CORRELATION BETWEEN PERICORONARY ADIPOSE TISSUE AND CORONARY ARTERY DISEASE ASSESSED BY 512- SLICE CT SPECTRAL AT E HOSPITAL

Phan Thao Nguyen[1,2], Nguyen Van Son[1], Nguyen Thi Thanh Huong[1], Nguyen Minh Chau[2]*

[1]University of Medicine and Pharmacy, Vietnam National University, Hanoi - 144 Xuan Thuy, Cau Giay Ward, Hanoi City, Vietnam
[2]E Hospital - 87-89 Tran Cung, Nghia Do Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 28/09/2026
Revised: 16/10/2026; Accepted: 22/10/2026

ABSTRACT

Objective: To investigate the association between pericoronary adipose tissue (PCAT) attenuation and coronary artery disease (CAD) using a 512-slice Spectral CT scanner at E Hospital.

Methods: This cross-sectional descriptive study included 117 patients divided into three groups: the non-stenotic group, the non-significant stenosis group, and the severe stenosis group, with 39 patients in each group. Fat attenuation index (FAI) measurements at 40 keV and 70 keV, λHU, and effective atomic number (Eff-Z) were obtained using dedicated workstation software. In the non-stenotic group, the volume of interest (ROI) was measured 10–50 mm from the origin of the right coronary artery (RCA) and within a 40-mm segment of the left anterior descending artery (LAD) and left circumflex artery (LCx). In patients with stenosis, measurements were performed around the site of the most severe stenosis. The attenuation threshold for adipose tissue was set at −190 to −30 HU. Patients with significant stenosis detected on coronary CT angiography underwent digital subtraction angiography (DSA) for comparison.

Results: Significant differences in PCAT attenuation parameters measured using 512-slice CT were observed across the three study groups in the individual coronary artery branches ($p < 0.05$). In the RCA, FAI at 40 keV (FAI40keV) was an independent predictor of significant stenosis, with a cutoff value of −163.25 HU and a sensitivity of 94.4%. In the LAD and LCx, FAI at 70 keV (FAI70keV) and [λHU value to be specified] were significant parameters for assessing the risk of coronary artery stenosis.

Conclusion: PCAT attenuation parameters in the three major coronary arteries vary according to the severity of stenosis. FAI40keV is an independent predictor of significant coronary artery stenosis. The 512-slice Spectral CT technology enables sensitive FAI quantification at low energy levels, providing an important imaging biomarker of underlying vascular inflammation and offering particular value for early cardiovascular risk stratification.

Keywords: *512-slice CT; Spectral CT; Pericoronary Adipose Tissue PCAT; Fat Attenuation Index; Coronary Artery Stenosis.*

NGHIÊN CỨU MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA TỔ CHỨC MỠ QUANH ĐỘNG MẠCH VÀNH VÀ BỆNH ĐỘNG MẠCH VÀNH TRÊN CLVT 512 LÁT TẠI BỆNH VIỆN E

Phan Thảo Nguyên[1,2], Nguyễn Văn Sơn[1], Nguyễn Thị Thanh Hương[1], Nguyễn Minh Châu[2]*

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu mối liên quan giữa tỉ trọng mô mỡ quanh động mạch vành (PCAT) và bệnh động mạch vành (CAD) trên máy cắt lớp vi tính 512 lát (CT Spectral) tại Bệnh viện E.

Phương pháp: Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 117 bệnh nhân được chia thành ba nhóm: nhóm không hẹp, nhóm không đáng kể và nhóm hẹp nặng (mỗi nhóm 39 bệnh nhân). Chỉ số suy giảm mỡ (FAI) đo ở 40keV, 70keV, λHU, Eff-z được đo bằng công cụ trên máy trạm. Vùng quan tâm (ROI) đối với nhóm không hẹp được đo cách nguyên ủy 10-50mm đối với RCA, và 40mm đối với LAD và LCx; ở nhóm có hẹp được đo quanh vị trí hẹp nhất. Ngưỡng tỉ trọng mỡ từ -190 đến -30 HU. Bệnh nhân hẹp đáng kể trên CLVT được chụp mạch số hóa xóa nền (DSA) để đối chiếu.

Kết quả: Có sự khác biệt đáng kể về các thông số tỉ trọng mỡ quanh ĐM vành trên CLVT 512 lát theo từng nhánh ở cả ba nhóm nghiên cứu ($p < 0,05$). Tại nhánh RCA, chỉ số FAI40keV là yếu tố dự báo độc lập cho tình trạng hẹp đáng kể với giá trị ngưỡng (cut-off) là -163,25 HU, độ nhạy 94,4%. Đối với nhánh LAD và LCx, giá trị FAI70keV và λ HU là các chỉ số có ý nghĩa trong đánh giá nguy cơ hẹp động mạch vành.

Kết luận: Thông số PCAT qua ba nhánh ĐMV chính thay đổi theo với mức độ hẹp. FAI40keV là yếu tố dự báo độc lập của tình trạng hẹp đáng kể. Công nghệ Spectral CT 512 lát cung cấp giá trị đo lường FAI nhạy bén ở mức năng lượng thấp, đóng vai trò là biomarker sinh học quan trọng phản ánh tình trạng viêm mạch máu tiềm ẩn, đặc biệt hữu ích trong phân tầng nguy cơ sớm.

Từ khóa: *CLVT 512 lát, Spectral CT, mô mỡ quanh ĐMV, hẹp động mạch vành.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh động mạch vành (CAD) là một trong những nguyên nhân tim mạch hàng đầu gây tử vong trên Thế giới và tại Việt Nam. Sự gia tăng nhanh chóng của các yếu tố nguy cơ như tăng huyết áp (THA), đái tháo đường (ĐTĐ), rối loạn lipid máu, hút thuốc lá và lối sống ít vận động làm tăng tỷ lệ mắc bệnh. Trong những năm gần đây, nhiều nghiên cứu chỉ ra vai trò quan trọng của mô mỡ quanh ĐM vành (PCAT) trong cơ chế bệnh sinh CAD. PCAT phản ánh tình trạng viêm quanh ĐM và có thể đánh giá qua chỉ số suy giảm mỡ FAI (Fat Attenuation Index) trên chụp cắt lớp vi tính ĐM vành (CCTA). Về mặt sinh lý bệnh, Antonopoulos [1] đề xuất cytokine viêm có thể ức chế sự biệt hóa của tế bào tiền mỡ theo cơ chế cận tiết làm thay đổi sự cân bằng giữa pha lipid và pha nước của mô mỡ (chuyển từ mỡ nâu sang mỡ trắng và ứ dịch). Quá trình này làm cho tỉ trọng mỡ trên CT bớt âm hơn, qua đó tình trạng viêm có thể được định lượng bằng chỉ số FAI.

[1]Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội - 144 Xuân Thủy, P. Cầu Giấy, Tp. Hà Nội, Việt Nam
[2]Bệnh viện E Trung ương - 87-89 Trần Cung, P. Nghĩa Đô, Tp. Hà Nội, Việt Nam
** Tác giả liên hệ: Phan Thảo Nguyên*
Email:bsphanthaonguyen@gmail.com - Tel: 0912179386
Ngày nhận: *28/09/2026* ***Ngày sửa:*** *16/10/2026*
Ngày chấp nhận: *22/10/2026*
DOI: *10.47972/vjcts.v57i.1923*

Các nghiên cứu bản lề như CRISP-CT[2] đã chứng minh FAI là một yếu tố dự báo độc lập biến cố tim mạch nặng (MACE), bổ sung giá trị phân tầng nguy cơ vượt trội so với các đặc điểm mảng xơ vữa (MXV) truyền thống. Ngoài ra, nhiều nghiên cứu đoàn hệ cho thấy PCAT/FAI liên quan mật thiết đến sự hình thành và tiến triển của MXV, đặc biệt ở bệnh nhân ĐTĐ type 2. Tuy nhiên, các ngưỡng FAI hiện hành (VD-70.1 HU trong CRISP-CT) chủ yếu được xây dựng dựa trên hình ảnh CT thường quy 120 kVp. Trong kỷ nguyên của công nghệ CT phổ năng lượng (Spectral CT), các giá trị trên ảnh đơn năng (VMI) ở các mức keV thấp (như 40keV) giúp khuếch đại sự khác biệt tỉ trọng mô, mang lại độ nhạy cao hơn nhưng vẫn chưa có sự chuẩn hóa thống nhất về đo lường.

Tại Việt Nam, tuy chưa có nhiều nghiên cứu trực tiếp về PCAT trên CLVT, nhưng một số công trình siêu âm tim đã ghi nhận mỡ thượng tâm mạc (EAT) dày hơn rõ rệt ở bệnh nhân CAD [3], hay độ dày EAT >6.7mm tăng nguy cơ rối loạn chức năng tâm trương thất trái[4]. Những dữ liệu này cho thấy tiềm năng to lớn của việc nghiên cứu tổ chức mỡ quanh động mạch vành. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá mối liên quan giữa tỉ trọng tổ chức mỡ PCAT (qua các thông số FAI, λ HU, Eff-Z trên Spectral CT 512 lát) với mức độ hẹp động mạch vành, từ đó cung cấp thêm bằng chứng hình ảnh học tiên tiến trong chẩn đoán sớm và tiên lượng CAD.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế và đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang, kết hợp hồi cứu và tiến cứu trên 117 bệnh nhân có chỉ định chụp CCTA tại Bệnh viện E từ tháng 10/2025 đến tháng 9/2026.

Tiêu chuẩn lựa chọn: Bệnh nhân có chất lượng hình ảnh CCTA tốt (điểm Likert ≤2), hiển thị mạch máu rõ ràng, không nhiễu ảnh.

Tiêu chuẩn loại trừ: Tiền sử tim bẩm sinh, suy tim; đã can thiệp động mạch vành trước đó; dị tật mạch vành (cầu cơ, thiểu sản); suy thận, dị ứng thuốc cản quang, rối loạn đông máu, rối loạn nhịp tim; hoặc hồ sơ không đầy đủ.

Bệnh nhân được chia thành 3 nhóm dựa trên mức độ hẹp đường kính (DS) trên CCTA: nhóm không hẹp (n=39), nhóm hẹp không đáng kể (DS < 50%, n=39) và nhóm hẹp đáng kể (DS ≥ 50%, n=39). Nhóm hẹp đáng kể trên CLVT sẽ được chỉ định chụp DSA để đối chiếu và can thiệp (nếu cần). Ngoài ra, mảng xơ vữa được phân loại thành: Không vôi hóa (HU < 150), vôi hóa (HU > 150) và hỗn hợp.

2.2. Thu thập và xử lí hình ảnh

Tất cả bệnh nhân được chụp bằng hệ thống CLVT phổ 512 lát (Spectral CT, Philips Healthcare). Các thông số PCAT được đo đạc thủ công trên máy trạm chuyên dụng.

Vị trí đo: đối với nhóm không hẹp, đo cách nguyên ủy 10-50mm (RCA) và 40mm đoạn gần (LAD và LCx). Đối với nhóm có hẹp, đo bao quanh vị trí hẹp nhất. Khoảng cách xuyên tâm từ thành mạch ngoài bằng đúng đường kính của mạch đích, với thể tích quan tâm (VOI) ≥ 2mm².

Ngưỡng đo lường: Tỉ trọng từ -190 HU đến -30 HU được coi là mô mỡ. Các thông số được trích xuất bao gồm FAI40keV, FAI70keV, số nguyên tử hiệu dụng (Eff-Z).

Độ dốc đường cong phổ (λHU) được tính theo công thức:

λHU= (HU40keV - HU70keV) / 30.

λ HU cho chuẩn vật lý (chia cho Δ keV = 70-40=30).

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 27.0. Sử dụng kiểm định T-test hoặc Mann-Whitney U test cho biến định lượng, và Chi-square cho biến định tính. Phân tích hồi quy logistic và đường cong ROC được sử dụng để tìm kiếm giá trị dự báo và xác định ngưỡng cắt (cut-off). Giá trị p < 0,05 được coi là có ý nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

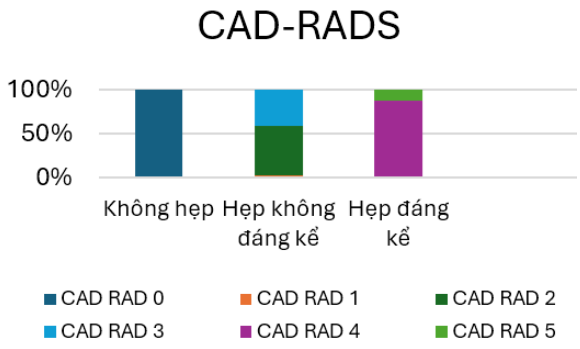
3.1. Thông tin cơ bản của bệnh nhân

Bảng 1. Thông tin cơ bản của bệnh nhân

Đặc điểm	Không hẹp (n=39)	Hẹp không đáng kể (n=39)	Hẹp đáng kể (n=39)	Giá trị p
Tuổi	71,00 ± 7,46	69,05 ± 11,92	54,59 ± 10,28	< 0.01
Giới (nam,n,%)	22(56,41)	19(48,71)	19(48,71)	0.584
BMI	22,38 ± 3,04	24,34 ± 2,64	23,38 ± 3,04	0.317
THA (n,%)	15 (38,46)	27 (69,23)	33 (84,61)	< 0.01
ĐTĐ (n,%)	3 (7,69)	20 (51,28)	13 (33,33)	< 0.001
Hút thuốc (n,%)	0(0)	1(2,56)	7(17,94)	0.365
RL lipid (n,%)	2(5,12)	13(33,33)	18 (46,15)	< 0.01
EF (%)	65,18 ± 8,96	64,05 ± 7,24	64,82 ± 7,28	0.439
HDL- C	1,37 ± 0,44	1,34 ± 0,46	1,44 ± 0,45	0.748
LDL - C	2,77 ± 1,32	3,49 ± 1,38	3,91 ± 1,00	0.067
C	2,93 ± 1,81	3,91 ± 1,63	6,16 ± 2,14	< 0.01
TG	2,81 ± 1,26	2,52 ± 1,59	2,76 ± 2,44	0.477
CRPhs	23,9 ± 44,2	4,62 ± 13,70	13,46 ± 19,6	< 0.01

C: Cholesterol

Nhận xét: Có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê về tuổi, tăng huyết áp, đái tháo đường, rối loạn lipid máu, chỉ số CRPhs và Cholesterol toàn phần giữa ba nhóm (p < 0,05). Đáng chú ý, bệnh nhân ở nhóm hẹp đáng kể có xu hướng trẻ hóa. Tương tự Diemen[5] có sự khác biệt ở cả ba nhóm về rối loạn lipid máu. Không có sự khác biệt về giới tính, BMI, hút thuốc lá và chức năng tâm thu thất trái (p > 0,05).



Biểu đồ 1. Phân bố điểm CAD-RADS

Nhận xét: nhóm không hẹp mạch vành (CAD-RADS 0) chiếm tỉ lệ 33,33%. Nhóm hẹp không đáng kể tỉ lệ CAD-RADS 3, CAD – RAD 2, CAD- RAD 1 (CAD-RADS 3 lần lượt là 41,02%, 2,56%, 56,42 % và 17,95%, Trong nhóm hẹp đáng kể: CAD-RADS 4, 5 chiếm tỉ lệ lần lượt là 87,18% và 12,82%.

Bảng 2. Một số đặc điểm hình ảnh trên CLVT của bệnh nhân (n=117)

Đặc điểm	Không hẹp (n=39)	Hẹp không đáng kể (n=39)	Hẹp đáng kể (n=39)	p
Thang điểm				
Likerts (n,%)	16 (41,00)	26 (66,67)	19 (48,71)	0.07
Agatston	3 ± 0,13	326 ± 0,59	560 ± 0,67	<0.001
Vị trí tổn thương hẹp nhất				
RCA (n, %)		17 (43.59)	16 (41.02)	0.03
LAD (n, %)		21 (53.84)	15 (38.46)	
LCx (n, %)		1 (2.57)	8 (20.52)	

Đặc điểm	Không hẹp (n=39)	Hẹp không đáng kể (n=39)	Hẹp đáng kể (n=39)	p
Mảng xơ vữa RCA				
Không vôi hóa		12 (30.8)	12 (30.8)	0.60
Vôi hóa		27 (69.2)	26 (66.6)	
Hỗn hợp		0 (0.0)	1 (2.6)	
Mảng xơ vữa LAD				
Không vôi hóa		7 (17.9)	2 (5.1)	0.19
Vôi hóa		31 (79.5)	35 (89.7)	
Hỗn hợp		1 (2.6)	2 (5.1)	

Đặc điểm	Không hẹp (n=39)	Hẹp không đáng kể (n=39)	Hẹp đáng kể (n=39)	p
Mảng xơ vữa LCx				
Không vôi hóa		22 (56.4)	14 (35.9)	0.11
Vôi hóa		17 (43.6)	25 (64.1)	
Hỗn hợp		0 (0.0)	0 (0.0)	

Nhận xét: Điểm vôi hóa Agatston cao nhất ở nhóm hẹp đáng kể và có sự khác biệt thống kê rõ rệt giữa ba nhóm (p < 0,001). Vị trí tổn thương hẹp nhất chủ yếu tập trung ở nhánh RCA và LAD. Mảng xơ vữa vôi hóa chiếm tỷ lệ áp đảo so với mảng xơ vữa không vôi hóa hoặc hỗn hợp ở các nhánh mạch vành.

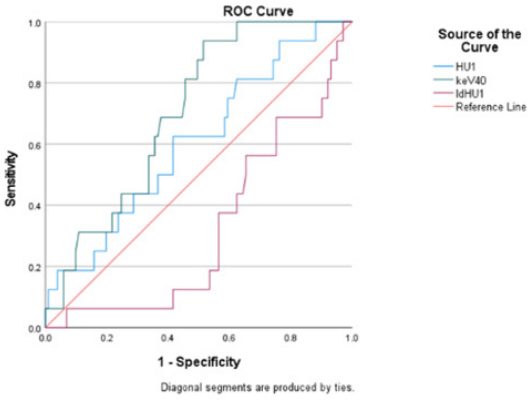
3.2. So sánh các thông số PCAT ở ba nhóm theo từng nhánh ĐM vành

Bảng 3. Các thông số PCAT trên CLVT của BN (n=117)

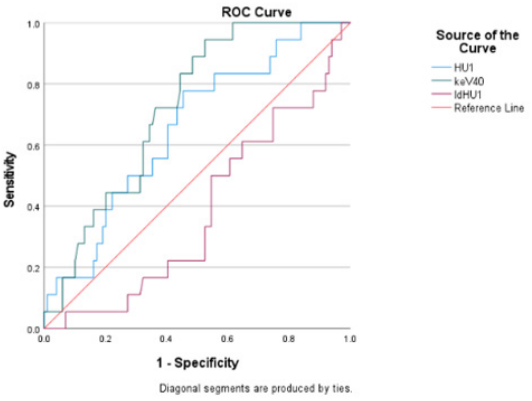
Thông số		Không hẹp (n=39)	Hẹp không đáng kể (n=39)	Hẹp đáng kể (n=39)	Giá trị F	Giá trị p
RCA	FAI40keV	− 170,86 ± 37,65	− 153,67 ± 29,39 #	− 144,29 ± 27,41*	7,00	0,001
	FAI70keV	− 118,43 ± 34,29	− 95,68 ± 21,83 #	− 94,82 ± 20,39*	10,14	0,001
	λHU	− 1,74 ± 0,75	− 1,93 ± 0,70 #	− 1,64 ± 0,67*	1,61	0,203
	Eff -Z	5,96 ± 0,66	6,11± 0,42 #	6,28 ± 0,44*	3,63	0,03
LAD	FAI40keV	− 150,33 ± 27,78	− 143,12 ± 36,00#	− 134,34 ± 31,28*	2,46	0,09
	FAI70keV	− 104,65 ± 25,96	− 85,39 ± 19,25 #	− 82,41± 24,32*	9,71	<0,001
	λ HU	− 1,52 ± 0,57	− 1,92 ± 0,82 #	− 1,73 ± 0,65*	3,27	0,042
	Eff -Z	6,24 ± 0,57	6,39± 0,51 #	6,42 ± 0,51*	1,27	0,283
LCx	FAI40keV	− 153,89 ± 32,90	− 142,58 ± 35,75#	− 129,63± 37,63*	4,56	0,012
	FAI70keV	− 103,40 ± 29,26	− 83,42 ± 20,48 #	− 80,36± 20,48*	11,04	<0,001
	λ HU	− 1,68 ± 0,73	− 1,97± 0,89 #	− 1,64 ± 0,95*	1,7	0,187
	Eff -Z	6,27 ± 0,53	6,37± 0,46 #	6,46 ± 0,61*	1,08	0,344

Nhận xét: tại nhánh RCA, chỉ số FAI40keV, FAI70keV và Eff-Z tăng dần (ít âm hơn) có ý nghĩa thống kê theo mức độ nặng của hẹp mạch vành (p < 0,05), tương tự phát hiện của Xiaolong Zhu[6]. Tại nhánh LAD, chỉ số FAI70keV và λ HU tăng mạnh và có ý nghĩa thống kê theo mức độ hẹp (p < 0,001). Tại nhánh LCx, chỉ số FAI40keV và FAI70keV tăng dần có ý nghĩa thống kê theo mức độ nặng của tổn thương (p < 0,05). Nhìn chung, giá trị FAI70keV ở nhóm hẹp đáng kể tại các nhánh đều bớt âm hơn (RCA: -94,8 HU; LAD: -82,4 HU và tại nhánh LCx: -80,3 HU).

3.3. Mối liên quan giữa các thông số PCAT và mức độ hẹp đáng kể



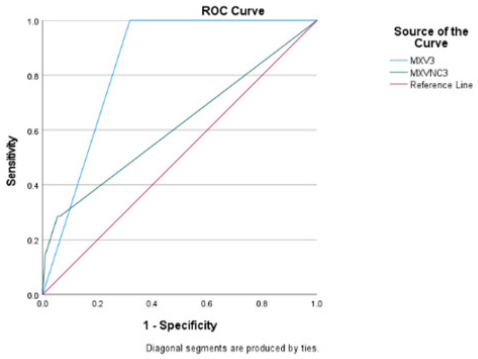
AUC: 0,723



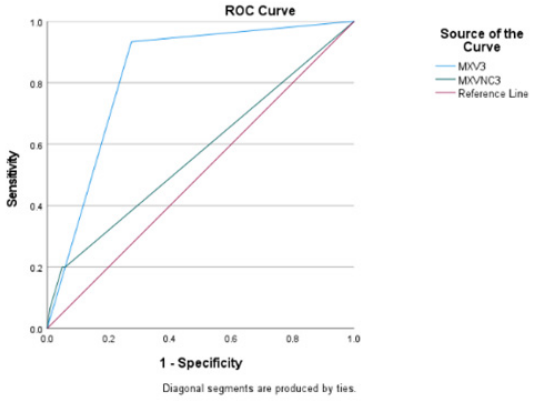
AUC: 0,655

Biểu đồ 2. Đường cong ROC và mức độ hẹp tại RCA trên CLVT và trên DSA

Nhận xét: phân tích đường cong ROC tại nhánh RCA cho thấy: FAI40keV có giá trị dự báo rất cao đối với mức độ hẹp đáng kể trên CLVT và DSA, với AUC lần lượt là 0,71 (95% Cl: 0,65-0,92) và 0,75 (95% Cl: 0,64-0,86) (p < 0,0001). Độ nhạy (Se) và độ đặc hiệu (Sp) trên DSA lần lượt là 81,2% và 78,5%. FAI70keV có giá trị dự báo trung bình với AUC 0,66. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Xiaolong Zhu[6] khi đánh giá FAI ở 40keV.



Diện tích dưới đường cong (AUC) 0,84



Diện tích dưới đường cong (AUC) 0,83

Biểu đồ 3. Đường cong ROC với MXV tại nhánh LCx và mức độ hẹp trên CVLT và DSA

Nhận xét: Tại nhánh LCx, sự hiện diện của mảng xơ vữa hỗn hợp có giá trị chẩn đoán cao đối với tình trạng hẹp nặng trên CLVT (AUC 0,85) và DSA (AUC 0,83) với độ nhạy 93,3%.

Bảng 4. Phân tích hồi quy đánh giá yếu tố nguy cơ hẹp đáng kể nhánh RCA trên CLVT

Thông số	β	OR (95%Cl)	Giá trị p
FAI40keV	0,02	1,02 (1,005– 1,039)	0,04
FAI70keV	-0,15	0,85 (0,457 – 1,607)	0,63
λHU	0,86	2,36 (1,039 – 5,378)	0,04
Eff -Z	-0,77	0,47 (0,165 – 1,371)	0,17

Nhận xét: Phân tích hồi quy cho thấy FAI40keV và λ HU là hai yếu tố độc lập có ý nghĩa thống kê dự báo hẹp đáng kể RCA trên CLVT. Đặc biệt HU gia tăng làm tăng nguy cơ hẹp gấp 2,36 lần (OR = 2,36; 95% Cl: 1,039 - 5,378; p = 0,04).

Bảng 5. Phân tích hồi quy đánh giá yếu tố nguy cơ hẹp đáng kể nhánh RCA trên DSA

Thông số	β	OR (95%Cl)	Giá trị p
FAI40keV	0,83	2,29 (1,011 – 5,201)	0,04
FAI70keV	0,02	1,02 (0,988 – 1,057)	0,21
λHU	-0,64	0,52 (0,171 – 1,605)	0,25
Eff -Z	0,21	1,23 (0,295 – 5,122)	0,77

Nhận xét: khi đối chiếu với tiêu chuẩn vàng là DSA, FAI40keV vẫn giữ vai trò là yếu tố tiên lượng độc lập (p = 0,04). FAI40keV tại RCA tăng làm nguy cơ hẹp tăng gấp 2,29 lần (OR = 2,29; 95% Cl: 1,011 – 5,201).

Bảng 6. Giá trị ngưỡng PCAT để phát hiện hẹp động mạch đáng kể tại nhánh RCA

Thông số	Giá trị ngưỡng (HU)	AUC (95%)	Se (%)	Sp (%)	PPV (%)	NPV (%)	Độ chính xác
FAI40keV	-163,25	0,72 (0,62- 0,82)	94,4	47,5	52,6	95,3	51,28

Nhận xét: Giá trị ngưỡng (cut-off) tối ưu của FAI40keV để phát hiện tình trạng hẹp đáng kể là -163,25 HU (AUC 0,72; Se 94,4%).

4. BÀN LUẬN

Quá trình xơ vữa động mạch luôn song hành với phản ứng viêm. Sự chuyển hóa tại thành mạch gây rối loạn nội mô, phản ứng viêm và tăng sinh tế bào cơ trơn, tác động đến mô mỡ xung quanh (PCAT) làm thay đổi tỷ trọng. So với CT thường quy, CT phổ (Spectral CT) sử dụng các photon tia X đa mức năng lượng, tạo hiệu ứng Compton và hiệu ứng quang điện, qua đó cung cấp các thông số sinh học tinh vi như Eff-Z, độ dốc λ HU và FAI ở các mức keV thấp. Trong nghiên cứu của chúng tôi, FAI40keV tại nhánh RCA là yếu tố dự báo độc lập mạnh nhất cho tình trạng hẹp mạch vành đáng kể trên cả CLVT và DSA (OR = 2,29, p=0,04), phù hợp với nghiên cứu của Xiaolong Zhu[6] và Wang[7].

Đặc biệt, giá trị ngưỡng FAI40keV là -163,25 HU. Mức ngưỡng này âm sâu hơn rất nhiều so với ngưỡng -70,1 HU của nghiên cứu CRISP-CT[2]. Sự khác biệt này là do kỹ thuật: CRISP-CT[2] đo trên hình ảnh 120 kVp tiêu chuẩn, trong khi chúng tôi đo trên hình ảnh đơn năng ảo (VMI) mức năng lượng rất thấp (40keV). Ở 40keV, hiệu ứng quang điện được khuếch đại, tỉ trọng của mô mỡ dịch chuyển xuống vùng âm sâu hơn, nhưng lại mang đến độ tương phản và độ nhạy cực cao trong việc phát hiện sự gia tăng dịch mô do viêm. Nhờ đó, Spectral CT cho phép phát hiện tình trạng viêm mạch tiềm ẩn mà không cần tiêm thêm thuốc cản quang hay yêu cầu BN phải chụp lại.

Sự vượt trội của nhánh RCA trong việc phản ánh FAI (có ý nghĩa thống kê cao nhất) so với LAD và LCx có thể được giải thích qua đặc điểm giải phẫu: Nhánh RCA có ít nhánh bên hơn, được bao bọc bởi lớp mô mỡ dày, đồng nhất và có đường kính lòng mạch ổn định hơn từ gốc đến ngọn. Ngược lại, LAD và LCx hẹp dần về phía ngoại vi và phân nhánh phức tạp, gây khó khăn cho việc lấy mẫu ROI. Goeller và cộng sự[8] cũng khẳng định việc đo FAI quanh đoạn gần RCA là phương pháp mang lại độ lặp lại cao nhất và phản ánh chính xác gánh nặng mảng xơ vữa không vôi hóa của toàn bộ hệ mạch vành.

Nghiên cứu của chúng tôi còn một số hạn

chế. Việc đo đạc FAI được thực hiện thủ công, chưa sử dụng phần mềm AI chuyên dụng để đo tổng thể tích mỡ thượng tâm mạc (EFV) – một chỉ số được Wang[7] chứng minh có tác động lớn đến mức độ hẹp nhánh LAD. Hơn nữa, việc đo ROI quanh vị trí hẹp nhất ở nhóm bệnh nhân có hẹp (thay vì đo cố định đoạn gần 40mm) có thể bị nhiễu do vôi hóa (blooming artifact) ở mức 40keV. Dù vậy, đây là nghiên cứu tiên phong đánh giá PCAT trên hệ thống CLVT phổ 512 lát tại Bệnh viện E. Kết quả bước đầu khẳng định tiềm năng to lớn của phương pháp này, làm tiền đề cho các nghiên cứu ứng dụng phần mềm tự động trong tương lai.

5. KẾT LUẬN

Các thông số PCAT của ba nhánh động mạch vành thay đổi tuyến tính theo mức độ hẹp lòng mạch. FAI40keV tại RCA là yếu tố dự báo độc lập đối với tình trạng hẹp động mạch vành đáng kể (ngưỡng cắt -163,25 HU). Công nghệ Spectral CT 512 lát thể hiện ưu điểm vượt trội khi sử dụng mức năng lượng thấp để cung cấp giá trị FAI nhạy bén, phản ánh chính xác nguy cơ viêm mạch tiềm ẩn.

6. KHUYẾN NGHỊ

Ứng dụng FAI 40keV vào quy trình sàng lọc và phân tầng BN nguy cơ mắc bệnh ĐMV, giảm bớt các chỉ định can thiệp xâm lấn không cần thiết. Cần lưu ý ứng dụng chỉ số FAI trong việc tầm soát nhóm bệnh nhân trẻ tuổi có yếu tố nguy cơ tim mạch nhưng chưa có triệu chứng lâm sàng rõ rệt hoặc chưa xuất hiện mảng xơ vữa lớn trên hình ảnh giải phẫu. Giúp thiết lập chiến lược điều trị nội khoa dự phòng từ giai đoạn sớm, ngăn ngừa biến cố mạch vành cấp trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Antonopoulos AS, Sanna F, Sabharwal N, et al. Detecting human coronary inflammation by imaging perivascular fat. Science Translational Medicine. 2017;9(398):eaal2658.

2. Oikonomou EK, Marwan M, Desai MY, et al. Non-invasive detection of coronary inflammation using computed tomography and prediction of residual cardiovascular risk (the CRISP CT study): a post-hoc analysis of prospective outcome data. Lancet. 2018;392(10151):929-939.

3. Thái Phạm Văn Minh, Trần Kim Trang, Vũ Hoàng Vũ. Khảo sát độ dày lớp mỡ thượng tâm mạc trên siêu âm tim qua thành ngực ở người bệnh động mạch vành. Tạp chí Y học Việt Nam. 2023;524(1).

4. Phạm Mạnh Hùng, Lê Thị Thanh Hương. Mối liên quan giữa độ dày lớp mỡ thượng tâm mạc trên siêu âm tim với chức năng tâm trương thất trái ở bệnh nhân tăng huyết áp tại Bệnh viện Hữu nghị Đa khoa Nghệ An. Tạp chí Tim mạch học Việt Nam. 2022;101:45-52.

5. Zhu X, Zhang C, Xu D, et al. Dual-layer spectral detector CT to study the correlation between pericoronary adipose tissue and coronary artery stenosis. J Cardiothorac Surg. 2021;16(1):325.

6. van Diemen PA, Schumacher SP, Bom MJ, et al. Prognostic Value of RCA Pericoronary Adipose Tissue CT-Attenuation Beyond High-Risk Plaques, Plaque Volume, and Ischemia. JACC Cardiovasc Imaging. 2021;14(8):1598-1610.

7. Wang J, Xu J, Sun J, et al. Evaluating the role of pericoronary adipose tissue on coronary artery disease: insights from CCTA on risk assessment, vascular stenosis, and plaque characteristics. Front Cardiovasc Med. 2024;11:1451807.

8. Goeller M, Achenbach S, Cadet S, et al. Relationship between changes in pericoronary adipose tissue attenuation and coronary plaque burden quantified from coronary computed tomography angiography. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2019;20(6):636-643.