

Mô hình hồi quy tiên lượng các biến cố tim mạch chính sử dụng tương hợp thất trái - động mạch, nồng độ Osteoprotegerin và Matrix Metalloproteinase-2 huyết tương ở người bệnh nhồi máu cơ tim cấp có ST chênh lên, được can thiệp động mạch vành qua da

Lê Thị Ngọc Hân¹, Nguyễn Văn Tuấn¹, Vũ Minh Phúc¹, Nguyễn Văn Hùng¹
Nguyễn Thị Thanh Hải¹, Trần Đức Hùng¹, Nguyễn Duy Toàn¹, Lương Công Thức^{1*}

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xây dựng mô hình hồi quy tiên lượng các biến cố tim mạch chính dựa trên sức căng dọc toàn bộ thất trái; tương hợp thất trái - động mạch; nồng độ Osteoprotegerin và Matrix Metalloproteinase-2 huyết tương, ở người bệnh nhồi máu cơ tim cấp có ST chênh lên, được can thiệp động mạch vành qua da.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu tiến cứu, mô tả, theo dõi dọc, có đối chứng trên 2 nhóm người bệnh điều trị tại Bệnh viện Quân y 103, từ tháng 7/2022-10/2025 (nhóm nghiên cứu: 168 người bệnh nhồi máu cơ tim cấp có ST chênh lên và nhóm đối chứng: 50 người độ tuổi phù hợp, không có bệnh lý động mạch vành). Xác định các yếu tố tiên lượng bằng hồi quy Cox.

Kết quả: Sau 12 tháng, tỉ lệ biến cố tim mạch là 14,88%. Tương hợp thất trái - động mạch, sức căng dọc toàn bộ thất trái và nồng độ Osteoprotegerin đều cho thấy giá trị dự báo biến cố tim mạch sau 12 tháng; trong đó, VAC (HR = 3,060; p = 0,024) và nồng độ Osteoprotegerin (HR = 1,002; p < 0,001) là hai yếu tố tiên lượng độc lập mạnh nhất; sức căng dọc toàn bộ thất trái có ý nghĩa khi kết hợp với đái tháo đường.

Kết luận: Tương hợp thất trái - động mạch, sức căng dọc toàn bộ thất trái và nồng độ Osteoprotegerin đều có giá trị tiên lượng biến cố tim mạch sau nhồi máu cơ tim cấp. Xây dựng được hai mô hình hồi quy có tiềm năng ứng dụng phân tầng nguy cơ và cá thể hóa điều trị sau can thiệp động mạch vành ở người bệnh nhồi máu cơ tim cấp tại Việt Nam.

Từ khóa: Nhồi máu cơ tim cấp, tương hợp thất trái - động mạch, tiên lượng, biến cố tim mạch.

REGRESSION MODEL FOR PREDICTING MAJOR ADVERSE CARDIAC EVENTS BASED ON VENTRICULAR ARTERIAL COUPLING, PLASMA OSTEOPROTEGERIN AND MATRIX METALLOPROTEINASE-2 LEVELS IN PATIENTS WITH ST-SEGMENT ELEVATION MYOCARDIAL INFARCTION UNDERGOING PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION

ABSTRACT

Objectives: To develop predictive regression models for major adverse cardiac events based on ventricular - arterial coupling, plasma levels of osteoprotegerin and matrix metalloproteinase-2 in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention.

Subjects, methods: This was a prospective, descriptive, longitudinal, controlled study conducted in two groups of patients treated at 103 Military Hospital from July 2022 to October 2025 (study group: 168 patients with ST-segment elevation myocardial infarction; control group: 50 age-matched individuals without coronary artery disease). Prognostic factors were identified using multivariable Cox regression.

Results: The 12-month major adverse cardiac events rate was 14.88%. Ventricular - arterial coupling, left ventricular global longitudinal strain, and plasma osteoprotegerin levels showed significant prognostic value. Ventricular - arterial coupling (HR = 3.060; p = 0.024) and osteoprotegerin levels (HR = 1.002; p < 0.001) were the two strongest independent predictors. Left ventricular global longitudinal strain showed prognostic significance when combined with diabetes mellitus.

Conclusions: Ventricular - arterial coupling, left ventricular global longitudinal strain, and plasma osteoprotegerin levels have prognostic value for major adverse cardiac events following acute myocardial infarction. Two regression models were developed with potential clinical utility for risk stratification and individualized post percutaneous coronary management in Vietnam.

Keywords: Acute myocardial infarction, ventricular-arterial coupling, prognosis, major adverse cardiac events.

Chịu trách nhiệm nội dung: Lương Công Thức, Email: lcthuc@gmail.com

Ngày nhận bài: 8/12/2025; mời phản biện khoa học: 12/2015; chấp nhận đăng: 07/4/2026.

¹Bệnh viện Quân y 103

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhồi máu cơ tim (NMCT) cấp có ST chênh lên là một cấp cứu tim mạch thường gặp. Người bệnh (NB) thường có nguy cơ cao xuất hiện các biến cố tim mạch ngay cả khi đã được can thiệp động mạch vành (ĐMV) qua da. Phản ứng viêm, mức độ tổn thương cơ tim và sự rối loạn tương hợp thất trái - động mạch (Ventricular arterial coupling - VAC) là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tiến triển bệnh sau NMCT. Các chỉ dấu sinh học như Osteoprotegerin (OPG) và Matrix Metalloproteinase-2 (MMP-2) liên quan chặt chẽ đến quá trình viêm, xơ vữa động mạch và tái cấu trúc thất trái. Trong khi đó, sức căng dọc toàn bộ thất trái (Left ventricular global longitudinal strain - LVGLS) và chỉ số VAC phản ánh trực tiếp tổn thương cơ học và chức năng tim sau NMCT.

Một số nghiên cứu trên thế giới ghi nhận vai trò tiên lượng của LVGLS, VAC, OPG và MMP-2. Tuy nhiên, bằng chứng về việc tích hợp đồng thời các chỉ số sinh học và cơ học tim trong một mô hình dự báo nguy cơ còn hạn chế. Tại Việt Nam, chưa có nghiên cứu nào đánh giá đồng thời LVGLS, VAC, OPG và MMP-2 huyết tương trong tiên lượng biến cố tim mạch ở NB NMCT cấp. Do đó, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm xây dựng mô hình hồi quy dự báo nguy cơ xảy ra các biến cố tim mạch dựa trên 4 chỉ số LVGLS, VAC, OPG và MMP-2 ở NB NMCT cấp có ST chênh lên, được can thiệp ĐMV qua da.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng: 218 NB điều trị tại Khoa Can thiệp tim mạch, Bệnh viện Quân y 103, từ tháng 7/2022 đến tháng 10/2025, chia làm 2 nhóm:

+ Nhóm NMCT: 168 NB NMCT cấp có ST chênh lên, đã điều trị nội khoa tối ưu và can thiệp ĐMV qua da thành công.

+ Nhóm đối chứng (ĐC): 50 NB không có bệnh lý ĐMV tại thời điểm nghiên cứu, có độ tuổi tương ứng với nhóm NMCT.

- Tiêu chuẩn lựa chọn:

+ Nhóm NMCT: chẩn đoán NMCT cấp theo định nghĩa toàn cầu lần thứ IV (2018) [1]; điện tâm đồ có hình ảnh ST chênh lên.

+ Nhóm ĐC: chụp ĐMV qua da hoặc cắt lớp vi tính ĐMV có mức độ hẹp < 50%; không có biểu hiện cơn đau thắt ngực trên lâm sàng; không có biến đổi đoạn ST và sóng T trên điện tâm đồ; không có rối loạn vận động vùng trên siêu âm tim.

- Tiêu chuẩn loại trừ: rung nhĩ bền bỉ, bệnh van tim (hẹp/hở van tim mức độ vừa/nặng), viêm cơ tim, tách thành động mạch chủ, sốc tim phải thông khí nhân tạo hoặc tử vong trong 7 ngày nằm viện, can thiệp ĐMV không thành công.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: tiến cứu, mô tả, theo dõi dọc, có đối chứng.

- Công cụ và kỹ thuật thu thập thông tin:

+ Mọi NB được lấy máu định lượng MMP-2, OPG lần 1 khi nhập viện; siêu âm tim đo LVGLS, VAC lần 1 trong vòng 24 giờ từ khi nhập viện.

+ Nhóm NMCT: được chụp và can thiệp ĐMV; lấy mẫu xét nghiệm định lượng OPG, MMP-2 lần 2, siêu âm tim đánh giá lại chỉ số VAC, LVGLS ngày thứ 7 sau can thiệp và tái khám sau 1, 3, 6 và 12 tháng (siêu âm tim đánh giá LVGLS, VAC; ghi nhận các biến cố tim mạch: tử vong, nhập viện do suy tim, tái NMCT, đột quỵ não).

+ Định lượng nồng độ OPG, MMP-2 huyết tương: bằng phương pháp ELISA với bộ Elisa Kit (hãng Invitrogen, Hoa Kỳ).

+ Đánh giá LVGLS: siêu âm lấy hình ở mặt cắt 3 buồng, 4 buồng và 2 buồng từ mỏm tim (tập trung vào thất trái). Chọn 3 điểm (2 điểm ở 2 bên vòng van hai lá, 1 điểm ở mỏm tim). Sử dụng phần mềm ACMQ máy siêu âm tim Philips EPIQ7 tự động xác định bờ nội mạc, cho kết quả LVGLS.

+ Xác định chỉ số tương hợp thất trái - động mạch theo hệ công thức tính:

$$\begin{aligned} VAC &= E_a/E_{es(sb)}; E_a = (P_s \times 0,9)/SV; \\ E_{es(sb)} &= [P_d - (E_{Nd(est)} \times P_s \times 0,9)]/[E_{Nd(est)} \times SV]; \\ E_{Nd(est)} &= 0,0275 - 0,165 \times EF + 0,3656 \\ &\times (P_d/P_s \times 0,9) + 0,515 \times E_{Nd(avg)}; \\ E_{Nd(avg)} &= 0,35695 - 7,2266 \times t_{Nd} + 74,249 \\ &\times t_{Nd}^2 - 307,39 \times t_{Nd}^3 + 684,54 \times t_{Nd}^4 - 856,92 \\ &\times t_{Nd}^5 + 571,95 \times t_{Nd}^6 - 159,1 \times t_{Nd}^7. \end{aligned}$$

Trong đó: P_s là huyết áp động mạch thì tâm thu; SV là thể tích nhát bóp thất trái; P_d là huyết áp động mạch thì tâm trương đo ở cánh tay; $E_{Nd(est)}$ là giá trị ước lượng độ đàn hồi của thất trái tính bằng phương pháp không xâm nhập ở thời điểm bắt đầu tổng máu; $E_{Nd(avg)}$ là giá trị trung bình theo nhóm của độ đàn hồi thất trái chuẩn hóa tại thời điểm bắt đầu tổng máu; t_{Nd} là tỉ lệ giữa thời gian tiền tổng máu với tổng thời gian tổng máu (thời điểm bắt đầu và kết thúc tổng máu xác định trên phổ Doppler của động mạch chủ) [2].

- Xử lý số liệu: bằng phần mềm SPSS 22.0. Giá trị $p < 0,05$ được coi là có ý nghĩa thống kê.

- Đạo đức: nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh, Bệnh viện Quân y 103 phê duyệt (Quyết định số 41/CNChT-HĐĐĐ ngày 18/01/2023).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

- Đặc điểm chung NB nhóm NMCT:

+ Tuổi trung bình: $65,4 \pm 11,3$ tuổi.

+ Giới tính: nam giới chiếm 76,8%.

+ Các yếu tố nguy cơ tim mạch: tăng huyết áp 52,4%; đái tháo đường 23,2%; rối loạn lipid máu 57,1%; hút thuốc lá 33,3%; thừa cân - béo phì 31,5%.

+ Can thiệp NMCT: 100% NB được chụp ĐMV qua da và can thiệp ĐMV thủ phạm thành công.

- Đặc điểm LVGLS, VAC, nồng độ OPG, MMP-2 huyết tương:

Bảng 1. Đặc điểm LVGLS, VAC, nồng độ OPG, MMP-2 huyết tương ở nhóm NMCT cấp khi nhập viện và sau can thiệp ĐMV 7 ngày

Chỉ số ($\bar{X} \pm SD$)	Nhóm ĐC (n = 50)	Nhóm NMCT (n = 168)		p	p*
		Sau nhập viện 24 giờ	Sau can thiệp 7 ngày		
LVGLS (%)	-19,41 ± 1,32	-12,00 ± 3,56	-13,35 ± 3,62	< 0,05	< 0,001
VAC	0,58 ± 0,18	0,69 ± 0,26	0,65 ± 0,24	< 0,05	< 0,001
OPG (pg/ml)	368,16 ± 241,15	573,88 ± 384,10	440,83 ± 249,72	< 0,05	< 0,05
MMP-2 (pg/ml)	7,89 ± 3,58	14,07 ± 10,85	11,42 ± 8,98	< 0,05	< 0,05

p: so sánh nhóm nghiên cứu với nhóm đối chứng;
*p**: so sánh nhóm nghiên cứu thời điểm sau nhập viện 24 giờ với sau can thiệp 7 ngày.

LVGLS ở nhóm NMCT giảm nhiều về trị số tuyệt đối, trong khi VAC cao hơn có ý nghĩa so với nhóm ĐC. Nồng độ OPG, MMP-2 huyết tương trung bình ở nhóm NMCT cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm ĐC. Ở nhóm NMCT, LVGLS và VAC sau 7 ngày can thiệp cải thiện rõ rệt so với lúc nhập viện ($p < 0,001$); nồng độ OPG, MMP-2 cũng giảm đáng kể sau 7 ngày ($p < 0,05$). Sau can thiệp ĐMV 12 tháng, nhóm NMCT không có NB tử vong; tuy nhiên, tỉ lệ tái nhập viện vì suy tim 12,5%, tái NMCT 3,6% và đột quy não 2,4%.

- Liên quan giữa chỉ số LVGLS, VAC, OPG, MMP-2 khi nhập viện với biến cố tim mạch:

Bảng 2. Liên quan giữa chỉ số LVGLS, VAC, OPG, MMP-2 khi nhập viện với biến cố tim mạch

Chỉ số	AUC (95% CI)	Điểm cắt	Độ nhạy (%)	Độ đặc hiệu (%)	p
LVGLS	0,62 (0,51-0,72)	-13,2	88	42	0,06
VAC	0,66 (0,54-0,79)	0,86	48	87	0,01
OPG	0,82 (0,74-0,89)	506,51	92,0	61,3	< 0,05
MMP-2	0,55 (0,43-0,66)	9,39	72,0	50	0,427

VAC có giá trị dự báo biến cố tim mạch tốt hơn LVGLS (với AUC = 0,66; $p = 0,01$); ở điểm cắt 0,86, giá trị dự báo có độ nhạy 48%, độ đặc hiệu 87%. OPG có giá trị tiên lượng tốt với các biến cố tim mạch (AUC = 0,82; $p < 0,05$), điểm cắt 506,51 pg/ml cho độ nhạy 92,0%.

Phân tích hồi quy Cox đơn biến cho thấy các chỉ số LVGLS, VAC, OPG đều có giá trị dự báo biến cố tim mạch sau 12 tháng; cụ thể: LVGLS (HR = 1,131; KTC 95% [1,016-1,259], $p = 0,025$), VAC (HR = 3,254, KTC 95% [1,376-7,696]; $p = 0,007$) và OPG (HR = 1,002, KTC 95% [1,001-1,003], $p < 0,001$).

- Hồi quy Cox đa biến đánh giá vai trò của VAC, nồng độ OPG, MMP-2 trong dự đoán biến cố tim mạch sau 12 tháng:

Bảng 3. Vai trò của VAC, nồng độ OPG, MMP-2 dự đoán biến cố tim mạch sau 12 tháng

Chỉ số	HR	p
VAC	3,060 (1,159-8,076)	0,024
OPG	1,002 (1,001-1,003)	< 0,001
MMP-2	1,016 (0,970-1,064)	0,512
Thời gian vào viện	1,004 (0,987-1,022)	0,640

Trong mô hình hồi quy đa biến, VAC và OPG có ý nghĩa dự đoán biến cố tim mạch sau 12 tháng. NB có VAC cao thì có nguy cơ xảy ra biến cố cao gấp 3,06 lần so với nhóm VAC bình thường. Mỗi đơn vị tăng của nồng độ OPG tại thời điểm trước can thiệp làm tăng nguy cơ biến cố 0,2%.

- Hồi quy Cox đa biến đánh giá vai trò của GLS trong dự đoán biến cố tim mạch sau 12 tháng:

Bảng 4. Vai trò của GLS trong dự đoán biến cố tim mạch sau 12 tháng

Chỉ số	HR	p
LVGLS	1,131 (1,011-1,266)	0,032
Đái tháo đường	2,346 (1,034-5,324)	0,041
Tuổi	1,019 (0,982-1,058)	0,322
Thời gian vào viện	0,997 (0,981-1,012)	0,674

Bảng 4 cho thấy, GLS càng giảm thì càng làm tăng nguy cơ biến cố tim mạch, trong khi NB mắc bệnh đái tháo đường có nguy cơ xảy ra biến cố cao gấp 2,35 lần so với nhóm không bị đái tháo đường ($p = 0,041$).

4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu này, 25 NB nhóm NMCT gặp biến cố tim mạch (chiếm 14,88%); trong đó, tỉ lệ tái nhập viện do suy tim là 12,5%, NMCT tái diễn 3,6%, đột quy não cấp 2,4%, tử vong do mọi nguyên nhân 0%. Phân tích đường cong ROC đánh giá mối liên quan giữa LVGLS, VAC với biến cố tim mạch, thấy VAC có khả năng dự báo biến cố (AUC = 0,66; $p = 0,01$), điểm cắt VAC = 0,86, độ nhạy 48%, độ đặc hiệu 87%. Phân tích đường cong ROC đánh giá mối liên quan giữa nồng độ OPG và MMP-2 với biến cố tim mạch, thấy chỉ nồng độ OPG có khả năng dự báo tốt biến cố (AUC = 0,82; $p < 0,05$), điểm cắt 506,51 pg/ml, độ nhạy 92%, độ đặc hiệu 61,3%.

Kết quả phân tích hồi quy Cox đơn biến dự đoán biến cố tim mạch sau 12 tháng cho thấy 3 yếu tố có ý nghĩa thống kê trong việc dự báo, bao gồm: LVGLS (HR = 1,131; KTC 95% [1,016-1,259], $p = 0,025$), VAC (HR = 3,254, KTC 95% [1,376-7,696]; $p = 0,007$) và OPG (HR = 1,002, KTC 95% [1,001-1,003], $p < 0,001$). VAC là yếu tố tiên lượng mạnh nhất, với chỉ số nguy cơ HR là 3,254. Phân tích hồi quy Cox đa biến đánh giá vai trò của VAC, nồng độ OPG và nồng độ MMP-2 trong dự đoán biến cố tim mạch sau 12 tháng, thấy VAC (HR = 3,060; KTC 95% [1,159-8,076], $p = 0,024$) và OPG (HR = 1,002; KTC 95% [1,001-1,003], $p < 0,001$) có ý nghĩa trong dự đoán biến cố tim mạch sau 12 tháng. NB có VAC càng cao thì có nguy cơ xảy ra biến cố cao gấp 3,06 lần so với nhóm VAC bình thường. Mỗi đơn vị tăng của nồng độ OPG tại thời điểm nhập viện làm tăng nguy cơ biến cố 0,2%. Không ghi nhận mối liên quan giữa MMP-2 với biến cố tim mạch.

Kết quả này phù hợp với một số nghiên cứu trên thế giới về vai trò tiên lượng của OPG trong NMCT. Omland và cộng sự theo dõi 897 NB NMCT cấp, thấy nồng độ OPG lúc nhập viện liên quan độc lập đến tử vong dài hạn (HR = 1,7; KTC 95% [1,5-1,9], $p < 0,0001$), nhập viện do suy tim (HR = 2,0; KTC

95% [1,6-2,5], $p < 0,0001$), tái NMCT (HR = 1,3; KTC 95% [1,0-1,5], $p = 0,02$) [3]. Ở nhóm NMCT có ST không chênh, Roysland và cộng sự ghi nhận OPG liên quan tử vong 30 ngày và 1 năm trong phân tích đơn biến, nhưng mất ý nghĩa ở mô hình đa biến [4]. Điều này cho thấy OPG có thể phản ánh mức độ nặng của đáp ứng viêm và tái cấu trúc sau NMCT, nhưng giá trị tiên lượng độc lập còn phụ thuộc đặc điểm quần thể nghiên cứu và mô hình điều chỉnh. Đối với MMP-2, Dhillon và cộng sự (2009) nghiên cứu trên 1.024 NB hội chứng vành cấp, thấy nồng độ MMP-2 ngày thứ 4 sau can thiệp tăng rõ rệt ở nhóm tử vong, tái nhập viện vì suy tim hoặc tái NMCT ($p < 0,006$). Phân tích Cox cho thấy MMP-2 là yếu tố dự đoán tử vong độc lập (HR = 6,6; $p = 0,001$), mặc dù diện tích dưới đường cong ROC chỉ đạt 0,6 và mối liên quan với tái nhập viện do suy tim khá yếu sau điều chỉnh [5]. Nghiên cứu của chúng tôi không ghi nhận mối liên quan giữa MMP-2 với biến cố tim mạch có thể do cỡ mẫu nhỏ và tỉ lệ biến cố thấp.

Hai thông số cơ học tim (VAC và LVGLS) tiếp tục chứng minh vai trò tiên lượng mạnh trong NMCT. Scarlatescu và cộng sự (2024) báo cáo VAC 3D > 1,71 là yếu tố dự báo độc lập biến cố tim mạch sau NMCT cấp có ST chênh lên [6]. Milewska và cộng sự (2016) cũng ghi nhận VAC > 1,68 và LVGLS > -12,8% liên quan biến cố bất lợi [7]. Ersbøll và cộng sự (2013) thấy LVGLS > -14% dự báo tử vong tim mạch và suy tim ở NB NMCT có LVEF > 40% [8]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, ngưỡng LVGLS dự báo biến cố tim mạch là -13,2%, tương đồng với Milewska, nhưng thấp hơn so với Ersbøll, nhiều khả năng do khác biệt về LVEF nền và đặc điểm NB nghiên cứu. Chỉ số VAC cũng thấp hơn so với báo cáo của Scarlatescu trên các NB NMCT cấp trẻ tuổi, phù hợp với quần thể nghiên cứu của chúng tôi lớn tuổi hơn và nhiều yếu tố nguy cơ tim mạch hơn.

Các mô hình hồi quy Cox đa biến trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy chỉ số cơ học tim (VAC, LVGLS) và biomarker viêm - tái cấu trúc (OPG) đều đóng vai trò quan trọng trong dự báo biến cố sau NMCT cấp có ST chênh lên. Khi đưa đồng thời VAC, OPG và MMP-2 vào mô hình, chỉ VAC và OPG giữ được ý nghĩa tiên lượng độc lập. Qua đó, phản ánh mối liên hệ giữa rối loạn tương hợp thất - động mạch, phản ứng viêm toàn thân và tiến triển bất lợi sau NMCT. Mô hình này cho thấy VAC và OPG kết hợp cho khả năng dự đoán tốt hơn từng chỉ số riêng lẻ, củng cố bằng chứng về giá trị lâm sàng của việc tích hợp chỉ số cơ học và chỉ điểm sinh học.

Ở mô hình thứ hai, khi đánh giá vai trò của LVGLS cùng các yếu tố lâm sàng, chỉ LVGLS và đái tháo đường được giữ lại. Điều này nhấn mạnh

LVGLS - đại diện cho mức độ tổn thương cơ học và suy giảm chức năng sợi dọc - là yếu tố tiên lượng mạnh và độc lập biến cố tim mạch. Sự hiện diện của đái tháo đường (một yếu tố nguy cơ kinh điển) làm tăng đáng kể nguy cơ biến cố tim mạch, tương đồng với các nghiên cứu trước đây.

Các mô hình hồi quy trong nghiên cứu cho thấy LVGLS và VAC là hai chỉ số mạnh trong dự báo biến cố tim mạch sau NMCT cấp; trong khi OPG phản ánh tình trạng viêm - tái cấu trúc, góp phần nâng cao giá trị tiên lượng khi kết hợp trong mô hình đa biến. VAC phản ánh toàn diện tương tác thất trái - động mạch, tích hợp cả chức năng co bóp cơ tim và độ đàn hồi động mạch, do đó nhạy với các thay đổi huyết động ngay cả khi LVEF còn bảo tồn. LVGLS (đại diện cho biến dạng sợi dọc dưới nội mạc) vốn là vùng nhạy cảm nhất với thiếu máu cục bộ, tiếp tục chứng minh ưu thế trong phát hiện rối loạn chức năng thất trái dưới lâm sàng và dự báo biến cố mạnh hơn nhiều so với các thông số huyết động truyền thống. Việc OPG làm gia tăng nguy cơ biến cố theo cách độc lập với VAC và LVGLS cho thấy các chỉ điểm sinh học có thể cung cấp thông tin bổ sung về cơ chế bệnh sinh mà các thông số cơ học tim không phản ánh được. Sự kết hợp giữa dữ liệu hình ảnh (LVGLS, VAC) và dữ liệu sinh học (OPG) mang lại mô hình dự báo đa chiều, bao quát nhiều khía cạnh của quá trình sau NMCT, từ tổn thương cơ học đến hoạt hóa viêm và sửa chữa mô. Điều này không chỉ nâng cao khả năng phân tầng nguy cơ mà còn gợi mở tiềm năng ứng dụng trong cá thể hóa điều trị sau can thiệp ĐMV.

Đây là nghiên cứu đầu tiên tại Việt Nam đánh giá đồng thời LVGLS, VAC, OPG và MMP-2 trong một mô hình tiên lượng ở NB NMCT sau can thiệp ĐMV. Ứng dụng các kĩ thuật siêu âm tim tiên tiến như đánh dấu mô cơ tim, cùng với xét nghiệm các chỉ điểm sinh học giúp mô hình vừa mang giá trị nghiên cứu, vừa có tính thực tiễn cao. Nghiên cứu cũng đã cung cấp dữ liệu có giá trị cho quần thể NB NMCT cấp người Việt Nam (thường lớn tuổi hơn, có nhiều yếu tố nguy cơ như tăng huyết áp, đái tháo đường, rối loạn lipid máu...). Những đặc điểm này có thể làm thay đổi giá trị ngưỡng của LVGLS, VAC so với các quần thể châu Âu. Do đó, việc áp dụng các ngưỡng được đề xuất từ nghiên cứu nước ngoài có thể không tối ưu cho bối cảnh trong nước, nhấn mạnh tính cần thiết của việc xây dựng mô hình tiên lượng phù hợp với đặc điểm dân số Việt Nam.

Tuy vậy, nghiên cứu vẫn còn một số hạn chế. Cỡ mẫu nhỏ và thời gian theo dõi ngắn có thể làm giảm độ mạnh của các mô hình tiên lượng. Bên cạnh đó, chúng tôi chưa tiến hành đánh giá lặp lại (intra/inter-observer variability). Do vậy, độ tái lập

của các chỉ số chưa được xác định một cách đầy đủ. Các nghiên cứu đa trung tâm với cỡ mẫu lớn hơn và thời gian theo dõi dài hơn là cần thiết để kiểm chứng giá trị và khả năng ứng dụng rộng rãi của mô hình tiên lượng trong thực hành lâm sàng.

5. KẾT LUẬN

Tương hợp thất trái - động mạch, sức căng dọc toàn bộ thất trái và nồng độ Osteoprotegerin đều có giá trị tiên lượng biến cố tim mạch sau nhồi máu cơ tim cấp, trong đó tương hợp thất trái - động mạch và nồng độ Osteoprotegerin là các yếu tố độc lập mạnh nhất. Các mô hình này góp phần cải thiện phân tầng nguy cơ và có tiềm năng ứng dụng trong thực hành lâm sàng, hỗ trợ cá thể hóa điều trị cho người bệnh nhồi máu cơ tim cấp tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thygesen K, Alpert J.S, Jaffe A.S, et al., "Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018)", *Journal of the American College of Cardiology*, 72, pp. 2231-2264, 2018.
2. Chen C.H, Fetis B, Nevo E, et al., "Noninvasive single-beat determination of left ventricular end-systolic elastance in humans", *J Am Coll Cardiol*, 38, pp. 2028-2034, 2001.
3. Omland T, Ueland T, Jansson A.M, et al., "Circulating osteoprotegerin levels and long-term prognosis in patients with acute coronary syndromes", *Journal of the American College of Cardiology*, 51, pp. 627-633, 2008
4. Roysland R, Bonaca M.P, Omland T, et al., "Osteoprotegerin and cardiovascular mortality in patients with non-ST elevation acute coronary syndromes", *Heart*, 98, pp. 786-791, 2012.
5. Dhillon O.S, Khan S.Q, Narayan H.K, et al., "Matrix metalloproteinase-2 predicts mortality in patients with acute coronary syndrome", *Clin Sci (Lond)*, 118, pp. 249-257, 2009.
6. Scarlatescu A.I, Micheu M.M, Petre I.G, et al. "Left VAC as an Independent Predictor of Adverse Events in Young Patients with ST Elevation Myocardial Infarction-A 3D Echocardiographic Study", *Biomedicines*, 12(1), 2024.
7. Milewska A, Minczykowski A, Krauze T, et al., "Prognosis after acute coronary syndrome in relation with VAC and left ventricular strain". *Int J Cardiol*, 220: pp. 343-8, 2016.
8. Ersboll M, Valeur N, Mogensen U.M, et al., "Prediction of all-cause mortality and heart failure admissions from LVGLS in patients with acute myocardial infarction and preserved left ventricular ejection fraction". *J Am Coll Cardiol*, 61(23): pp. 2365-73, 2013. □