

ỨNG DỤNG TỶ LỆ HỆ SỐ KHUẾCH TÁN BIỂU KIẾN TRONG CHẨN ĐOÁN PHÂN BIỆT TỔN THƯƠNG GAN KHU TRÚ TRONG THỰC HÀNH LÂM SÀNG

The apparent diffusion coefficient ratio for discriminating benign and malignant lesions in clinical practice

Trần Hồng Phương Dung, Hoàng Ngọc Thành*, Đặng Cẩm Nhung*, Nguyễn Thanh Thảo*, Lê Trọng Bình**

SUMMARY

Objective: The primary aim was to assess the efficacy of Apparent Diffusion Coefficient (ADC) ratios in differentiating between benign and malignant liver lesions.

Methods: A descriptive cross-sectional study of 69 patients was conducted from January 2023 to December 2023. Participants underwent standard MRI scans on Siemens 1.5-Tesla scanners using conventional sequences and diffusion sequences with $b=50$, $b=400$, and $b=800$ s/mm². Based on radiological features, histopathological findings, and biochemical tests, liver lesions were classified as benign or malignant.

Results: The dataset comprised 69 lesions, 20 benign and 49 malignant lesions, with a median age of 57 ± 14 years a male/female ratio of 1.65. The average lesion to liver ADCratio1 and average lesion to spleen ADCratio2 of benign lesions were significantly higher than those of malignant lesions, 1.86 vs. 1.05 and 2.25 vs. 1.47, $p < 0.001$, respectively. Optimal cut-off values for ADCratio 1 and ADCratio 2 to differentiate between benign and malignant lesions were 1.17 and 1.66, respectively, resulting in sensitivities of 95% and 85% and specificities of 75.5% and 77.5%, respectively.

Conclusion: This study demonstrates significant differences in ADC ratios between benign and malignant solid liver lesions, establishing specific cut-off values with high sensitivity and specificity for differentiation.

Keywords: Diffusion-weighted imaging (DWI), Apparent diffusion coefficient (ADC), Apparent diffusion coefficient ratio. (ADCratio), Liver lesion, Benign, Malignant.

* Bộ môn Chẩn đoán hình ảnh,
Trường Đại học Y-Dược,
Đại học Huế

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chụp cộng hưởng từ (MRI) có độ nhạy và độ đặc hiệu vượt trội trong chẩn đoán tổn thương gan khu trú khi so sánh với chụp cắt lớp vi tính và siêu âm. MRI khuếch tán (Diffusion Weighted imaging -DWI) lần đầu tiên được giới thiệu vào những năm 1990 và từ đó đạt được ý nghĩa chẩn đoán lâm sàng quan trọng trong nhiều bệnh lý ở người [2]. Kỹ thuật hình ảnh này dựa vào sự khác biệt của quá trình khuếch tán các phân tử nước trong không gian nội bào và gian bào. Ban đầu cộng hưởng từ khuếch tán được ứng dụng chính ở những bệnh nhân đột quy, về lý thuyết, DWI có thể chẩn đoán đột quy trong vài giây. Sau đó, các nghiên cứu khác nhau tập trung vào nhiều ứng dụng khác của DWI, đặc biệt là trong chuyên ngành ung thư [2], [3]. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng mô ác tính khác biệt đáng kể so với mô bình thường về cấu trúc tế bào, mật độ tế bào và thành phần chất nền ngoại bào. Điều này làm cho các phân tử nước có kiểu khuếch tán thay đổi so với mô bình thường và có thể được phát hiện bằng DWI. Hạn chế khuếch tán trong mô được hiển thị trên DWI có thể định lượng bằng bản đồ hệ số khuếch tán biểu kiến (Apparent diffusion coefficient-ADC) [1], [4]. ADC là hệ số tổng hợp phản ánh cả vi tuần hoàn và khuếch tán thuần túy. Phép đo của nó được xác định bằng sự khuếch tán nước, dòng chảy và tưới máu trong mô [3], [5].

Nhiều tổn thương gan ác tính và lành tính bao gồm tổn thương dạng nang, khối u đặc nguyên phát, thứ phát, xơ hóa, tổn thương mạch máu và nhiễm trùng và việc phân biệt chúng là một thách thức lớn trong chẩn đoán (1). Nhiều y văn ghi nhận ADC/DWI đã cho thấy lợi ích trong việc phân biệt các tổn thương nói trên nhưng vẫn còn vấn đề liên quan đến độ nhạy và độ đặc hiệu của phương pháp này trong chẩn đoán phân biệt tổn thương gan lành tính và ác tính vẫn còn được nghiên cứu và chưa có một ngưỡng chẩn đoán xác định nào được đặt ra [1], [4], [6], [7].

Tuy nhiên việc tính toán các giá trị ADC trong một tổn thương cụ thể có thể khác nhau tùy thuộc vào cấu hình máy cộng hưởng từ, giao thức quét và nền tảng phần mềm phân tích được sử dụng để tính toán (10). Giá trị ADC cũng có thể thay đổi trong cùng một bệnh nhân

ở hai đợt kiểm tra khác nhau do sự khác nhau về thông số sinh học, ví dụ như tình trạng máu, thay đổi tính thấm của màng [11]. Tỷ lệ các giá trị ADC giữa tổn thương và mô gan xung quanh hoặc mô lách (tỷ lệ ADC) có thể khắc phục những hạn chế này và cung cấp thông số đáng tin cậy hơn về những thay đổi khuếch tán so với mô bình thường [11], [12].

Mục đích chính của nghiên cứu này là đánh giá hiệu quả của việc sử dụng các tỷ lệ giá trị ADC (tổn thương/mô gan và tổn thương/mô lách), trong việc phân biệt giữa các tổn thương gan lành tính và ác tính.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu: gồm 69 bệnh nhân được chụp MRI gan tại Bệnh viện Trường Đại học Y-Dược Huế từ tháng 01/2023 đến tháng 12/2023.

Tiêu chuẩn chọn mẫu: bệnh nhân ≥ 18 tuổi có ít nhất một tổn thương gan đường kính ngang > 10 mm. Tiêu chuẩn loại trừ: bệnh nhân đã/đang điều trị hóa chất, tiền sử cắt gan hoặc cắt lách và những người chống chỉ định chụp MRI. Nang gan cũng được loại ra khỏi nghiên cứu.

Dựa trên các tiêu chuẩn hình ảnh, xét nghiệm sinh hóa và/hoặc mô bệnh học, ghi nhận được bảy loại tổn thương riêng biệt và được phân loại thành hai nhóm chính bao gồm: lành tính [u mạch máu (Hemangioma), tăng sản nốt khu trú (FNH), u tuyến (Adenoma) và tổn thương viêm khu trú] và ác tính (di căn gan, ung thư đường mật trong gan (ICC) và ung thư biểu mô tế bào gan (HCC)].

Tiêu chuẩn chẩn đoán

- Chẩn đoán HCC dựa trên hướng dẫn thực hành của EASL 2018, ICC được xác nhận về mặt mô bệnh học. Di căn gan được chẩn đoán khi các dấu hiệu hình ảnh điển hình trong bối cảnh ác tính nguyên phát đã biết, có hoặc không có xác nhận về mặt mô bệnh học.

- Đối với các tổn thương lành tính, hemangioma được chẩn đoán khi có hình ảnh điển hình. Các tổn thương khác được coi là lành tính khi có hình ảnh điển hình và vẫn ổn định về kích thước khi theo dõi hình ảnh siêu âm, cắt lớp vi tính hay MRI sau ít nhất 6 tháng, nếu không thì cần sinh thiết qua da.

2. Phương pháp nghiên cứu

Protocol MRI gan

Chuỗi xung khuếch tán được thực hiện cùng với các chuỗi xung thường quy trên hệ thống máy cộng hưởng từ Siemens Amira 1.5T (Đức) theo mặt phẳng trục ngang axial từ phía trên vòng hoành cho tới hết gan. Chuỗi xung Echo planar single shot ức chế mỡ được sử dụng cùng với kỹ thuật đồng bộ nhịp thở cho từng bệnh nhân. Giá trị b lần lượt là 50, 400 và 800 s/mm² với số lần thu nhận lần lượt là 1, 3 và 5. Kỹ thuật xoá mỡ SPAIR và kỹ thuật thu hình song song GRAPPA được sử dụng để ức chế các tín hiệu cao của chất béo, tăng tốc và cải thiện chất lượng hình ảnh khuếch tán. Các thông số khác như thời gian lặp lại TR 7900 ms, thời gian phản hồi TE 70 ms, ma trận 134 x 134, trường nhìn FOV 380 mm. Hướng mã hoá phase được áp dụng theo hướng trước sau (AP). Độ dày lát cắt 4.0 mm với khoảng hở 20%. Tổng thời gian thu hình khoảng 4 phút. Các chuỗi xung khác trong protocol khảo sát gan mật thường quy cũng được sử dụng cho mục đích phân loại các đặc điểm khối u và phân loại tính chất của khối u.

Phân tích hình ảnh

Các tiêu chí về chất lượng hình ảnh TRACE và bản đồ ADC bao gồm đánh giá trực quan về nhiễu, hiện tượng chuyển động và biến dạng hình ảnh. Phần mềm pMRI (Parametric MRI, www.parametricmri.com, Philadelphia, PA, Hoa Kỳ) đã được sử dụng để xử lý hậu kỳ và phân tích hình ảnh, và ADC được tính toán dựa trên phép khớp hàm mũ tuyến tính và phi tuyến tính. Giá trị ADC của tổn thương, gan và nhu mô lách đã được đo bởi một

bác sĩ CĐHA có 10 năm kinh nghiệm. Giá trị ADC của mỗi vị trí được đo hai lần để có được giá trị trung bình.

Vùng quan tâm (ROI) đối với tổn thương, gan nền và mô lách có bán kính 10-12 pixel trên hình ảnh DWI/ADC. Điều quan trọng là tránh các vùng xuất hiện hoại tử dạng nang, hoặc liền kề với mạch máu. Đối với tổn thương có tín hiệu không đồng nhất trên hình ảnh ADC, các ROI được định vị ở các vùng sáng nhất và tối nhất trong các thành phần đặc của tổn thương. Ngược lại, đối với các tổn thương có vẻ ngoài đồng nhất, các ROI được định vị ở các lát cắt trục khác nhau trong tổn thương. Một quy trình tương tự thực hiện đối với gan và lách. ADC của gan là giá trị trung bình của bốn ROI được đo ở các phân thùy bên và giữa của thùy trái và phân thùy trước và sau của thùy phải.

Xử lý và phân tích số liệu bằng phần mềm SPSS phiên bản 22.0. Phân tích đường cong ROC để xác định ngưỡng cắt để chẩn đoán phân biệt các tổn thương gan lành tính và ác tính.

Nghiên cứu đã được Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế thông qua, mã số 01/22.

III. KẾT QUẢ

Từ tháng 01/2023 đến tháng 12/2023 có 69 bệnh nhân thỏa mãn tiêu chuẩn chọn bệnh. Tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu là 57 ± 14 tuổi (25-89 tuổi), nam/nữ là 1.65. Có 20 tổn thương lành tính và 49 tổn thương ác tính. Đặc điểm chung của nhóm đối tượng được trình bày cụ thể trong bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm	Lành tính (n=20) (n, %)	Ác tính (n=49) (n, %)	Tổng (n=69) (n, %)
Đường bờ			
Đều	15 (75)	36 (73.5)	51 (73.9)
Không đều	5 (25)	13 (26.5)	18 (26.1)
Giới hạn			
Rõ	20 (100)	47 (95.9)	67 (97.1)
Không rõ	0 (0)	2 (4.1)	2 (2.9)

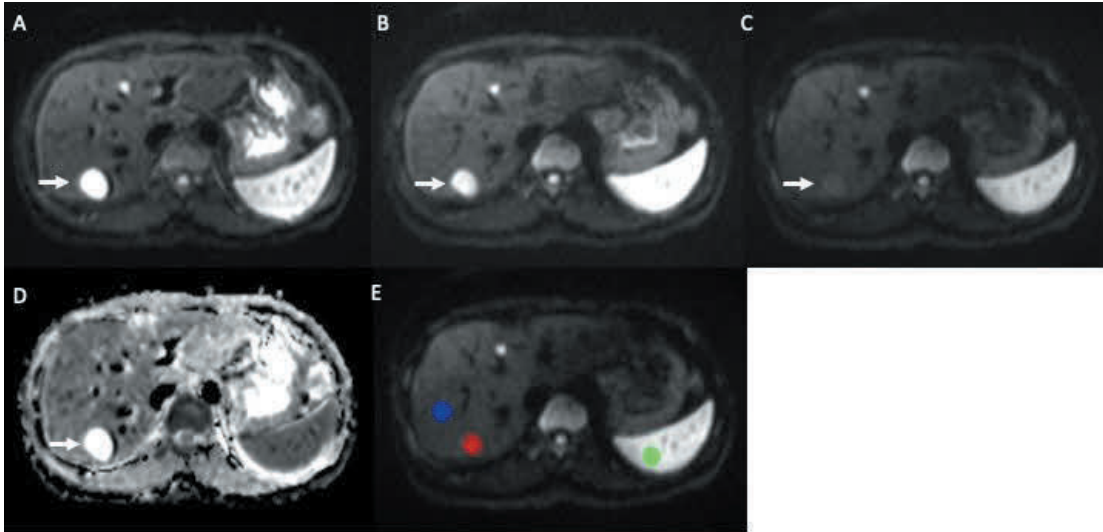
Độ đồng nhất			
Đồng nhất	18 (90)	23 (46.9)	41 (59.4)
Không đồng nhất	2 (10)	26 (53.1)	28 (40.6)
T1W			
Tăng tín hiệu	1 (5)	1 (2)	2 (2.9)
Giảm tín hiệu	16 (80)	43 (87.7)	59 (85.5)
Đồng tín hiệu	3 (15)	5 (10.3)	8 (11.6)
T2W			
Tăng tín hiệu	17 (85)	43 (87.7)	60 (87.0)
Giảm tín hiệu	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Đồng tín hiệu	3 (15)	6 (12.2)	9 (13.0)
DWI			
Tăng tín hiệu	17 (85)	48 (97.9)	65 (94.2)
Giảm tín hiệu	0 (0)	0 (0)	4 (0)
Đồng tín hiệu	3 (15)	1 (2.1)	69 (5.8)

Bảng 2. Giá trị ADC và tỷ lệ ADC

Loại tổn thương	n (%)	Giá trị ADC ($\times 10^{-6} \text{mm}^2/\text{s}$)	ADC _{ratio 1} (tổn thương/gan)	ADC _{ratio 2} (tổn thương/lách)
Tổn thương lành tính	20 (29)	1835.9 ± 489	1.86 ± 0.63	2.25 ± 0.55
Hemangioma	14 (20.3)	2023.3 ± 459	2.00 ± 0.51	2.41 ± 0.48
Adenoma	1 (1.4)	1339	1.35	1.84
FNH	4 (5.8)	1326.8 ± 81	1.17 ± 0.15	1.58 ± 0.08
Tổn thương viêm	1 (1.4)	1747	3.09	2.92
Tổn thương ác tính	49 (71)	1173.4 ± 288	1.05 ± 0.23	1.47 ± 0.35
HCC	35 (50.7)	1173.2 ± 331	1.04 ± 0.26	1.45 ± 0.37
Cholangiocarcinoma	9 (13.0)	1191.7 ± 171	1.08 ± 0.17	1.58 ± 0.33
Di căn	5 (7.2)	1141.2 ± 75	1.03 ± 0.12	1.38 ± 0.19
Tổng	69 (100)	1365.4 ± 466	1.28 ± 0.53	1.69 ± 0.55

Giá trị ADC cao nhất là Hemangioma $2023 \times 10^{-6} \text{mm}^2/\text{s}$, trong khi giá trị thấp nhất là đối với di căn là $1141 \times 10^{-6} \text{mm}^2/\text{s}$. Giá trị ADC trung bình cho tất cả các tổn

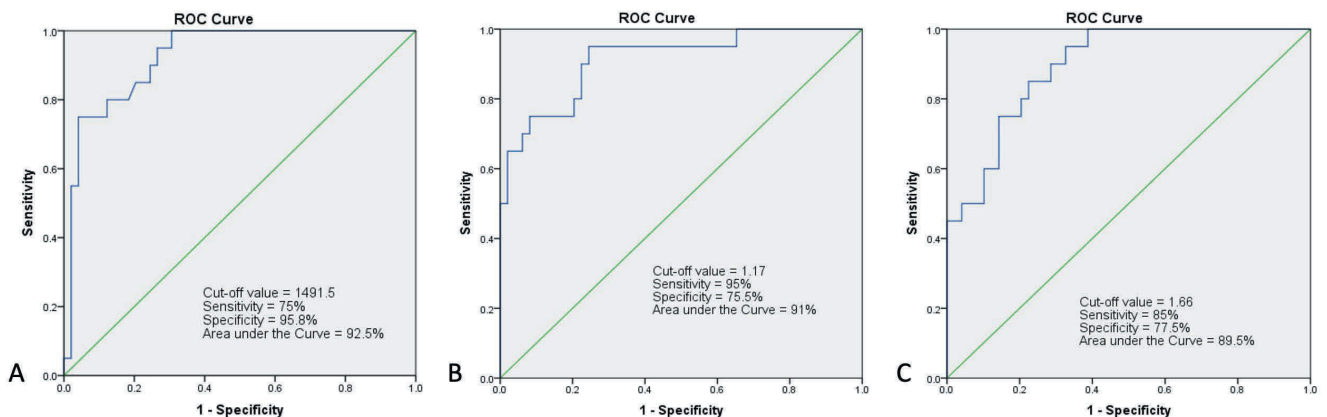
thương là $1365 \times 10^{-6} \text{mm}^2/\text{s}$. Giá trị ADC trung bình đối với các tổn thương lành tính là 1835, cao hơn giá trị trung bình đối với các tổn thương ác tính là 1173, $p < 0,001$.



Hình 1. Định lượng ADC của Hemangioma. (A, B, C) Khối u (mũi tên) biểu hiện tín hiệu cao trên hình ảnh DWI ở giá trị b là 50, với cường độ giảm dần ở giá trị b lần lượt là 400 và 800. (D) Tín hiệu cao rõ rệt được quan sát thấy trên bản đồ ADC, phù hợp với không có sự khuếch tán hạn chế. (E) Giá trị ADC của khối u (ROI màu đỏ), gan (ROI màu xanh lam) và lách (ROI màu xanh lá cây) được đo đạc và cho kết quả giá trị ADC, ADC_{ratio1} , ADC_{ratio2} lần lượt là $2374 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$, 1,98, 2,82. Tổn thương có kiểu ngấm thuốc điển hình ổn định về kích thước và hình ảnh sau 1 năm theo dõi.

Tổn thương lành tính có tỷ lệ ADC trung bình giữa tổn thương và gan (ADC_{ratio1}) và tỷ lệ ADC trung bình giữa tổn thương và lách (ADC_{ratio2}) cao hơn về mặt thống kê so với tổn thương ác tính, lần lượt là 1,86 so với 1,05 và 2,25 so với 1,47, $p < 0,001$

Ngưỡng chẩn đoán để phân biệt tổn thương lành tính và ác tính của các giá trị ADC; ADC_{ratio1} ; ADC_{ratio2} lần lượt là $1491 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$, độ nhạy 75%, độ đặc hiệu 95,8%, AUC 92,5%; 1,17, độ nhạy 95%, độ đặc hiệu 75,5%, AUC 91%; 1,66, độ nhạy 85%, độ đặc hiệu 77,5%, AUC 89,5% (Hình 2).

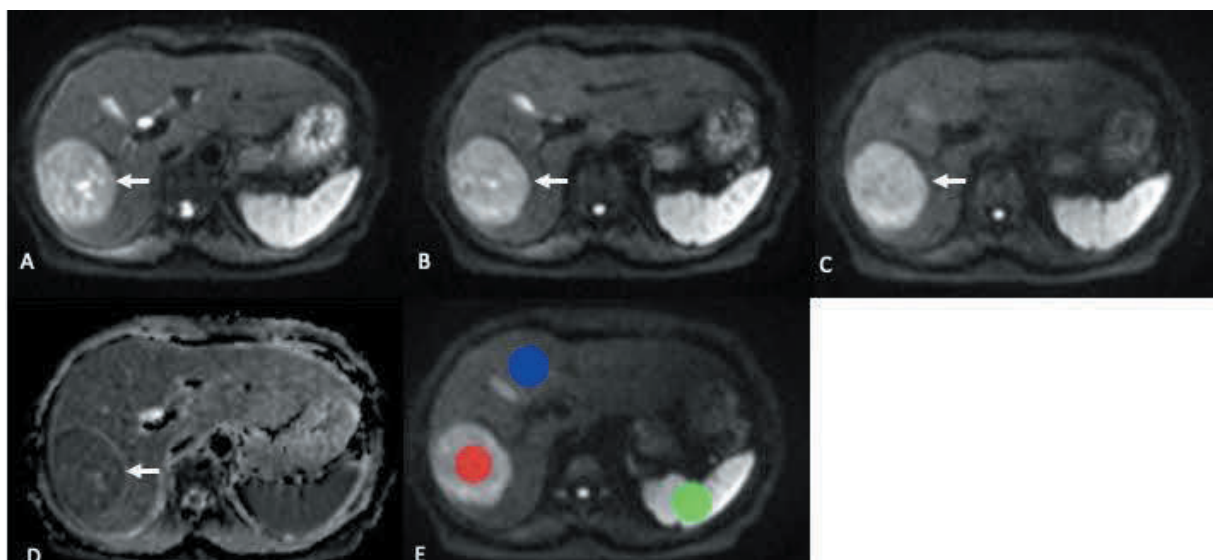


Hình 2. Phân tích đường cong ROC giá trị ADC, ADC_{ratio1} , ADC_{ratio2} . (A) Giá trị ADC để phân biệt giữa tổn thương lành tính và ác tính là $1491 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$, với độ nhạy 75%, độ đặc hiệu 95,8% và diện tích dưới đường cong (AUC) là 0,925. (B) Giá trị điểm cắt của tỷ lệ ADC giữa tổn thương và gan là 1,17 với độ nhạy 95%, độ đặc hiệu 75,5% và AUC là 0,91. (C) Giá trị điểm cắt tối ưu của tỷ lệ ADC giữa tổn thương và lách là 1,66 với độ nhạy 85%, độ đặc hiệu 77,5% và AUC là 0,895.

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy định lượng ADC hữu ích trong việc phân biệt tổn thương gan lành tính và ác tính. Trong các nghiên cứu trước đây, nhiều ngưỡng ADC khác nhau đã được đề xuất do các thông số kỹ thuật chụp và các kỹ thuật đo lường ADC không đồng nhất. Độ chính xác của giá trị ADC trong chẩn đoán thay đổi tùy thuộc vào quần thể bệnh nhân và loại tổn thương (10). Tuy nhiên, các y văn đồng thuận rằng các tổn thương gan lành tính có giá trị ADC cao hơn so với các tổn thương ác tính, mặc dù vẫn tồn tại sự chồng chéo đáng kể đối với các tổn thương cụ thể [7], [10], [13]. Mật độ tế bào là

một đặc điểm mô học quan trọng làm cơ sở cho việc sử dụng ADC để phân biệt tổn thương lành tính với ác tính. Về mặt lý thuyết, các phân tử nước có thể di chuyển tự do hơn trong các cấu trúc có mật độ tế bào thấp, dẫn đến tín hiệu có xu hướng thấp dần khi giá trị b tăng, tương ứng với giá trị ADC cao, thường liên quan đến các tổn thương lành tính. Trong khi đó, mật độ tế bào dày đặc là dấu hiệu đặc trưng của các khối u ác tính tiến triển (Hình 3), chẳng hạn như HCC, ICC và di căn, cho thấy sự tăng sinh và xâm lấn nhanh chóng vào các mô xung quanh, thường có ít hoặc không có mô đệm xung quanh [14], [15],[16], [17].



Hình 3. Định lượng ADC của ung thư biểu mô tế bào gan được xác nhận về mặt mô bệnh học. (A, B, C) Khối u (mũi tên) cho thấy tín hiệu tăng đáng kể trên hình ảnh DWI ở các giá trị b lần lượt là 50, 400 và 800. (D) Tín hiệu giảm trên bản đồ ADC, phù hợp với sự khuếch tán hạn chế. (E) Giá trị ADC của khối u (ROI màu đỏ), gan (ROI màu xanh lam) và lách (ROI màu xanh lá cây) được đo đạc và cho kết quả giá trị ADC, ADC_{ratio1} , ADC_{ratio2} lần lượt là $935 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$, 0,91, 1,17.

Các kết quả của nghiên cứu này phù hợp với một số nghiên cứu trước đây. Các tổn thương lành tính có giá trị ADC cao hơn đáng kể so với các tổn thương ác tính, đặc biệt, Hemangioma có giá trị ADC cao nhất ($2023 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$). Chúng tôi cũng đưa ra điểm cắt là $1491 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$ để phân biệt giữa các tổn thương gan lành tính và ác tính, với độ nhạy là 75%, độ đặc hiệu là 95,8% và AUC là 92,5%. Hơn nữa, trung bình ADC_{ratio} tổn thương/gan (ADC_{ratio1}) và ADC_{ratio} tổn thương/lách (ADC_{ratio2}) cao hơn

đáng kể ở các tổn thương lành tính so với các tổn thương ác tính. Giá trị ngưỡng tối ưu cho ADC_{ratio1} và ADC_{ratio2} để phân biệt giữa các tổn thương lành tính và ác tính lần lượt là 1,17 và 1,66, độ nhạy là 95% và 85%, độ đặc hiệu là 75,5% và 77,5%, AUC là 91% và 89,5%.

Một phân tích tổng hợp của 14 nghiên cứu trước đây cho thấy ngưỡng ADC để phân biệt các tổn thương gan ác tính với lành tính thay đổi từ 810 đến $1600 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$ với độ nhạy gộp là 78%, độ đặc hiệu gộp là 74%

và AUC là 82% [7]. Gelebek Yılmaz F. và cộng sự báo cáo điểm cắt giá trị ADC là $1260 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$ và giá trị điểm cắt của tỷ lệ ADC là 0.90, có vai trò trong việc phân biệt tổn thương lành tính với tổn thương ác tính, với độ nhạy lần lượt là 92% và 85%, độ đặc hiệu là 94% và 92%. Ngoài ra, tỷ lệ ADC của tổn thương lành tính là $1,50 \pm 0,53$, cao hơn đáng kể so với tỷ lệ ADC của tổn thương ác tính là $0,80 \pm 0,20$. Họ cũng dự đoán rằng việc sử dụng tỷ lệ ADC (tổn thương/nhu mô gan) có thể đạt được độ chính xác chẩn đoán cao hơn trong việc phân biệt di căn với tổn thương đặc lành tính, so với việc chỉ sử dụng giá trị ADC (18). Một nghiên cứu khác bao gồm 39 tổn thương lành tính và 36 tổn thương ác tính đã ghi nhận giá trị ngưỡng tối ưu của ADC là 1260 và $\text{ADC}_{\text{ratio}}$ (tổn thương/ nhu mô gan) là 1,1 với độ nhạy là 92% và 82%, độ đặc hiệu là 80% và 86% và độ chính xác tổng thể lần lượt là 89% và 92% [11]. Sharma S. và cộng sự đã báo cáo rằng các tổn thương ác tính có ADC trung bình là $1130 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$, trong khi các tổn thương lành tính có giá trị ADC trung bình là $1630 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$. Ngưỡng $1350 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$ có thể đóng vai trò bổ sung cho các đặc điểm hình ảnh MRI khác để chẩn đoán các tổn thương gan khu trú là lành tính hay ác tính, đạt độ nhạy là 85,7%, độ đặc hiệu là 88%, giá trị tiên đoán dương tính là 88% và giá trị tiên đoán âm tính là 85,7% [19]. Jahic E. đã công bố rằng giá trị trung bình của ADC đối với các tổn thương lành tính là 1880 (từ 1326 đến 2480) $\times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$, đối với các tổn thương ác tính là 1150 (từ 1024 đến 1343) $\times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$ và giá trị ngưỡng là $1341 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$ [20]. Caraianni C. nhấn mạnh thêm rằng giá trị ADC và $\text{ADC}_{\text{ratio}}$ giảm (so với nhu mô gan) ở các tổn thương ác tính có thể là phương pháp chính xác để phân biệt giữa các tổn thương lành tính và ác tính [1]. Chúng tôi nhận ra rằng hầu hết các ngưỡng được đề xuất đều gần với giới hạn trên là $1600 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$. Cần tiếp tục nghiên cứu với quần thể lớn hơn để thu hẹp phạm vi ngưỡng này.

Đôi khi, phép đo ADC có thể bổ sung vào chẩn đoán phân biệt một số tổn thương cụ thể [13]. Nhờ giá trị ADC cao đáng kể, Hemangioma không điển hình có thể phân biệt được với các tổn thương ác tính khi đặc điểm tín hiệu và ngấm thuốc không rõ ràng.

Sự chênh lệch của ngưỡng chẩn đoán ADC có thể do các kỹ thuật chụp MRI khác nhau (chẳng hạn như lựa chọn giá trị b và các thông số thu nhận khác) và sự khác biệt của hệ thống MRI [10], [14]. Khi tiến hành chụp MRI với các thông số giống hệt nhau trên cùng một nhóm bệnh nhân, cách nhau 15 phút, giá trị ADC ở khối u gan có thể thay đổi tới 30% giữa hai lần quét [21]. Ngoài ra, việc phân biệt các tổn thương nhỏ có thể gặp khó khăn do hiệu ứng thể tích một phần và cách đặt ROI không chuẩn xác, có khả năng làm chênh lệch các giá trị ADC. Chuẩn hóa bằng cách sử dụng một cơ quan tham chiếu tương đối không đổi có thể được áp dụng để giảm sự thay đổi trong các phép tính ADC. Giá trị ADC của lách tương đối ổn định và ít bị ảnh hưởng bởi các bệnh gan đi kèm, do đó đây là một cơ quan tham chiếu lý tưởng [22]. Do đó, chúng tôi đã sử dụng phương pháp phân tích $\text{ADC}_{\text{ratio}}$ để giảm thiểu tính không đồng nhất do các yếu tố gây nhiễu đã đề cập ở trên gây ra. Tỷ lệ ADC giữa tổn thương và gan và giữa tổn thương và lách ($\text{ADC}_{\text{ratio } 1, 2}$) có thể dễ dàng tính toán và áp dụng mà không cần phần mềm hoặc công thức đặc biệt. Việc sử dụng các giá trị tỷ lệ này đã được chứng minh là có thể loại bỏ các yếu tố gây nhiễu tiềm ẩn, đưa ra ngưỡng chẩn đoán với độ tin cậy cao [11], [22].

Mặc dù định lượng ADC có hữu ích trong việc phân biệt các tổn thương gan lành tính và ác tính, nhưng việc phân loại thành các tổn thương cụ thể là không đáng tin cậy vì các nghiên cứu hiện tại còn ít và không đồng nhất. Về mặt hình ảnh, một số tổn thương lành tính (Adenoma, FNH) có thể biểu hiện khuếch tán hạn chế tương tự như các tổn thương ác tính (HCC, ICC, di căn) do bản chất giàu tế bào của chúng [13], [14], [16], [17]. Ngược lại, các tổn thương ác tính có hoại tử dạng nang có thể có giá trị ADC giảm [11], [13]. Do đó, chỉ riêng phép đo ADC là không đủ để phân loại các tổn thương cụ thể, nhưng nó đóng vai trò là một công cụ chẩn đoán bổ sung ngoài các đặc điểm hình ảnh cổ điển. Những hạn chế chính của nghiên cứu này là quy mô mẫu nhỏ, lấy mẫu từ một cơ sở y tế duy nhất và một số tổn thương không được xác nhận về mặt mô bệnh học. Với điều kiện kinh tế của nước ta hiện nay, một số tổn thương lành tính thường không được chỉ định chụp MRI dẫn đến sự phân bố tổn thương chưa

thực sự đại diện cho quần thể. Cần có những nghiên cứu dài hơn với cỡ mẫu lớn và các loại tổn thương đa dạng hơn, sử dụng đa thuật toán đo lường hơn khi sử dụng từ 5 giá trị b, và sử dụng các kỹ thuật cao cấp và tối ưu hơn khi thu hình khuếch tán gan để hạn chế nhiễu ảnh. Kết quả nghiên cứu có thể áp dụng trong thực hành lâm sàng tại một số cơ sở y tế với hệ thống máy chụp MRI 1.5T với quy trình chụp MRI như trên, sử dụng phần mềm pMRI được hỗ trợ miễn phí, có thể kết nối trực tiếp với hệ thống PACS hoặc tiến hành xử lý trên file DICOM.

V. KẾT LUẬN

Tỷ lệ ADC giữa tổn thương và gan (ở ngưỡng 1,17) và tỷ lệ ADC giữa tổn thương và lách (ở ngưỡng 1,66) dùng để phân biệt tổn thương lành tính và tổn thương

ác tính với độ nhạy và độ đặc hiệu cao. Tỷ lệ ADC nên được thêm vào như một công cụ định lượng để hỗ trợ chẩn đoán.

Từ viết tắt: CCC: cholangiocarcinoma; FNH: focal nodular hyperplasia; HCC: hepatocellular carcinoma; MRI: cộng hưởng từ; DWI: cộng hưởng từ khuếch tán; ADC: hệ số khuếch tán biểu kiến; ROI: region of interest; ROC: receiver operating characteristic

Abbreviations: CCC: cholangiocarcinoma; FNH: focal nodular hyperplasia; HCC: hepatocellular carcinoma; MRI: magnetic resonance imaging; DWI: diffusion weighted imaging; ADC: apparent diffusion coefficient; ROI: region of interest; ROC: receiver operating characteristic

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Caraianni C, Chiorean L, Fenesan DI, Lebovici A, Feier D, Gersak M, et al. Diffusion Weighted Magnetic Resonance Imaging for the Classification of Focal Liver Lesions as Benign or Malignant. *J Gastrointest Liver Dis.* 2015 Sep;24(3):309–17.
2. Bammer R. Basic principles of diffusion-weighted imaging. *Eur J Radiol.* 2003;45(3):169–84.
3. Koh DM, Collins DJ. Diffusion-weighted MRI in the body: Applications and challenges in oncology. *Am J Roentgenol.* 2007;188(6):1622–35.
4. Testa ML, Chojniak R, Sene LS, Damascena AS, Guimarães MD, Szklaruk J, et al. Is DWI/ADC a useful tool in the characterization of focal hepatic lesions suspected of malignancy? *PLoS One.* 2014;9(7):e101944.
5. Liapi E, Reyes DK, Zahurak M, Bluemke DA. Unresectable Hepatocellular Carcinoma : Serial Early Vascular and Cellular Changes after Transarterial Chemoembolization as Detected with Purpose : Methods : Results : Conclusion : 2009;250(2).
6. Parsai A, Zerizer I, Roche O, Gkoutzios P, Miquel ME. Assessment of diffusion-weighted imaging for characterizing focal liver lesions. *Clin Imaging.* 2015;39(2):278–84.
7. Nalaini F, Shahbazi F, Mousavinezhad SM, Ansari A, Salehi M. Diagnostic accuracy of apparent diffusion coefficient (ADC) value in differentiating malignant from benign solid liver lesions: a systematic review and meta-analysis. *Br J Radiol.* 2021;94(1123).
8. Filipe JP, Curvo-Semedo L, Casalta-Lopes J, Marques MC, Caseiro-Alves F. Diffusion-weighted imaging of the liver: usefulness of ADC values in the differential diagnosis of focal lesions and effect of ROI methods on ADC measurements. *MAGMA.* 2013 Jun;26(3):303–12.
9. Sutherland T, Steele E, van Tonder F, Yap K. Solid focal liver lesion characterisation with apparent diffusion coefficient ratios. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2014 Feb;58(1):32–7.

10. Culverwell AD, Sheridan MB, Guthrie JA, Scarsbrook AF. Diffusion-weighted MRI of the liver - Interpretative pearls and pitfalls. *Clin Radiol*. 2013;68(4):406–14.
11. Pankaj Jain T, Kan W Ter, Edward S, Fernon H, Kansan Naider R. Evaluation of ADCratio on liver MRI diffusion to discriminate benign versus malignant solid liver lesions. *Eur J Radiol Open*. 2018;5(October):209–14.
12. Colagrande S, Regini F, Pasquinelli F, Mazzoni LN, Mungai F, Filippone A, et al. Focal liver lesion classification and characterization in noncirrhotic liver: a prospective comparison of diffusion-weighted magnetic resonance-related parameters. *J Comput Assist Tomogr*. 2013;37(4):560–7.
13. Tanyeri A, Cildag MB, Koseoglu OFK. Effectiveness of ADC histogram analysis in the diagnosis of focal liver lesions; is a contrast agent necessary?*. *Marmara Med J*. 2022;35(2):187–95.
14. Crowe PM, Olliff JF. MRI of focal liver lesions. *Imaging*. 1998;10(2):59–72.
15. Bruegel M, Rummeny EJ. Hepatic metastases: Use of diffusion-weighted echo-planar imaging. *Abdom Imaging*. 2010;35(4):454–61.
16. Javadrashid R, Shakeri Babil Olyaei A, Tarzarni MK, Razzaghi R, Jalili J, Hashemzadeh S, et al. The diagnostic value of diffusion-weighted imaging in differentiating benign from malignant hepatic lesions. *Egypt Liver J*. 2020;10(1).
17. Vallejo Desviat P, Martínez De Vega V, Recio Rodríguez M, Jiménez De La Peña M, Carrascoso Arranz J. Diffusion MRI in the Study of Hepatic Lesions. *Cirugía Española (English Ed)*. 2013;91(1):9–16.
18. Gelebek Yilmaz F, Yildirim AE. Relative Contribution of Apparent Diffusion Coefficient (ADC) Values and ADC Ratios of Focal Hepatic Lesions in the Characterization of Benign and Malignant Lesions. *Eur J Ther*. 2018;24(3):150–7.
19. Sharma S, Dalal V, Prem Kumar G, Malhotra P. Diffusion MRI with quantification of ADC value in characterization of benign and malignant hepatic lesions and their correlation with cyto-histopathology. *IP Int J Med Paediatr Oncol*. 2020;6(3):131–5.
20. Jahic E, Sofic A, Selimovic AH. DWI/ADC in differentiation of benign from malignant focal liver lesion. *Acta Inform Medica*. 2016;24(4):244–7.
21. Kim SY, Lee SS, Byun JH, Park SH, Kim JK, Park B, et al. Malignant hepatic tumors: Short-term reproducibility of apparent diffusion coefficients with breath-hold and respiratory-triggered diffusion-weighted MR imaging. *Radiology*. 2010;255(3):815–23.
22. El-Hariri M, Ali TFT, Hussien HIM. Apparent diffusion coefficient (ADC) in liver fibrosis: Usefulness of normalized ADC using the spleen as reference organ. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2013;44(3):441–51.

TÓM TẮT

Mục tiêu: Ứng dụng tỷ lệ hệ số khuếch tán biểu kiến (Apparent Diffusion Coefficient – ADC) của tổn thương so với gan và lách trong chẩn đoán phân biệt tổn thương gan lành tính và ác tính.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: 69 bệnh nhân có tổn thương gan khu trú tại Bệnh viện trường Đại học Y-Dược Huế từ 01/2023 đến 12/2023 được chụp MRI gan thường quy và chuỗi xung khuếch tán DWI với 3 giá trị $b=50$, $b=400$, $b=800$ s/mm². Các tổn thương được phân nhóm lành tính và ác tính dựa trên hình ảnh, kết quả giải phẫu bệnh và sinh hoá.

Kết quả: Tuổi trung bình: 57 ± 14 tuổi, nam/nữ: 1.65. Nghiên cứu tổng cộng có 69 tổn thương, 20 lành tính và 49 ác tính. Giá trị trung bình tỷ lệ ADC tổn thương so với gan (ADC ratio1) và tỷ lệ ADC tổn thương so với lách (ADC ratio2) của các tổn thương lành tính cao hơn đáng kể so với các tổn thương ác tính, lần lượt là 1,86 so với 1,05 và 2,25 so với 1,47, $p < 0,001$. Giá trị điểm cắt tối ưu để phân biệt tổn thương lành tính với ác tính dựa trên ADCratio1 và ADCratio2 là 1,17 và 1,66, với độ nhạy lần lượt là 95% và 85%, độ đặc hiệu là 75,5% và 77,5%.

Kết luận: Nghiên cứu này chứng minh sự khác biệt đáng kể về tỷ lệ ADC giữa hai loại tổn thương lành và ác tính, thiết lập các giá trị ngưỡng chẩn đoán cụ thể với độ nhạy và độ đặc hiệu cao để phân biệt.

Từ khóa: cộng hưởng từ khuếch tán (DWI), hệ số khuếch tán biểu kiến (ADC), tỷ lệ hệ số khuếch tán biểu kiến (ADC ratio), tổn thương gan lành tính, tổn thương gan ác tính

Người liên hệ: Trần Hồng Phương Dung. Email: thpdung@huemed-univ.edu.vn, thpdung@hueuni.edu.vn

Ngày nhận bài: 19/12/2024. Ngày nhận phản biện: 19/12/2024. Ngày chấp nhận đăng: 25/12/2024