 3 Tesla tại bệnh viện Chợ Rẫy là: greMRE_tra_p2_bh_128; TR/TE:50/23,75ms, flip angle:25; bandwidth:260 Hz/pixel; FOV: 360; Matrix: 128; NEX:1; độ dày: 5 mm. Thời gian khảo sát cho mỗi lát cắt là 22 giây.

Có hai nhóm hình thô được tạo ra là hình 'độ lớn' và hình 'pha', cho thông tin về sự lan truyền của sóng trong nhu mô. Từ các hình này, thông qua phép toán đảo nghịch sẽ tạo ra hình hai chiều (2D) về hình 'sóng' và hình 'đàn hồi', thang xám hoặc được phổ màu. Hình đàn hồi cho phép tính toán độ cứng của nhu mô gan- đơn vị là kilopascals (kPa). Hiện nay thường sử dụng thang màu chuẩn từ 0-8 kPa. Một số máy, có tạo hình 'bản đồ mức tin cậy', với các vùng thống kê tin cậy >95% là vùng có chất lượng sóng đầy đủ dùng để đo đạc.



Hình 1. Các hình CHT đàn hồi: hình độ lớn (a), hình pha (b), hình sóng (c), hình đàn hồi (d), hình bản đồ mức tin cậy, với các vùng không bị che bởi các hình lưới là các vùng đủ tín hiệu dùng để đo độ cứng (e).

Mô tả và phân tích

Độ cứng của gan được đo bằng cách vẽ vùng ROI trên hình đàn hồi. ROI được đặt trong vùng có khuếch đại sóng đầy đủ. Thường ROI nằm cách bờ gan 1 cm, loại trừ các vùng xáo ảnh như 'điểm nóng' (vùng độ cứng cao, nằm ở vòm gan, dưới bộ phận phát sóng), tránh các mạch máu lớn (> 3mm), ống mật dẫn, hố túi mật, khe gan rộng.

Độ cứng của gan được tính là trung bình độ cứng được ROI trên 4 lát cắt ở các mức giải phẫu khác nhau của gan.

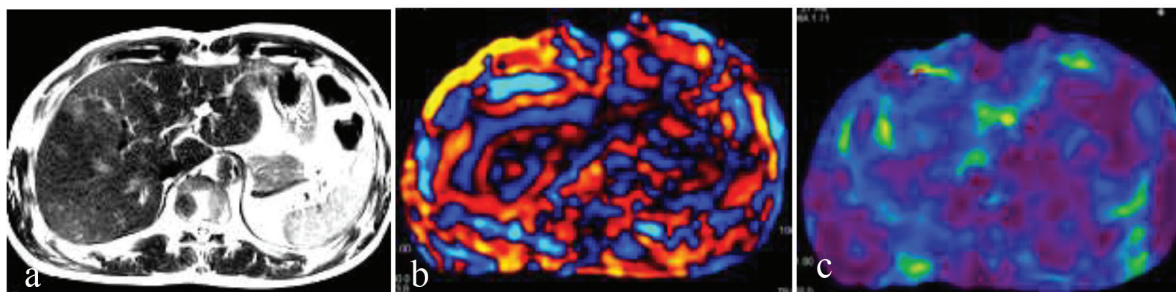
Ở gan bình thường, hình dạng các sóng thường mỏng và ít hơn khi hướng về trung tâm, độ cứng của gan thường thấp. Điều này do sự hấp thụ sóng tương đối nhanh ở mô gan mềm, sự lan truyền sóng theo chiều sâu sẽ bị hạn chế, kết quả là vùng tin cậy và giá trị độ cứng

thường nhỏ. Trái lại ở gan xơ hóa, bước sóng thường dài hơn và giá trị độ cứng của nhu mô gan thường cao hơn.

Các yếu tố ảnh hưởng độ cứng

Trong vài trường hợp không phải xơ hóa gan cũng gây tăng độ cứng gan, như bệnh gan sung huyết, ứ mật, lắng đọng bột, viêm nhiễm,... Do đó cần lưu ý khi mô tả độ cứng gan cần kết hợp thêm các yếu tố lâm sàng. Ở một số bệnh nhân bệnh gan mạn, có tăng độ cứng sau ăn. Vì vậy, khuyến cáo nên khảo sát CHT đàn hồi sau ăn khoảng 4-6 giờ.

Tiền thuốc tương phản từ trước khảo sát thường không ảnh hưởng có ý nghĩa đến thay đổi độ cứng gan. Gan nhiễm mỡ đơn độc không làm gia tăng độ cứng của gan trong bệnh gan nhiễm mỡ không do rượu. Tuy nhiên khi bắt đầu phát triển viêm gan nhiễm mỡ, độ cứng gan lại gia tăng.



Hình 2. Bệnh nhân T.T.T. nam, 57 tuổi. Hình T2W (a), hình sóng (b), hình đàn hồi (c). Hình đàn hồi cho thấy vùng gan viêm nhiễm (áp-xe gan) với độ cứng trung bình là 2,83 kPa.

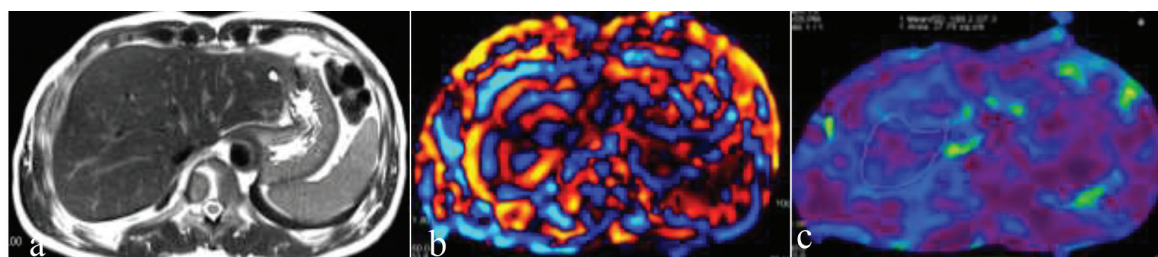
Ứng dụng lâm sàng CHT đàn hồi gan

Phát hiện sớm và đánh giá giai đoạn xơ hóa

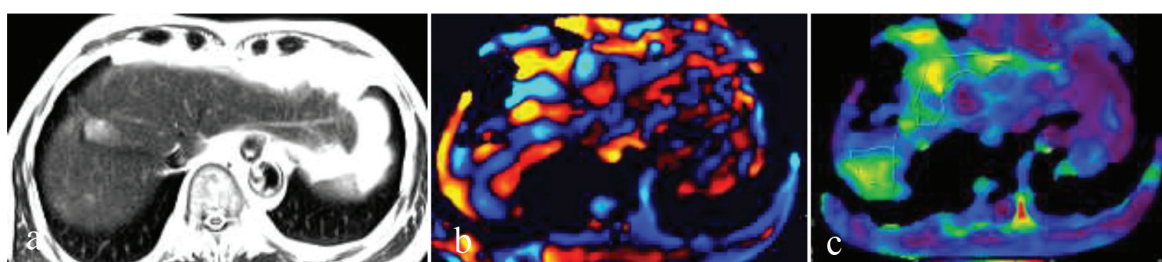
Giá trị độ cứng của nhu mô gan ở gan bình thường nhỏ hơn 2,5 kPa. Độ cứng tăng tỉ lệ thuận với độ mô học của xơ hóa. Nhiều nghiên cứu cho thấy CHT đàn hồi có giá trị cao trong phát hiện sớm xơ hóa. CHT đàn hồi có thể phân biệt gan bình thường và xơ hóa với độ chính xác 89%-99%, độ nhạy 80-98% và độ đặc hiệu 90-100%. Nghiên cứu Yin cho thấy độ nhạy, độ

đặc hiệu của CHT đàn hồi đạt trên 95% trong phát hiện tất cả các giai đoạn xơ gan [8].

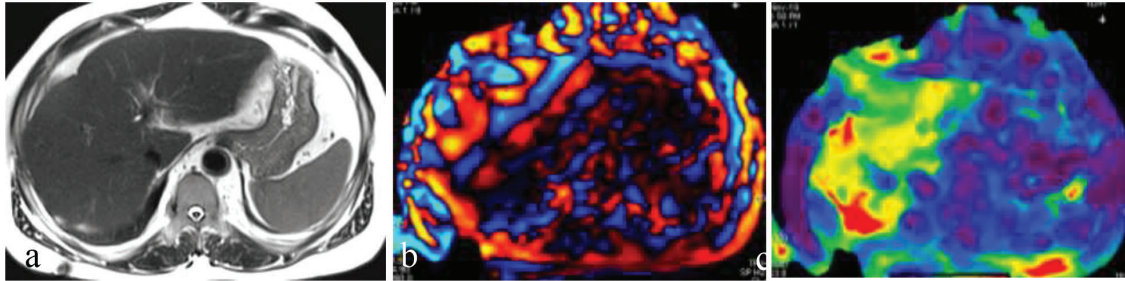
Có tương quan mạnh giữa độ cứng gan trên CHT đàn hồi và giai đoạn xơ hóa trên mô bệnh học. Theo Aparna Srinivasa Babu, giá trị ngưỡng của độ cứng gan trong phân giai đoạn xơ gan như sau: bình thường <2,5 kPa; từ 2,5-2,9 kPa: bình thường hoặc viêm; từ 2,9-3,5 kPa: giai đoạn xơ hóa 1-2; từ 3,5-4,0 kPa: giai đoạn 2-3; từ 4,0-5,0 kPa: giai đoạn 3-4; khi >5,0 kPa: giai đoạn 4 [2].



Hình 3. Bệnh nhân Tr.T.L. nam, 51 tuổi. Hình T2W (a), hình sóng (b), hình đàn hồi (c). Hình đàn hồi cho thấy gan bình thường với độ cứng trung bình là 1,88 kPa.



Hình 4. Bệnh nhân Ph.V.B., nam, 66 tuổi. Hình T2W (a), hình sóng (b), hình đàn hồi (c). Hình đàn hồi cho thấy độ cứng gan trung bình là 3,78 kPa, ứng với xơ hóa giai đoạn F 2-3.



Hình 5. Bệnh nhân H.Th.H., nam, 61 tuổi. Hình T2W (a), hình sóng (b), hình đàn hồi (c). Hình đàn hồi cho thấy độ cứng gan trung bình là 5,74 kPa, ứng với xơ gan, giai đoạn F4.

Chọn lựa điều trị

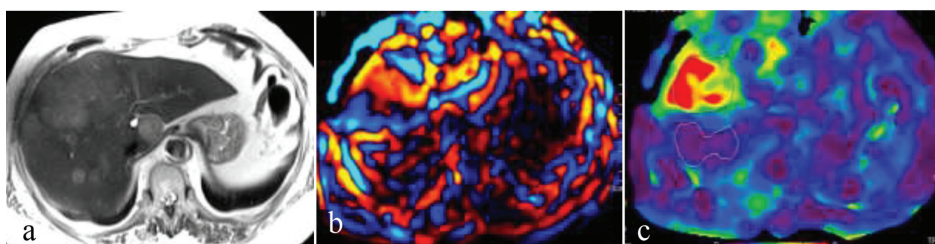
Xơ hóa gan là kết quả nhiều quá trình bệnh lý gan mạn tính và khi tiến triển sẽ dẫn đến xơ gan. CHT đàn hồi gan có thể phát hiện ở các giai đoạn xơ hóa rất sớm. Ở giai đoạn sớm các tổn thương xơ hóa có thể hồi phục, do đó, phát hiện sớm xơ hóa rất có giá trị trong quản lý, điều trị bệnh nhân.

Điều trị bệnh nhân xơ gan liên quan nguyên nhân bệnh. Xác định mức độ xơ hóa có giá trị trong điều trị bệnh nhân viêm gan mạn đặc biệt viêm gan siêu vi. Điều trị kháng vi rút hoạt tính được khuyến cáo mạnh cho bệnh nhân viêm gan siêu vi B có xơ hóa do đó phát hiện xơ hóa sớm giúp xác định thời gian điều trị kháng vi rút. Ở bệnh nhân viêm gan siêu vi C, điều trị được khuyến cáo ở các bệnh nhân ít nhất xơ hóa mức độ trung bình nhưng có thể không được chỉ định ở bệnh nhân không có xơ hóa hoặc chỉ xơ hóa mức độ nhẹ [3].

Theo dõi và đánh giá đáp ứng điều trị

Điều trị các bệnh lý gan mạn, liên quan các tiến triển hay không tình trạng xơ hóa gan. Theo dõi và đánh giá thay đổi độ cứng nhu mô gan trên CHT đàn hồi là phương pháp đánh giá đáp ứng điều trị khách quan, không xâm lấn. Nhiều nghiên cứu cho thấy điều trị đúng, thích hợp sẽ dẫn đến độ cứng gan giảm và ngược lại.

Hướng dẫn sinh thiết



Hình 6. Bệnh nhân Tr.Th.M., nữ, 73 tuổi, ung thư biểu mô tế bào gan. Hình T2W (a), hình sóng (b), hình đàn hồi (c). Hình đàn hồi cho thấy u có độ cứng trung bình là 6,93 kPa.

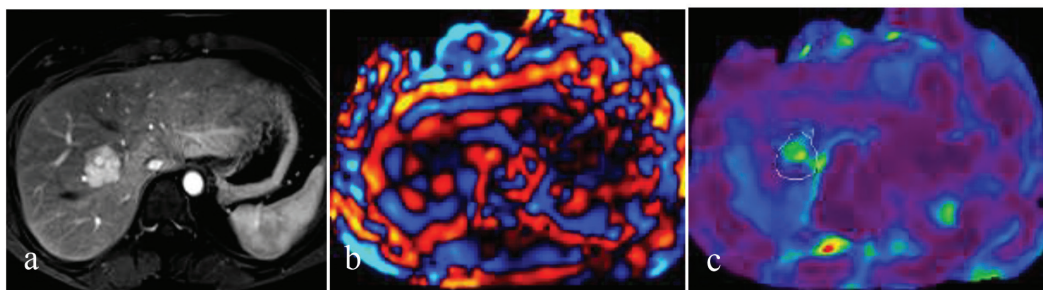
Xơ hóa gan không luôn luôn đồng nhất. Điều này giải thích các sai sót khi sinh thiết gan ở các vị trí không đặc trưng. CHT đàn hồi phát hiện các dạng xơ hóa khác nhau, và phát hiện các thay đổi xơ hóa rất sớm. Do đó, có thể hướng dẫn vị trí sinh thiết gan chính xác hơn.

Bệnh gan nhiễm mỡ không do rượu (NAFLD)

CHT đàn hồi giúp phân biệt giữa nhiễm mỡ đơn thuần với viêm gan nhiễm mỡ không do rượu (NASH), cũng như phát hiện và đánh giá tiến triển xơ hóa của NAFLD. Nghiên cứu Chen, với ngưỡng 2,74 kPa có thể phân biệt nhiễm mỡ đơn thuần với NASH với độ chính xác 93%, độ nhạy 94% và độ đặc hiệu 74% [3]. Nghiên cứu Kim, với NAFLD, với ngưỡng 4,15 kPa có thể phát hiện xơ hóa tiến triển với độ chính xác 95%, độ nhạy 85% và độ đặc hiệu 93% [6].

Đặc tính các u gan

CHT đàn hồi có thể dùng mô tả đặc tính các u gan. Ở các u gan lành tính, độ cứng của u thường ngang hoặc thấp hơn nhu mô gan. Trong khi, với các u ác tính, độ cứng gan cao hơn. Trong nghiên cứu của Venkatest, giá trị độ cứng của u gan ác tính thường lớn hơn 5 kPa [6]. Nghiên cứu của Thompson cho thấy có thể có tương quan giữa độ cứng u và độ mô học. Tác giả lưu ý các u biệt hóa thấp thường có độ cứng cao hơn các u biệt hóa cao và trung bình [8].

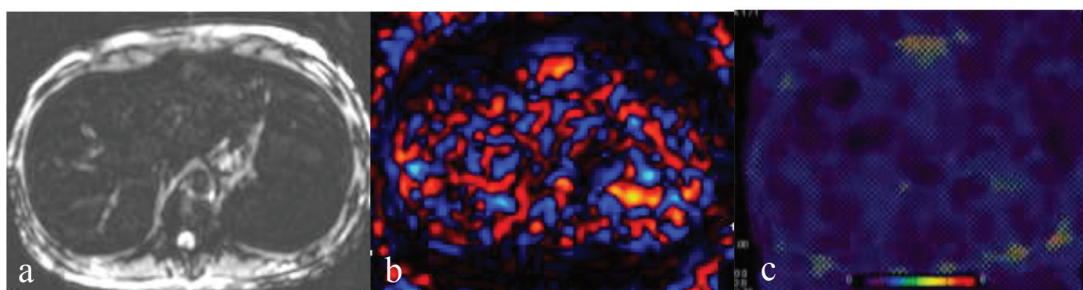


Hình 7. Bệnh nhân Q.B.L., nữ, 25 tuổi, tăng sản dạng nốt khu trú (FNH). Hình T1W+Gd (a), hình sóng (b), hình đàn hồi (c). Hình đàn hồi cho thấy u có độ cứng trung bình là 2,67 kPa,

Hạn chế và khó khăn khảo sát

CHT đàn hồi cũng có một số hạn chế. Trong quá trình chụp bệnh nhân cần nín thở. Sự phối hợp của bệnh nhân, nín thở quan trọng trong đạt chất lượng hình ảnh. Do vậy, ở các bệnh nhân yếu, khó nín thở,

khó nín thở nhiều lần thì CHT đàn hồi khó khảo sát. Máy CHT có đàn hồi không sẵn có ở các bệnh viện. Một số bệnh nhân có bệnh lý lắng đọng sắt ở gan, tín hiệu trên CHT rất thấp. Các máy CHT thường dùng chuỗi xung GRE để chụp đàn hồi, mà chuỗi xung này thường rất bị nhiễu ảnh do lắng đọng sắt gây ngắn T2*.



Hình 8. Bệnh nhân L.V. Đ., nam, 63 tuổi, bệnh lắng đọng sắt ở gan. Hình khuếch đại cho thấy giảm tín hiệu do sắt (a). Mất liên tục và biến dạng ở hình sóng (b). Không còn mô gan bình thường đủ tín hiệu trên hình bản đồ mức tin cậy (c).

IV. KẾT LUẬN

CHT đàn hồi là kỹ thuật giá trị đánh giá độ cứng gan hiện nay được xem là kỹ thuật hình ảnh không xâm lấn chính xác nhất trong đánh giá xơ gan. Phát hiện sớm và phân giai đoạn xơ hóa có ý nghĩa lâm sàng quan trọng trong chẩn đoán, theo dõi, đánh giá đáp ứng

điều trị một số bệnh lý gan mạn tính. Khi phân tích kết quả cần lưu ý một số yếu tố có thể thay đổi độ cứng gan cũng như nhận biết các ảnh giả để tránh sai sót. Kỹ thuật CHT đàn hồi có thể kết hợp với qui trình chụp gan thường qui vừa đánh giá bệnh lý gan vừa đánh giá độ đàn hồi đặc biệt ở các bệnh gan mạn tính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aparna Srinivasa Babu, Elastography in Chronic Liver Disease : Modalities, techniques, limitations and future directions. Radiographics 2016; 36:1987-2006
2. Arena U, Vizzutti F, Corti G, et al. Acute viral hepatitis increases liver stiffness values measured by transient elastography. Hepatology 2008; 47:380-384
3. Asrani SK, Burden of liver diseases in the world, J Hepatol. 2019;70(1):151-171

4. Chen J, Talwalkar JA, Yin M, Glaser KJ, Sanderson SO, Ehman RL. Early Detection of Nonalcoholic Steatohepatitis in Patients with Nonalcoholic Fatty Liver Disease by Using MR Elastography. *Radiology* 2011;259(3):749–56
5. Habip Eser Akkaya, Magnetic elastography: basic principle, technique and clinical applications in the liver. *Diagn Interv Radiol* 2018; 24:328-335
6. Kim D, Kim WR, Talwalkar JA, Kim HJ, Ehman RL. Advanced fibrosis in nonalcoholic fatty liver disease: noninvasive assessment with MR elastography. *Radiology* 2013;268(2):411–9.
7. Thompson SM, Wang J, Chandan VS, et al. MR elastography of hepatocellular carcinoma: cor-relation of tumor stiffness with histopathology features-preliminary findings. *Magn Reson Im-aging* 2017; 37:41–45
8. Venkatesh SK, Yin M, Glockner JF, et al. MR elas-tography of liver tumors: preliminary results. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190:1534–1540.

TÓM TẮT

Cộng hưởng từ (CHT) đàn hồi gan là kỹ thuật dùng đánh giá độ cứng gan, hiện nay được xem là chính xác nhất trong các kỹ thuật hình ảnh, không xâm lấn dùng đánh giá xơ gan. Kỹ thuật dùng chuỗi xung đối pha khảo sát sự lan truyền sóng cơ học qua nhu mô gan để tạo ra hình độ cứng của mô. Mô gan xơ hóa thường tăng độ cứng. CHT đàn hồi gan có thể phát hiện xơ hóa giai đoạn sớm, đánh giá giai đoạn xơ gan thông qua thay đổi độ cứng nhu mô gan. CHT đàn hồi gan có giá trị chẩn đoán chính xác cao hơn Siêu âm đàn hồi trong đánh giá xơ gan. Kỹ thuật đã được phổ biến nhiều nơi trên thế giới. Bệnh viện Chợ Rẫy là một trong các bệnh viện đầu tiên thực hiện kỹ thuật này ở Việt Nam. Bài viết giới thiệu cơ bản về nguyên lý, kỹ thuật thực hiện và ứng dụng lâm sàng của kỹ thuật CHT đàn hồi gan.

Từ khóa: *Cộng hưởng từ đàn hồi, gan, độ cứng, xơ hóa, xơ gan, nguyên lý, kỹ thuật, ứng dụng*

Người liên hệ: Lê Văn Phước, Email: phuocbvcr@yahoo.com

Ngày nhận bài: 05/06/2020. Ngày chấp nhận đăng: 17/06/2020