OPTIMIZING NON-INVASIVE DIAGNOSIS OF LIVER FIBROSIS SEVERITY USING PRO-C3/ ADAPT INDEX IN PATIENTS WITH MASLD

Pham Thien Ngoc

Phenikaa University Faculty of Medicine and Pharmacy – Nguyen Trac Street, Duong Noi Ward, Hanoi, Vietnam

Received: 14/07/2026
Reviced: 20/08/2026; Accepted: 09/09/2026

ABSTRACT

Objective: To review the clinical utility and diagnostic accuracy of non-invasive liver fibrosis assessment using the PRO-C3 biomarker and the ADAPT algorithm in patients with metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD).

Methods: Literature and clinical studies from major international guidelines (EASL 2024, APASL 2025) and multicenter clinical validation trials were synthesized to evaluate the diagnostic accuracy of PRO-C3 and the ADAPT algorithm compared to liver biopsy and other non-invasive tests.

Results: PRO-C3 directly measures active fibrogenesis by quantifying the N-terminal propeptide of type III collagen cleaved by disease-specific N-protease. The ADAPT algorithm integrates four accessible inputs: PRO-C3, patient age, diabetes status, and platelet count. In a European multicenter validation cohort (n = 683), the ADAPT algorithm achieved superior area under the curve (AUC) compared to PRO-C3 alone: 74.3% for significant fibrosis (F2-F4), 80.3% for advanced fibrosis (F3-F4), and 85.4% for cirrhosis (F4). Leveraging a high specificity strategy (ranging from 80.4% to 90.0% at corresponding cut-offs of 9.0, 10.0, and 11.0), ADAPT effectively minimizes false positive rates associated with initial screening markers such as FIB-4.

Conclusion: The PRO-C3 biomarker integrated into the ADAPT algorithm represents an advanced and highly specific non-invasive tool for staging liver fibrosis in MASLD. It provides a reliable second-step screening solution that optimizes clinical resources and prevents unnecessary transient elastography (VCTE) referrals.

Keywords: MASLD, MASH, PRO-C3, ADAPT algorithm, non-invasive liver fibrosis.

*Corresponding author
Email: phamthienngoc2012@gmail.com **Phone**: (+84) 91 2112292 **DOI:** 10.52163/yhc.v67iCD14.6447

TỐI ƯU CHẨN ĐOÁN KHÔNG XÂM LẤN MỨC ĐỘ XƠ HÓA GAN VỚI CHỈ SỐ PRO-C3/ ADAPT TRÊN BỆNH NHÂN MASLD

Phạm Thiện Ngọc

Khoa Y Dược, Trường Đại học Phenikaa – Đường Nguyễn Trác, Phường Dương Nội, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 14/07/2026
Ngày chỉnh sửa: 20/08/2026; Ngày duyệt đăng: 09/09/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Tổng quan giá trị lâm sàng và hiệu năng chẩn đoán xơ hóa gan không xâm lấn bằng chỉ số PRO-C3 và thuật toán ADAPT trên bệnh nhân gan nhiễm mỡ liên quan đến rối loạn chuyển hóa (MASLD).

Phương pháp tìm kiếm và tổng quan tài liệu: Tổng hợp dữ liệu y văn từ các hướng dẫn lâm sàng quốc tế (EASL 2024, APASL 2025) và các nghiên cứu xác thực lâm sàng đa trung tâm đánh giá tính chính xác của PRO-C3 và thuật toán ADAPT so với sinh thiết gan và các chỉ số huyết thanh học khác.

Kết quả: Chỉ số PRO-C3 phản ánh trực tiếp quá trình xơ hóa gan hoạt động thông qua việc định lượng pro-peptide đầu N của collagen loại III được cắt bỏ bởi N-protease đặc hiệu. Thuật toán ADAPT kết hợp 4 thông số dễ tiếp cận gồm: PRO-C3, tuổi, tình trạng đái tháo đường và số lượng tiểu cầu. Trong đoàn hệ xác thực đa trung tâm của châu Âu (n = 683), thuật toán ADAPT đạt diện tích dưới đường cong (AUC) vượt trội so với xét nghiệm PRO-C3 đơn độc: đạt 74,3% đối với xơ hóa đáng kể (F2-F4), 80,3% đối với xơ hóa tiến triển (F3-F4) và 85,4% đối với xơ gan (F4). Với thiết kế đạt độ đặc hiệu cao từ 80,4% đến 90,0% ở các ngưỡng cắt tương ứng (ngưỡng 9,0; 10,0 và 11,0), ADAPT giảm tối đa tỷ lệ dương tính giả của các sàng lọc ban đầu như FIB-4.

Kết luận: Chỉ số PRO-C3 tích hợp trong thuật toán ADAPT là giải pháp không xâm lấn ưu việt giúp đánh giá chính xác mức độ xơ hóa gan ở bệnh nhân MASLD. Sự kết hợp này đóng vai trò then chốt trong quy trình sàng lọc bước 2, giúp sàng lọc bệnh nhân phù hợp để làm Fibroscan (VCTE) và tránh các can thiệp không cần thiết.

Từ khóa: MASLD, MASH, PRO-C3, Thuật toán ADAPT, Xơ hóa gan không xâm lấn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh gan nhiễm mỡ liên quan đến rối loạn chuyển hóa (MASLD - trước đây gọi là bệnh gan nhiễm mỡ không do rượu - NAFLD) đang trở thành một thách thức y tế cộng đồng nghiêm trọng trên phạm vi toàn cầu [1, 10]. Tỷ lệ hiện mắc MASLD trong dân số chung đã gia tăng nhanh chóng, ước tính từ 25% vào năm 2016 lên hơn 30% ở thời điểm hiện tại và vẫn tiếp tục có xu hướng tăng cao [1]. Sự bùng phát của MASLD liên quan chặt chẽ với sự gia tăng của bệnh đái tháo đường tuýp 2 (T2D), béo phì và các rối loạn tim mạch chuyển hóa khác [1, 3]. Tại Việt Nam, một nghiên cứu hồi cứu cắt ngang trên quy mô lớn đối với người khám sức khỏe định kỳ cho thấy tỷ lệ hiện mắc bệnh gan nhiễm mỡ liên quan đến chuyển hóa lên tới 29,31%, cho thấy đây là một gánh nặng bệnh tật lớn nhưng chưa được nhận thức đầy đủ và cần có các can thiệp chính sách khẩn cấp.

Trong số các bệnh nhân MASLD, khoảng 25% sẽ phát triển thành viêm gan nhiễm mỡ liên quan đến rối loạn chuyển hóa (MASH) [4]. Đây là một thể bệnh hoạt động đặc trưng bởi tình trạng viêm tiểu thùy, phình to tế bào gan và xơ hóa gan [4]. Ước tính có khoảng 19% bệnh nhân MASLD có biểu hiện xơ hóa gan tiến triển, thường diễn tiến thầm lặng không triệu chứng [4, 5]. Đáng chú ý, mức độ xơ hóa gan giai đoạn F ≥ 3 là yếu tố dự báo quan trọng nhất đối với các biến chứng liên quan đến gan và tỷ lệ tử vong chung của bệnh nhân [5]. Ngoài ra, khoảng 1/3 (35%) số ca ung thư biểu mô tế bào gan (HCC) liên quan đến MASLD xảy ra trên nền gan không bị xơ gan; các trường hợp này thường được phát hiện tình cờ ở giai đoạn tiến triển, dẫn tới tỷ lệ sống sót thấp hơn đáng kể so với nhóm được chẩn đoán sớm nhờ tầm soát định kỳ.

Sinh thiết gan bằng kim qua da từ lâu đã được coi là tiêu chuẩn vàng để phân loại giai đoạn xơ hóa gan [5]. Tuy nhiên, phương pháp này có nhiều hạn chế cố hữu như tính chất xâm lấn gây đau đớn, nguy cơ tai biến y khoa, sai số lấy mẫu, sự khác biệt trong diễn giải kết quả giữa các nhà giải phẫu bệnh, và chi phí thực hiện cao [5]. Do đó, sinh thiết gan hoàn toàn không phù hợp cho việc tầm soát diện rộng, chẩn đoán ban đầu và theo dõi định kỳ trên số lượng lớn bệnh nhân MASLD [5]. Thực trạng này đặt ra yêu cầu cấp thiết về việc phát triển và ứng dụng các công cụ chẩn đoán không xâm lấn (Non-Invasive Tests - NITs) có độ chính xác cao, dễ tiếp cận và khả thi trong thực hành lâm sàng [5]. Mục tiêu của bài tổng quan này là tổng hợp các bằng chứng khoa học và định hướng thực hành về việc tối ưu hóa chẩn đoán xơ hóa gan không xâm lấn bằng chỉ số PRO-C3 kết hợp trong thuật toán ADAPT trên bệnh nhân MASLD.

2. PHƯƠNG PHÁP TỔNG QUAN

Bài viết sử dụng phương pháp tổng quan tài liệu có hệ thống và phân tích dữ liệu tổng hợp từ các tài liệu hướng dẫn thực hành lâm sàng uy tín của Hiệp hội Nghiên cứu Gan châu Âu (EASL 2024) [1], Hiệp hội Nghiên cứu Bệnh gan Hoa Kỳ (AASLD 2018) [2], và các khuyến cáo mới nhất từ APASL 2025. Đồng thời, các thông số kỹ thuật, quy trình vận hành và dữ liệu lâm sàng từ hướng dẫn sử dụng sản

*Tác giả liên hệ
Email: phamthienngoc2012@gmail.com **Điện thoại**: (+84) 91 2112292 **DOI:** 10.52163/yhc.v67iCD14.6447

phẩm Elecsys PRO-C3 (với thuật toán ADAPT) của nhà sản xuất Roche Diagnostics (bản cập nhật tháng 12/2025, phiên bản 2.1) [1] và các công trình nghiên cứu thử nghiệm lâm sàng đa trung tâm có liên quan được công bố trên các tạp chí y khoa quốc tế lớn như Hepatology và The Lancet Gastroenterology & Hepatology. Dữ liệu hiệu năng chẩn đoán được tổng hợp chủ yếu từ nghiên cứu xác thực đa trung tâm châu Âu trên 683 bệnh nhân MASLD được phân giai đoạn xơ hóa bằng sinh thiết gan làm đối chứng chuẩn.

3. KẾT QUẢ KHOA HỌC VÀ HIỆU NĂNG LÂM SÀNG

3.1. Cơ sở sinh hóa và giá trị lâm sàng của chỉ số PRO-C3

Sự tiến triển của xơ hóa gan đặc trưng bởi sự tái cấu trúc bất thường của chất nền ngoại bào (ECM), dẫn đến việc tích tụ quá mức các protein sợi, đặc biệt là collagen loại III [6, 9]. Collagen loại III được tổng hợp và tiết ra bởi các nguyên bào sợi cơ gan dưới dạng tiền chất pro-peptide [6]. Trong quá trình hoàn thiện cấu trúc sợi collagen tại chất nền ngoại bào, các đầu pro-peptide phía đầu N (N-terminal) và đầu C (C-terminal) sẽ bị cắt rời bởi các protease đặc hiệu [6].

Chỉ số PRO-C3 thực chất là pro-peptide đầu N của collagen loại III được giải phóng vào tuần hoàn [3, 6]. Điểm khác biệt cốt lõi mang tính đột phá của PRO-C3 so với chỉ số PIIINP truyền thống là PRO-C3 được tạo ra bởi N-protease đặc hiệu liên quan đến bệnh, phản ánh chính xác quá trình hình thành collagen loại III đang hoạt động (active fibrogenesis) [6]. Ngược lại, epitope PIIINP phản ánh đồng thời cả quá trình tổng hợp mới lẫn quá trình thoái giáng collagen cũ, do đó không phản ánh trung thực tốc độ xơ hóa đang diễn tiến [6]. Các nghiên cứu lâm sàng đã chứng minh có mối tương quan chặt chẽ giữa nồng độ PRO-C3 trong huyết tương với mức độ nghiêm trọng của viêm gan nhiễm mỡ mô học và giai đoạn xơ hóa tiến triển (F >= 3) [6]. Mức PRO-C3 tăng cao cho thấy quá trình sẹo hóa đang diễn ra mạnh mẽ trong nhu mô gan [7].

3.2. Thuật toán ADAPT và phương thức tính toán

Mặc dù là một dấu ấn sinh học có giá trị cao, việc sử dụng đơn độc chỉ số PRO-C3 trong chẩn đoán lâm sàng không mang lại hiệu năng tối ưu để phân loại chính xác các giai đoạn xơ hóa [8]. Để khắc phục hạn chế này, thuật toán ADAPT đã được phát triển bằng cách kết hợp PRO-C3 với các thông số lâm sàng và xét nghiệm cơ bản, dễ tiếp cận tại phòng xét nghiệm [7, 8]. Bốn thông số đầu vào của thuật toán ADAPT bao gồm:

1. Nồng độ PRO-C3 (ng/mL) định lượng bằng xét nghiệm miễn dịch điện hóa phát quang (ECLIA).
2. Tuổi của bệnh nhân (năm, từ 18 đến 100 tuổi).
3. Tình trạng mắc bệnh đái tháo đường tuýp 2 (Dương tính = 1; Âm tính = 0).
4. Số lượng tiểu cầu (Platelets, đơn vị: 10^9/L).

Công thức toán học của thuật toán ADAPT được xác định như sau:

$$ADAPT = exp\left(log_{10}\left(\frac{Age * ProC3}{\sqrt{Platelets}}\right)\right) + Diabetes$$

[ProC3]= ng/mL; [Platelets] = (10^9) / L;
[Diabetes] status positive = 1,
status negative = 0; [Age] = 18 - 100

Trong đó, các giá trị đầu vào được chuẩn hóa: Giá trị PRO-C3 nằm dưới giới hạn định lượng (LoQ = 20 ng/mL) sẽ được tính là 20; các giá trị trên 500 ng/mL được đặt ở mức 500 ng/mL [5]. Số lượng tiểu cầu được chấp nhận trong khoảng sinh lý và bệnh lý hợp lý từ 5 đến 3500 x 10^9/L. Tuổi bệnh nhân được giới hạn từ 18 đến 100 tuổi (các giá trị từ 100 đến 150 được làm tròn về 100, dưới 18 tuổi bị từ chối) [5]. Kết quả điểm số ADAPT cuối cùng được làm tròn đến 3 chữ số thập phân và được diễn giải theo các ngưỡng điểm cắt chuẩn hóa lâm sàng .

3.3. Hiệu năng chẩn đoán lâm sàng của thuật toán ADAPT

Hiệu năng lâm sàng của thuật toán ADAPT đã được chứng minh thông qua một thử nghiệm lâm sàng đa trung tâm quy mô lớn tại châu Âu trên 683 bệnh nhân nghi ngờ mắc MASLD, được đối chiếu trực tiếp với kết quả sinh thiết gan (gồm 84 ca F0, 140 ca F1, 207 ca F2, 179 ca F3, và 73 ca F4).

Dữ liệu phân bố điểm số ADAPT trung bình tăng dần một cách rõ rệt qua từng giai đoạn xơ hóa gan trên sinh thiết (Bảng 1). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê này là cơ sở vững chắc cho khả năng phân giai đoạn của thuật toán.

Bảng 1. Phân bố điểm ADAPT qua các giai đoạn xơ hóa gan trong nghiên cứu xác thực EU (n = 683)

Giai đoạn xơ hóa	Cỡ mẫu (N)	Điểm ADAPT trung bình (SD)	Điểm ADAPT trung vị	Khoảng tứ phân vị (IQR)
F0	84	7,55 (1,36)	7,38	6,69 - 8,53
F1	140	7,81 (1,66)	7,61	6,61 - 8,89
F2	207	8,39 (1,69)	8,27	7,39 - 9,43
F3	179	9,73 (1,83)	9,43	8,50 - 10,61
F4	73	11,29 (2,01)	11,18	10,20 - 12,22

Khi so sánh diện tích dưới đường cong đặc trưng hoạt động của bộ thu nhận (AUROC), thuật toán ADAPT cho thấy hiệu năng vượt trội rõ rệt so với việc chỉ sử dụng xét nghiệm định lượng Elecsys PRO-C3 đơn độc ở tất cả các giai đoạn xơ hóa (Bảng 2) .

Bảng 2. So sánh hiệu suất chẩn đoán (AUC) của điểm ADAPT so với xét nghiệm PRO-C3 đơn độc

Chỉ định lâm sàng	Diện tích dưới đường cong AUC của ADAPT (95% CI)	Diện tích dưới đường cong AUC của PRO-C3 đơn độc (95% CI)
Xơ hóa đáng kể (F2-F4)	74,3% (70,4% - 78,2%)	65,6% (61,1% - 70,0%)
Xơ hóa tiến triển (F3-F4)	80,3% (77,1% - 83,5%)	65,8% (61,5% - 70,2%)
Xơ gan (F4)	85,4% (81,3% - 89,4%)	70,8% (64,6% - 77,1%)

Trong thực hành lâm sàng, việc diễn giải điểm số ADAPT dựa trên ba ngưỡng cắt cố định được tối ưu hóa nhằm đạt độ đặc hiệu tối thiểu 90% (Bảng 3) [10].

Bảng 3. Diễn giải điểm ADAPT lâm sàng và hiệu suất chẩn đoán tại các ngưỡng tương ứng

Ngưỡng điểm ADAPT	Giai đoạn xơ hóa dự báo	Diễn giải lâm sàng	Độ nhạy (95% CI)	Độ đặc hiệu (95% CI)
< 9,0	F0 hoặc F1	Không có xơ hóa hoặc xơ hóa ở giai đoạn đầu/nhẹ	-	-
>= 9,0	F2, F3 hoặc F4	Bệnh nhân có nguy cơ cao bị xơ hóa đáng kể	52,7 (48,2 - 57,2)	80,4 (74,7 - 85,0)
>= 10,0	F3 hoặc F4	Bệnh nhân có nguy cơ cao bị xơ hóa tiến triển	49,6 (43,5 - 55,7)	89,3 (86,1 - 91,9)
>= 11,0	F4	Bệnh nhân có nguy cơ cao bị xơ gan	53,4 (42,1 - 64,4)	90,0 (87,4 - 92,1)

Sự tích hợp này đem lại độ chính xác rất cao cho việc loại trừ bệnh. Ngoài ra, trong dự án nghiên cứu đối chiếu

quốc tế lớn LITMUS (Liver Investigation: Testing Marker Utility in Steatohepatitis) công bố trên tạp chí The Lancet Gastroenterology & Hepatology (2023), thuật toán ADAPT đã chứng minh hiệu năng chẩn đoán vượt trội khi tầm soát xơ hóa tiến triển (F3-F4) với giá trị AUROC đạt 0,85 - 0,86, nằm trong số những chỉ số huyết thanh học có hiệu năng tốt nhất, tương đương hoặc vượt qua các xét nghiệm chuyên sâu khác như ELF (0,80 - 0,81) và cải thiện rõ rệt so với chỉ số FIB-4 thông thường (0,76 - 0,83) .

4. BÀN LUẬN

4.1. Vai trò của chỉ số PRO-C3/ADAPT trong chiến lược xét nghiệm bước 2

Trong quản lý lâm sàng MASLD, chỉ số FIB-4 (phối hợp tuổi, AST, ALT và số lượng tiểu cầu) hiện được khuyến cáo rộng rãi như một xét nghiệm sàng lọc bước đầu (Step 1) ở các cơ sở y tế ban đầu nhờ tính đơn giản và chi phí thấp. Tuy nhiên, hạn chế lớn nhất của FIB-4 là độ đặc hiệu tương đối thấp, dẫn đến một lượng lớn bệnh nhân rơi vào 'vùng không xác định' (indeterminate zone, điểm số từ 1,3 đến 2,67) hoặc nhận kết quả dương tính giả .Nếu chuyển thẳng tất cả các trường hợp này đi làm kỹ thuật đo độ cứng gan (như Fibroscan/VCTE) sẽ gây ra tình trạng quá tải nghiêm trọng tại các cơ sở chuyên khoa, kéo dài thời gian chờ đợi của người bệnh, trì hoãn chẩn đoán và lãng phí nguồn lực tài chính y tế.

Sự ra đời của chỉ số PRO-C3 kết hợp trong thuật toán ADAPT giải quyết triệt để nút thắt này thông qua chiến lược xét nghiệm bước 2 (Step 2 NIT). Nhờ được thiết kế ưu tiên độ đặc hiệu cao (> 89% đối với xơ hóa tiến triển F3-F4), thuật toán ADAPT giúp sàng lọc và loại trừ một cách chính xác những bệnh nhân thực sự không bị xơ hóa ý nghĩa. Điều này giúp giảm thiểu tối đa số ca dương tính giả từ FIB-4, định hướng chính xác và chọn lọc những bệnh nhân có nguy cơ thực sự cần làm Fibroscan (VCTE), từ đó đẩy nhanh tốc độ tiếp cận can thiệp điều trị kịp thời cho nhóm bệnh nhân nặng.

4.2. Sự linh hoạt và tính ứng dụng của ADAPT trong thực hành lâm sàng

Ứng dụng của thuật toán ADAPT rất linh hoạt và có thể tùy biến theo điều kiện cơ sở hạ tầng của từng cơ sở y tế khác nhau.

1. Tại các cơ sở y tế đã trang bị máy Fibroscan (VCTE) nhưng khả năng tiếp cận bị hạn chế (do quá tải, nhu cầu khám chữa bệnh quá cao so với số lượng máy hiện có): ADAPT được khuyến cáo sử dụng làm phương pháp xét nghiệm sàng lọc trước VCTE. Chỉ những bệnh nhân có điểm ADAPT vượt ngưỡng nguy cơ cao mới được chỉ định làm Fibroscan, giúp tối ưu hóa công suất sử dụng thiết bị.

2. Tại các cơ sở y tế hoặc bệnh viện địa phương chưa trang bị máy Fibroscan (VCTE): Điểm số ADAPT với độ chính xác cao dựa hoàn toàn trên mẫu máu hoàn toàn có thể được sử dụng như một phương pháp thay thế hoàn hảo cho VCTE để đánh giá và phân giai đoạn xơ hóa gan tiến triển trực tiếp cho bệnh nhân.

4.3. Hạn chế và các lưu ý trong thực hành phòng xét nghiệm

Bên cạnh các ưu điểm vượt trội, việc triển khai xét nghiệm PRO-C3 và thuật toán ADAPT cần tuân thủ nghiêm ngặt các hướng dẫn chuyên môn:

Về đối tượng sử dụng: Xét nghiệm PRO-C3 chỉ được chỉ định ở nhóm bệnh nhân người lớn (>= 18 tuổi) đã được chọn lọc trước (ví dụ: có bất thường về men gan ALT, GGT, chỉ số FIB-4 hoặc có hình ảnh siêu âm gan nhiễm mỡ kèm yếu tố nguy cơ chuyển hóa) [9]. Xét nghiệm này không được khuyến cáo tầm soát đại trà ở nhóm chăm sóc ban đầu chưa qua sàng lọc trước, và không sử dụng cho bệnh nhân bị viêm gan virus B, C hoặc người lạm dụng rượu bia để tránh các diễn giải sai lệch về mặt y khoa [9].

Về kỹ thuật và xử lý mẫu: Định lượng PRO-C3 được thiết kế chuyên biệt bằng công nghệ miễn dịch điện hóa phát quang (ECLIA) trên hệ thống máy phân tích tự động cobas e (như cobas e 402 và cobas e 801) của hãng Roche với thời gian chạy máy tối ưu chỉ 18 phút [3, 11]. Quy trình lấy mẫu sử dụng huyết thanh hoặc huyết tương chống đông bằng Li-heparin, K2-EDTA hoặc K3-EDTA. Độ ổn định của mẫu đạt 2 ngày ở nhiệt độ phòng (20-25°C), 7 ngày ở tủ mát (2-8°C) và tối đa 12 tuần ở điều kiện trữ đông (-20°C). Đặc biệt lưu ý, giá trị định lượng PRO-C3 đo bằng các hệ thống xét nghiệm hoặc quy trình công nghệ khác không được áp dụng vào thuật toán ADAPT này, vì sự khác biệt về phương pháp có thể dẫn đến kết quả tính toán sai lệch, gây nguy hiểm cho chẩn đoán lâm sàng [2].

5. KẾT LUẬN

Sự gia tăng nhanh chóng của bệnh gan nhiễm mỡ liên quan rối loạn chuyển hóa (MASLD) đặt ra yêu cầu cấp bách về một quy trình tầm soát xơ hóa gan không xâm lấn, hiệu quả và kinh tế. Xét nghiệm định lượng chỉ số sinh học PRO-C3 tích hợp trong thuật toán ADAPT là một bước tiến đột phá, cung cấp thông tin trực tiếp về tốc độ hình thành sợi xơ hoạt động trong nhu mô gan. Với độ chính xác chẩn đoán vượt trội và độ đặc hiệu cao, ADAPT là công cụ lý tưởng để tối ưu hóa chiến lược phân tầng nguy cơ bước 2, giúp sàng lọc chính xác các trường hợp xơ hóa đáng kể, xơ hóa tiến triển và xơ gan, giảm thiểu gánh nặng quá tải Fibroscan không cần thiết cho hệ thống y tế. Việc chuẩn hóa quy trình xét nghiệm PRO-C3 trên hệ thống tự động là chìa khóa đảm bảo tính tin cậy và sự thống nhất của kết quả chẩn đoán trong thực hành lâm sàng tại Việt Nam.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] European Association for the Study of the Liver (EASL), European Association for the Study of Diabetes (EASD), European Association for the Study of Obesity (EASO). EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines on the management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD). J Hepatol. 2024 Sep;81(3):492-542.

[2] Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: Practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. Hepatology. 2018 Jan;67(1):328-357.

[3] Chan WK, Chuah KH, Rajaram RB, et al. Metabolic Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease (MASLD): A State-of-the-Art Review. J Obes Metab Syndr. 2023 Sep 30;32(3):197-213.

[4] Verzijl CRC, Van De Peppel IP, Struik D, et al. Pegbelfermin (BMS-986036): an investigational PEGylated fibroblast growth factor 21 analogue for the treatment of nonalcoholic steatohepatitis. Expert Opin Investig Drugs. 2020 Feb;29(2):125-133.

[5] Daniels SJ, Leeming DJ, Eslam M, et al. ADAPT: An Algorithm Incorporating PRO-C3 Accurately Identifies Patients With NAFLD and Advanced Fibrosis. Hepatology. 2019 Mar;69(3):1075-1086.

[6] Seth SC, Sanjiv. Epidemiology, clinical features, and diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease in adults. UpToDate. 2022.

[7] Ilagan-Ying YC, Banini BA, Do A, et al. Screening, Diagnosis, and Staging of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD): Application of Society Guidelines to Clinical Practice. Curr Gastroenterol Rep. 2023 Oct;25(10):213-224.

[8] Sanyal AJ, Van Natta ML, Clark J, et al. Prospective Study of Outcomes in Adults with Nonalcoholic Fatty Liver Disease. N Engl J Med. 2021 Oct 21;385(17):1559-1569.

[9] Nielsen MJ, Nedergaard AF, Sun S, Veidal SS, et al. The neo-epitope specific PRO-C3 ELISA measures true formation of type III collagen associated with liver and muscle parameters. Am J Transl Res. 2013 Apr 19;5(3):303-315.

[10] Rinella ME, Lazarus JV, Ratziu V, et al. A multisociety Delphi consensus statement on new fatty liver disease nomenclature. Hepatology. 2023 Dec 1;78(6):1966-1986.