

ROLE OF T1-WEIGHTED DUAL-ECHO MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE EVALUATION OF HEPATIC STEATOSIS IN PATIENTS DIAGNOSED BY ULTRASOUND

Ha Thuy Dung^{1*}, Nguyen Phuong Lan¹, Hoang Dinh Au^{1,2,3}

¹National Geriatric Hospital - 1A Phuong Mai, Kim Lien ward, Hanoi, Vietnam

²Hanoi Medical University Hospital - 1 Ton That Tung, Kim Lien ward, Hanoi, Vietnam

³Hanoi Medical University - 1 Ton That Tung, Kim Lien ward, Hanoi, Vietnam

Received: 12/03/2026

Revised: 26/03/2026; Accepted: 22/05/2026

ABSTRACT

Objective: To evaluate the role of T1-weighted dual-echo magnetic resonance imaging (MRI) in the assessment of hepatic steatosis in patients previously diagnosed by ultrasound.

Subjects and methods: A retrospective cross-sectional study was conducted on patients diagnosed with hepatic steatosis on ultrasound who subsequently underwent abdominal MRI with dual-echo sequences (In-phase and Opposed-phase) at the National Geriatric Hospital from May 2025 to February 2026. Hepatic fat fraction (HFF) was calculated based on signal intensity differences between in-phase and opposed-phase images. A threshold of HFF \geq 5% was used to define hepatic steatosis.

Results: A total of 17 patients were included, with a mean age of 61.6 ± 10.8 years. Among patients diagnosed with hepatic steatosis on ultrasound, 58.8% met the MRI threshold for hepatic steatosis, while 41.2% did not. The mean HFF of the entire cohort was 8.79%. HFF values were relatively evenly distributed across liver segments, with no statistically significant differences ($p > 0.05$).

Conclusion: Dual-echo MRI may provide additional quantitative information on hepatic fat content in patients diagnosed with hepatic steatosis by ultrasound. However, the observed discrepancy between the two modalities suggests that results should be interpreted with caution. Further studies with larger sample sizes and reference standards are required to establish the diagnostic value of this technique.

Keywords: Hepatic steatosis, magnetic resonance imaging, Dual Echo, HFF, ultrasound.

*Corresponding author

Email: hathuydung144@gmail.com Phone: (+84) 376467112 DOI: 10.52163/yhc.v67i5.5165



VAI TRÒ CỦA CỘNG HƯỞNG TỪ CHUỖI XUNG T1-WEIGHTED DUAL ECHO TRONG ĐÁNH GIÁ GAN NHIỄM MỠ Ở BỆNH NHÂN ĐƯỢC CHẨN ĐOÁN BẰNG SIÊU ÂM

Hà Thùy Dung^{1*}, Nguyễn Phương Lan¹, Hoàng Đình Âu^{1,2,3}

¹Bệnh viện Lão khoa Trung ương - 1A Phương Mai, phường Kim Liên, Hà Nội, Việt Nam

²Bệnh viện Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, phường Kim Liên, Hà Nội, Việt Nam

³Trường Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, phường Kim Liên, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 12/03/2026

Ngày chỉnh sửa: 26/03/2026; Ngày duyệt đăng: 22/05/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá vai trò của cộng hưởng từ sử dụng chuỗi xung T1-weighted Dual Echo trong đánh giá gan nhiễm mỡ ở bệnh nhân đã được chẩn đoán bằng siêu âm.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu hồi cứu mô tả cắt ngang trên các bệnh nhân được chẩn đoán gan nhiễm mỡ trên siêu âm và được chụp cộng hưởng từ bụng có chuỗi xung Dual Echo tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương từ tháng 5/2025 đến tháng 2/2026. Chỉ số mỡ gan (HFF) được tính từ cường độ tín hiệu trên ảnh In-phase và Opposed-phase. Ngưỡng HFF $\geq 5\%$ được sử dụng để xác định gan nhiễm mỡ.

Kết quả: Có 17 bệnh nhân được đưa vào nghiên cứu, tuổi trung bình $61,6 \pm 10,8$. Trong số các trường hợp được chẩn đoán gan nhiễm mỡ trên siêu âm, 58,8% đạt ngưỡng gan nhiễm mỡ trên cộng hưởng từ, trong khi 41,2% không đạt ngưỡng này. HFF trung bình toàn bộ nhóm là 8,79%. Giá trị HFF phân bố tương đối đồng đều giữa các phân thùy gan, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Kết luận: Cộng hưởng từ Dual Echo có thể cung cấp thêm thông tin định lượng về mỡ gan ở bệnh nhân đã được chẩn đoán bằng siêu âm. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa hai phương pháp cho thấy cần thận trọng khi diễn giải kết quả và cần các nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn cùng tiêu chuẩn đối chiếu để khẳng định giá trị chẩn đoán.

Từ khóa: Gan nhiễm mỡ, cộng hưởng từ, Dual Echo, HFF, siêu âm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gan nhiễm mỡ là một trong những bệnh lý gan phổ biến hiện nay, có thể tiến triển thành xơ gan, ung thư gan và các biến chứng tim mạch nếu không được phát hiện và kiểm soát kịp thời [1]. Siêu âm là phương tiện được sử dụng rộng rãi trong sàng lọc do chi phí thấp, dễ tiếp cận và an toàn. Tuy nhiên, phương pháp này phụ thuộc vào người thực hiện và có hạn chế trong việc định lượng mỡ gan [2].

Cộng hưởng từ (magnetic resonance imaging - MRI), đặc biệt với chuỗi xung T1-weighted Dual Echo, cho phép đánh giá sự hiện diện của mỡ dựa trên hiện tượng lệch pha giữa proton nước và lipid, từ đó cung cấp thông tin định lượng tương đối về hàm lượng mỡ trong nhu mô gan [3].

Trong thực hành lâm sàng, sự khác biệt giữa kết quả siêu âm và MRI có thể ảnh hưởng đến quyết định theo dõi và điều trị. Tuy nhiên, vai trò của MRI Dual Echo trong bối cảnh bệnh nhân (BN) đã được chẩn đoán bằng siêu âm vẫn chưa được làm rõ.

Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá vai trò của MRI Dual Echo trong đánh giá gan nhiễm mỡ ở nhóm BN này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các BN được chẩn đoán gan nhiễm mỡ trên siêu âm và có chụp MRI bụng tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo thiết kế hồi cứu mô tả cắt ngang trên các BN được chẩn đoán gan nhiễm mỡ bằng siêu âm và có chụp MRI bụng tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương trong thời gian từ tháng 5/2025 đến tháng 2/2026.

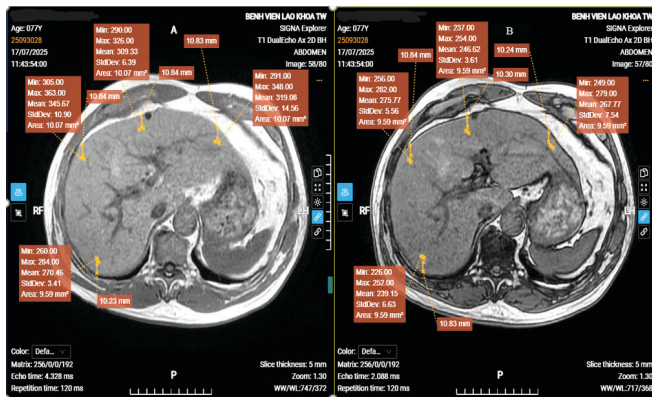
Các BN được lựa chọn khi đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn bao gồm: có chẩn đoán gan nhiễm mỡ trên siêu âm, được chụp MRI với chuỗi xung T1-weighted Dual Echo (In-phase và Opposed-phase), và hình ảnh MRI đủ chất lượng để phân tích.

Những trường hợp có hình ảnh MRI kém chất lượng do nhiễu chuyển động hoặc lỗi kỹ thuật, hoặc không thể đặt vùng quan tâm (ROI) trong nhu mô gan do tổn thương lan tỏa hay hình ảnh không đồng nhất, được loại trừ khỏi nghiên cứu.

*Tác giả liên hệ

Email: hathuydung144@gmail.com Điện thoại: (+84) 376467112 DOI: 10.52163/yhc.v67i5.5165

Dữ liệu lâm sàng và hình ảnh được thu thập từ hồ sơ bệnh án và hệ thống lưu trữ hình ảnh. Trên hình ảnh MRI, tiến hành đặt các ROI có diện tích khoảng 1 cm² trong nhu mô gan, cách bao gan khoảng 1 cm, tránh các mạch máu lớn, đường mật và các tổn thương khu trú. Mỗi BN được đo tại 4 vị trí tương ứng với các phân thùy gan trên các lát cắt vùng giữa gan, và giá trị cường độ tín hiệu được ghi nhận trên cả hai pha In-phase (IP) và Opposed-phase (OP). Giá trị trung bình của các ROI được sử dụng để tính toán chỉ số mỡ gan [4-6].



Hình 1. Hình ảnh chuỗi xung T1-weighted Dual Echo (A: Ảnh In-phase; B: Ảnh Opposed-phase)

ROI (~1 cm²) được đặt tại cùng vị trí tương ứng trên cả hai ảnh, cách bao gan khoảng 1 cm. Trên mỗi bệnh nhân, đặt 4 ROI tại các phân thùy gan ở tầng giữa, tránh mạch máu lớn, đường mật và tổn thương khu trú. Giá trị ROI là cường độ tín hiệu (SI), được lấy trung bình từ các ROI để phân tích.

Chỉ số mỡ gan (hepatic fat fraction - HFF) được tính theo công thức:

$$HFF (\%) = \frac{S(IP) - S(OP)}{2 \times S(IP)} \times 100$$

Trong đó: S(IP) và S(OP) lần lượt là cường độ tín hiệu đo được trên ảnh In-phase và Opposed-phase.

Ngưỡng HFF ≥ 5% được sử dụng để xác định gan nhiễm mỡ [4].

Các biến định lượng được trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn, trong khi các biến định tính được biểu diễn bằng tần số và tỷ lệ phần trăm. Các phép so sánh thống kê được thực hiện bằng các kiểm định phù hợp, với giá trị p < 0,05 được coi là có ý nghĩa thống kê.

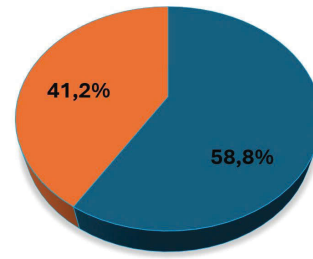
2.3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên dữ liệu hồi cứu, không can thiệp vào quá trình chẩn đoán và điều trị của người bệnh. Thông tin cá nhân được mã hóa và bảo mật, chỉ phục vụ cho mục đích nghiên cứu khoa học

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Có 17 BN đủ tiêu chuẩn đưa vào nghiên cứu, tuổi trung bình 61,6 ± 10,8.

3.1. Tỷ lệ gan nhiễm mỡ trên MRI ở BN có gan nhiễm mỡ trên siêu âm



■ Gan nhiễm mỡ ■ Không có gan nhiễm mỡ

Biểu đồ 1. Tỷ lệ gan nhiễm mỡ trên MRI ở BN có gan nhiễm mỡ trên siêu âm (n = 17)

Trong số 17 BN được chẩn đoán gan nhiễm mỡ trên siêu âm, 10 BN (58,8%) có HFF ≥ 5% trên MRI, 7 BN (41,2%) không đạt ngưỡng.

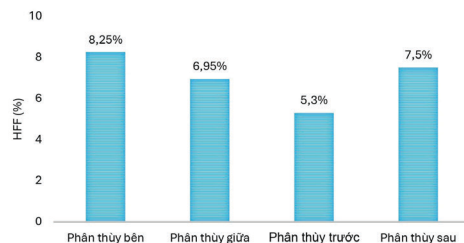
3.2. Giá trị HFF của BN

Bảng 1. Giá trị HFF và HFF trung bình theo nhóm trên MRI

Mã số BN	Tuổi	HFF (%) phân thùy bên	HFF (%) phân thùy giữa	HFF (%) phân thùy trước	HFF (%) phân thùy sau	HFF (%) trung bình	HFF (%)	Tổng
1	69	36%	33,5%	32,25%	25%	31,6875%	10 BN có gan nhiễm mỡ trên MRI (13,7 ± 9,0%)	17 BN (8,79%)
2	57	22,5%	22%	23,5%	28,25%	24,0625%		
3	77	29%	23%	22,7%	11%	21,68125%		
4	62	12,5%	15,5%	14,25%	12,25%	13,625%		
5	77	14,5%	11,5%	11,35%	5,5%	10,7125%		
6	48	10,5%	6%	8,25%	8%	8,1875%		
7	55	8,8%	8,75%	6,45%	6,9%	7,725%		
8	61	6,8%	7,3%	8,45%	5,25%	6,95%		
9	62	1,5%	3,5%	6,0%	13,4%	6,1%		
10	75	8,85%	7%	3,75%	3,95%	5,8875%		
11	53	4,25%	6,25%	4,5%	3,7%	4,675%	7 BN không gan nhiễm mỡ trên MRI (1,9 ± 1,8%)	
12	69	2,25%	4,65%	5,5%	2,3%	3,675%		
13	56	4%	1%	3,5%	4%	3,125%		
14	68	2,25%	0,95%	3%	1,5%	1,925%		
15	63	0,1%	0,1612%	0,14%	0,15%	0,1378%		
16	64	0	0	0	0	0		
17	36	0	0	0	0	0		

HFF trung bình 13,7 ± 9,0% ở nhóm có gan nhiễm mỡ; 1,9 ± 1,8% ở nhóm gan không nhiễm mỡ; và 8,79% toàn bộ nhóm.

3.3. Phân bố HFF trong gan



Biểu đồ 2. Giá trị HFF trung bình theo phân thùy gan

Giá trị HFF phân bố tương đối đồng đều giữa các phân thù gan, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu ghi nhận sự khác biệt giữa siêu âm và MRI Dual Echo trong đánh giá gan nhiễm mỡ, với 41,2% trường hợp không đạt ngưỡng nhiễm mỡ trên MRI.

Sự khác biệt này có thể xuất phát từ nhiều nguyên nhân. Thứ nhất, siêu âm có hạn chế trong phát hiện gan nhiễm mỡ mức độ nhẹ và phụ thuộc vào người thực hiện [2]. Thứ hai, ngưỡng HFF $\geq 5\%$ có thể chưa tối ưu cho kỹ thuật Dual Echo, dẫn đến việc không ghi nhận các trường hợp nhiễm mỡ ở giai đoạn sớm [4], [6]. Thứ ba, phương pháp Dual Echo không hiệu chỉnh các yếu tố như T2* và nhiễu tín hiệu, có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của phép đo [7-8].

Ngoài ra, nghiên cứu chỉ bao gồm các BN đã được chẩn đoán trên siêu âm, do đó tồn tại sai lệch chọn mẫu, hạn chế khả năng suy rộng kết quả. Việc không sử dụng tiêu chuẩn vàng như sinh thiết gan hoặc kỹ thuật MRI-PDFF cũng là một hạn chế quan trọng [9].

Tuy vậy, kết quả cho thấy MRI Dual Echo có thể đóng vai trò bổ sung trong đánh giá gan nhiễm mỡ, đặc biệt trong các trường hợp cần định lượng hoặc khi kết quả siêu âm chưa rõ ràng [3].

5. KẾT LUẬN

MRI chuỗi xung T1-weighted Dual Echo có thể cung cấp thông tin định lượng bổ sung về mỡ gan ở BN đã được chẩn đoán bằng siêu âm. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa hai phương pháp cho thấy cần thận trọng khi diễn giải kết quả. Các nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn và có tiêu chuẩn đối chiếu là cần thiết để khẳng định giá trị của phương pháp.

Hạn chế của nghiên cứu:

Nghiên cứu này còn một số hạn chế cần được xem xét khi diễn giải kết quả. Thứ nhất, cỡ mẫu nhỏ (17 BN) làm giảm sức mạnh thống kê và hạn chế khả năng suy rộng kết quả cho quần thể lớn hơn. Thứ hai, nghiên cứu không sử dụng tiêu chuẩn vàng như sinh thiết gan hoặc các kỹ thuật MRI định lượng tiên tiến (ví dụ MRI-PDFF), do đó chưa thể đánh giá đầy đủ độ chính xác chẩn đoán của phương pháp. Thứ ba, việc lựa chọn mẫu chỉ bao gồm các BN đã được chẩn đoán gan nhiễm mỡ trên siêu âm có thể gây sai lệch chọn mẫu, ảnh hưởng đến khả năng so sánh giữa các phương pháp chẩn đoán. Ngoài ra, phương pháp đo HFF dựa trên kỹ thuật Dual Echo không hiệu chỉnh các yếu tố gây nhiễu như T2* và nhiễu tín hiệu, có thể làm sai lệch kết quả định lượng. Cuối cùng, nghiên cứu chưa đánh giá độ lặp lại và

độ tin cậy giữa các người đo (interobserver variability), do đó tính nhất quán của phép đo chưa được xác định đầy đủ.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thị Hồng Ngọc, Đinh Văn Hạnh. Đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng và một số yếu tố liên quan ở bệnh nhân gan nhiễm mỡ không do rượu. Tạp chí Khoa học tiêu hóa Việt Nam, 2024, 12 (77): 4897-4902. doi: 10.63583/pdgt5w61
- [2] Hernaez R et al. Diagnostic accuracy and reliability of ultrasonography for the detection of fatty liver: a meta-analysis. Hepatology, 2011, 54 (3): 1082-1090. doi: 10.1002/hep.24452.
- [3] Merkle E.M, Nelson R.C. Dual gradient-echo in-phase and opposed-phase hepatic MR imaging: a useful tool for evaluating more than fatty infiltration or fatty sparing. Radiographics, 2006, 26 (5): 1409-18. doi: 10.1148/rg.265055711.
- [4] van Werven J.R et al. Assessment of hepatic steatosis in patients undergoing liver resection: comparison of US, CT, T1-weighted dual-echo MR imaging, and point-resolved 1H MR spectroscopy. Radiology, 2010, 256 (1): 159-168. doi: 10.1148/radiol.10091790.
- [5] Bedossa P. Pathology of non-alcoholic fatty liver disease. Liver Int, 2017, 37 (Suppl 1): 85-89. doi: 10.1111/liv.13301.
- [6] Rastogi R et al. Comparative accuracy of CT, dual-echo MRI and MR spectroscopy for preoperative liver fat quantification in living related liver donors. Indian J Radiol Imaging, 2016, 26 (1): 5-14. doi: 10.4103/0971-3026.178281.
- [7] Satkunasingham J et al. Liver fat quantification: comparison of dual-echo and triple-echo chemical shift MRI to MR spectroscopy. European Journal of Radiology, 2015, 84 (8): 1452-1458. doi: 10.1016/j.ejrad.2015.05.001.
- [8] Yokoo T et al. Nonalcoholic fatty liver disease: diagnostic and fat-grading accuracy of low-flip-angle multiecho gradient-recalled-echo MR imaging at 1.5 T. Radiology, 2009, 251 (1): 67-76. doi: 10.1148/radiol.2511080666.
- [9] Kizildag B et al. Correlation between ultrasonography and MR proton density fat fraction techniques in evaluating the severity of liver steatosis. Hepatol Forum, 2024, 5 (1): 37-43. doi: 10.14744/hf.2023.2023.0046.