

GIÁ TRỊ TIÊN LƯỢNG TỬ VONG CỦA MÔ HÌNH MÁY HỌC RỪNG NGẪU NHIÊN Ở BỆNH NHÂN NHỒI MÁU CƠ TIM CẤP

Trần Công Duy¹, Lý Quang Sang¹, Mai Quốc Thành²,
Nguyễn Đình Quốc Anh¹, Thái Thanh Trúc¹, Hoàng Văn Sỹ¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá giá trị tiên lượng tử vong của mô hình máy học rừng ngẫu nhiên ở bệnh nhân nhồi máu cơ tim (NMCT) cấp. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu đoàn hệ hồi cứu trên 540 bệnh nhân NMCT cấp điều trị tại Bệnh viện Chợ Rẫy từ tháng 01/2020 đến 09/2021. Các dữ liệu lâm sàng, cận lâm sàng, tổn thương động mạch vành và điều trị được thu thập để huấn luyện và kiểm tra mô hình rừng ngẫu nhiên bằng Python 3.12. Dữ liệu được chuẩn hóa, cân bằng mẫu bằng phương pháp SMOTE và phân tích thành phần chính nhằm xác định các yếu tố quan trọng. Hiệu năng mô hình được đánh giá bằng diện tích dưới đường cong ROC (AUC) và độ chính xác. **Kết quả:** Tuổi trung bình của dân số nghiên cứu là $64,0 \pm 11,6$; nam giới chiếm 71,3%. Tỷ lệ tử vong trong vòng 12 tháng là 10,7%. Mười yếu tố quan trọng nhất trong mô hình tiên lượng tử vong gồm phân độ Killip, thể lâm sàng NMCT, tổn thương động mạch vành phải và động mạch xuống trước trái, hút thuốc lá, sử dụng thuốc ức chế men chuyển/chen thuốc thể angiotensin II (ACEi/ARB), thiếu máu, nồng độ troponin I lúc nhập viện, tuổi và điểm Gensini. Trên bộ dữ liệu ban đầu, mô hình đạt AUC từ 0,653 đến 0,730 và độ chính xác từ 0,889 đến 0,907. Sau khi chuẩn hóa và cân bằng mẫu, AUC tăng lên 0,709–0,730. **Kết luận:** Mô hình máy học rừng ngẫu nhiên có khả năng tiên lượng tử vong ở bệnh nhân NMCT cấp với hiệu năng ở mức khá. **Từ khóa:** nhồi máu cơ tim cấp, tiên lượng tử vong, mô hình máy học, rừng ngẫu nhiên

SUMMARY

PROGNOSTIC VALUE OF A RANDOM FOREST MACHINE LEARNING MODEL FOR MORTALITY IN PATIENTS WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

Objectives: To evaluate the prognostic value of a random forest machine learning model for predicting mortality in patients with acute myocardial infarction (AMI). **Subjects and methods:** This retrospective cohort study included 540 patients with AMI treated at Cho Ray Hospital from January 2020 to September 2021. Clinical, laboratory, coronary angiographic, and treatment data were used to train a random forest model using Python 3.12. Data were standardized, class imbalance was addressed with the SMOTE method, and principal component analysis was applied

to identify key predictors. Model performance was assessed using the area under the receiver operating characteristic curve (AUC) and accuracy. **Results:** The mean age was 64.0 ± 11.6 years, and 71.3% were male. The 12-month mortality rate was 10.7%. The most important predictors of mortality included Killip class, clinical type of AMI, lesions of the right coronary artery and the left anterior descending artery, smoking, use of angiotensin-converting enzyme inhibitors/angiotensin II receptor blockers, anemia, admission troponin I level, age, and Gensini score. In the original dataset, the model achieved AUC values ranging from 0.653 to 0.730, with accuracy between 0.889 and 0.907. After data standardization and class balancing, AUC improved to 0.709–0.730. **Conclusion:** The random forest machine learning model demonstrated fair prognostic performance for mortality in patients with AMI. **Keywords:** acute myocardial infarction, prognostic value for mortality, machine learning, random forest

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhồi máu cơ tim (NMCT) cấp là nguyên nhân hàng đầu gây tử vong và tàn tật trên toàn cầu mặc dù đã có nhiều tiến bộ trong chẩn đoán sớm, tái tưới máu và điều trị nội khoa. Việc phân tầng nguy cơ chính xác ngay từ giai đoạn sớm có vai trò quan trọng trong định hướng chiến lược điều trị, theo dõi và tiên lượng cho người bệnh. Trong thực hành lâm sàng, các thang điểm nguy cơ truyền thống như GRACE và TIMI được sử dụng rộng rãi, tuy nhiên các mô hình này được xây dựng dựa trên phương pháp thống kê cổ điển với số lượng biến số hạn chế và giả định tuyến tính, do đó chưa phản ánh đầy đủ tính phức tạp và tương tác đa chiều giữa các yếu tố lâm sàng trong bối cảnh điều trị hiện đại [1].

Trong những năm gần đây, sự phát triển của trí tuệ nhân tạo đã mở ra hướng tiếp cận mới trong tiên lượng bệnh tim mạch. Các mô hình máy học cho phép xử lý khối lượng lớn dữ liệu, khai thác mối quan hệ phi tuyến tính giữa các biến số và đã được chứng minh có khả năng dự đoán tử vong sau NMCT cấp tốt hơn hoặc tương đương các thang điểm nguy cơ truyền thống trong nhiều nghiên cứu [2–4]. Bên cạnh đó, các tổng quan hệ thống và phân tích gộp cũng ghi nhận hiệu năng dự báo tốt của các mô hình máy học ở nhiều mốc thời gian theo dõi khác nhau trong NMCT cấp [5].

Trong số các thuật toán máy học, rừng ngẫu nhiên là phương pháp được sử dụng phổ biến

¹Trường Y, Đại học Y Dược Thành Phố Hồ Chí Minh

²Trung tâm Tiêm Chủng VNVV Cần Giuộc, Tây Ninh

Chịu trách nhiệm chính: Trần Công Duy

Email: dr.trancongduy@ump.edu.vn

Ngày nhận bài: 14.10.2025

Ngày phản biện khoa học: 19.11.2025

Ngày duyệt bài: 18.12.2025

nhờ khả năng kháng nhiễu, hạn chế nguy cơ quá khớp và cho phép đánh giá tầm quan trọng của các biến số. Các nghiên cứu ứng dụng rừng ngẫu nhiên trong tiên lượng tử vong sau NMCT cấp cho thấy hiệu năng dự báo tốt và có thể áp dụng sớm ngay từ thời điểm nhập viện [6-7]. Tuy nhiên, hiệu năng mô hình phụ thuộc đáng kể vào đặc điểm quần thể và chất lượng dữ liệu. Tại Việt Nam, nghiên cứu ứng dụng máy học trong tiên lượng tử vong NMCT cấp chưa được thực hiện. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là huấn luyện và kiểm tra mô hình máy học rừng ngẫu nhiên dự báo tử vong do mọi nguyên nhân trong 12 tháng ở bệnh nhân NMCT cấp, từ đó đánh giá giá trị tiên lượng của mô hình máy học này.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thiết kế nghiên cứu: Đoàn hệ hồi cứu

Đối tượng nghiên cứu: Những bệnh nhân NMCT cấp nhập Khoa Nội Tim Mạch và Khoa Tim Mạch Can Thiệp, Bệnh viện Chợ Rẫy từ tháng 01/2020 đến 09/2021 được chọn vào nếu thỏa tiêu chuẩn: đủ 18 tuổi trở lên, được chẩn đoán xác định NMCT cấp theo định nghĩa toàn cầu lần thứ 4 [8], có đầy đủ dữ liệu để thu thập và theo dõi được tình trạng sống còn hay tử vong trong 12 tháng. Tiêu chuẩn loại trừ bao gồm tiền sử NMCT, can thiệp mạch vành qua da và phẫu thuật bắc cầu mạch vành và động mạch vành bình thường trên chụp động mạch vành cản quang.

Phương pháp nghiên cứu: Các bệnh nhân NMCT cấp thỏa tiêu chuẩn được thu thập dữ liệu, ghi nhận vào phiếu thu thập soạn sẵn thông tin về các đặc điểm nhân khẩu học, yếu tố nguy cơ bệnh mạch vành, các thông số lâm sàng, cận lâm sàng, đặc điểm tổn thương động mạch vành, phương pháp điều trị và tình trạng tử vong trong 12 tháng từ ngày nhập viện. Chúng tôi lựa chọn ngôn ngữ lập trình Python để nhập dữ liệu đầu vào cho mô hình, phân chia, huấn luyện và đánh giá kết quả các mô hình máy học rừng ngẫu nhiên. Bộ dữ liệu huấn luyện (70% dữ liệu) và kiểm tra (30% dữ liệu) được chuyển đổi dạng dữ liệu phù hợp với mô hình máy học bằng Python 3.12, các thư viện Scikit-learn, Imbalanced-learn và các công cụ của Pandas, Numpy, Matplotlib. Dữ liệu được chuẩn hóa và cân bằng mẫu bằng phương pháp SMOTE (Synthetic Minority Oversampling Technique). Phương pháp phân tích thành phần chính PCA (Principal Component Analysis) được sử dụng để tìm ra 10 yếu tố chính ảnh hưởng đến toàn bộ dữ liệu liên quan đến bệnh nhân có tử vong hoặc không tử vong. Các thuật toán được xây dựng gồm hàm phân nhánh Entropy, hàm Gini, hàm

Log-loss, tính AUC và độ chính xác của mô hình rừng ngẫu nhiên.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện trên 540 bệnh nhân NMCT cấp. Tuổi trung bình của dân số nghiên cứu là $64,0 \pm 11,6$ năm, trong đó nam giới chiếm tỷ lệ ưu thế với 71,3%. Các yếu tố nguy cơ tim mạch thường gặp là tăng huyết áp (81,8%), rối loạn lipid máu (89,3%), hút thuốc lá (42,0%) và đái tháo đường (24,4%). Thể lâm sàng NMCT cấp ST chênh lên chiếm đa số với 63,7%, trong khi NMCT không ST chênh lên chiếm 36,3%. Phần lớn bệnh nhân nhập viện ở phân độ Killip I (76,3%), tuy nhiên vẫn ghi nhận tỷ lệ đáng kể bệnh nhân ở các phân độ nặng hơn, bao gồm Killip III và IV lần lượt là 6,1% và 9,3% (Bảng 1).

Về đặc điểm cận lâm sàng, nồng độ troponin I lúc nhập viện tăng cao với giá trị trung vị 15,2 ng/mL. Thiếu máu được ghi nhận ở 38,1% bệnh nhân. Phân suất tổng máu thất trái trung vị là 46,5%, cho thấy tỷ lệ không nhỏ bệnh nhân có rối loạn chức năng tâm thu. Tổn thương động mạch vành thường gặp nhất là động mạch xuống trước trái (LAD) (89,3%), tiếp theo là động mạch vành phải (RCA) (71,7%) và động mạch mũ (55,7%). Tổn thương thân chung động mạch vành trái chiếm 10,0%. Mức độ tổn thương động mạch vành được phản ánh qua điểm Gensini trung vị là 34,3. Tỷ lệ tái thông mạch vành rất cao, đạt 94,4%. Hầu hết bệnh nhân được điều trị nội khoa theo khuyến cáo với aspirin (99,8%), thuốc ức chế P2Y12 (100,0%) và statin (98,5%), trong khi ACEi/ARB và chẹn beta lần lượt được sử dụng ở 90,2% và 75,6% bệnh nhân (Bảng 2).

Nghiên cứu ghi nhận có 58 bệnh nhân tử vong trong 12 tháng, chiếm tỉ lệ 10,7%. Phân tích thành phần chính từ bộ dữ liệu ban đầu cho thấy 10 yếu tố có mức độ đóng góp quan trọng nhất vào mô hình tiên lượng tử vong theo thứ tự giảm dần bao gồm phân độ Killip, thể lâm sàng NMCT, tổn thương RCA, tổn thương LAD, hút thuốc lá, sử dụng ACEi/ARB, tình trạng thiếu máu, nồng độ troponin I lúc nhập viện, tuổi và điểm Gensini. Trong đó, phân độ Killip là yếu tố có trọng số cao nhất, phản ánh vai trò trung tâm của mức độ suy tim cấp trong tiên lượng tử vong ở bệnh nhân NMCT cấp (Bảng 3).

Khi áp dụng mô hình rừng ngẫu nhiên trên bộ dữ liệu ban đầu, khả năng tiên lượng tử vong đạt mức trung bình với AUC lần lượt là 0,691 với hàm Entropy, 0,653 với hàm Gini và 0,730 với hàm Log-loss. Độ chính xác của mô hình ở bộ dữ

liệu này dao động từ 0,889 đến 0,907, cao nhất ở mô hình sử dụng Log-loss (Bảng 4). Sau khi dữ liệu được chuẩn hóa và hiệu chỉnh mất cân bằng mẫu bằng phương pháp SMOTE, hiệu năng của mô hình rừng ngẫu nhiên được cải thiện rõ rệt. Giá trị AUC tăng lên 0,712 đối với hàm Entropy và 0,709 đối với hàm Gini, trong khi hàm Log-loss duy trì AUC ở mức 0,730. Mặc dù độ chính xác giảm nhẹ so với bộ dữ liệu ban đầu, các giá trị này vẫn duy trì ở mức cao, dao động từ 0,833 đến 0,858 (Bảng 5).

Bảng 1. Đặc điểm nhân khẩu và lâm sàng của dân số nghiên cứu

Biến số	Giá trị (n=540)
Tuổi (năm)	64,0 ± 11,6
Giới tính	
Nam	385 (71,3%)
Nữ	155 (28,7%)
Tăng huyết áp	442 (81,9%)
Đái tháo đường	132 (24,4%)
Rối loạn lipid máu	482 (89,3%)
Béo phì	110 (20,4%)
Hút thuốc lá	227 (42,0%)
Tiền sử gia đình bệnh mạch vành sớm	36 (6,7%)
Thể lâm sàng NMCT cấp	
NMCT cấp ST chênh lên	344 (63,7%)
NMCT cấp không ST chênh lên	196 (36,3%)
Tần số tim (lần/phút)	80,0 (68,3 – 92,0)
Huyết áp tâm thu (mmHg)	120 (100 – 130)
Huyết áp tâm trương (mmHg)	70 (60 – 80)
Phân độ Killip	
Độ I	412 (76,3%)
Độ II	45 (8,3%)
Độ III	33 (6,1%)
Độ IV	50 (9,3%)

Bảng 2. Đặc điểm cận lâm sàng và điều trị của dân số nghiên cứu

Biến số	Giá trị (n=540)
Glucose (mg/dL)	115 (97 – 149)
eGFR (ml/ph/1,73 m ²)	83,0 (64,0 – 94,5)
Troponin I lúc nhập viện (ng/mL)	15,2 (3,0 – 50,0)
Thiếu máu	206 (38,1%)
Phân suất tổng máu thất trái (%)	46,5 (39,0 – 53,0)
Vị trí tổn thương động mạch vành	
Thân chung động mạch vành trái	54 (10,0%)
Động mạch xuống trước trái	482 (89,3%)
Động mạch mũ	301 (55,7%)
Động mạch vành phải	387 (71,7%)
Điểm Gensini	34,3 (17,0 – 58,0)
Tái thông mạch vành	510 (94,4%)

Aspirin	539 (99,8%)
Ức chế P2Y12	540 (100,0%)
Statin	532 (98,5%)
ACEi/ARB	487 (90,2%)
Chẹn beta	408 (75,6%)
Kháng aldosterone	189 (35,0%)

Bảng 3. Mười yếu tố quan trọng nhất trong phân tích thành phần chính

Yếu tố	Trọng số
Phân độ Killip	4,531
Thể lâm sàng NMCT cấp	4,471
RCA	4,471
LAD	4,466
Hút thuốc lá	4,464
ACEi/ARB	4,452
Thiếu máu	4,407
Troponin I lúc nhập viện	4,406
Tuổi	4,390
Điểm Gensini	4,338

Bảng 4. Giá trị của mô hình tiên lượng tử vong của bệnh nhân NMCT cấp ở bộ dữ liệu ban đầu

Mô hình	AUC	Độ chính xác
Entropy	0,691	0,901
Gini	0,653	0,889
Log-loss	0,730	0,907

Bảng 5. Giá trị của mô hình tiên lượng tử vong của bệnh nhân NMCT cấp ở bộ dữ liệu chuẩn hóa và hiệu chỉnh cân bằng mẫu

Mô hình	AUC	Độ chính xác
Entropy	0,712	0,858
Gini	0,709	0,833
Log-loss	0,730	0,846

IV. BÀN LUẬN

Chúng tôi xây dựng và đánh giá mô hình máy học rừng ngẫu nhiên nhằm tiên lượng tử vong ở bệnh nhân NMCT cấp dựa trên dữ liệu lâm sàng, cận lâm sàng và điều trị thu thập trong thực hành thường quy. Kết quả cho thấy mô hình rừng ngẫu nhiên đạt khả năng phân biệt ở mức khá, với giá trị AUC dao động từ 0,653 đến 0,730 tùy theo thuật toán và phương pháp xử lý dữ liệu. Đáng chú ý, sau khi chuẩn hóa dữ liệu và hiệu chỉnh mất cân bằng mẫu bằng phương pháp SMOTE, hiệu năng mô hình được cải thiện rõ rệt, đặc biệt về khả năng phân biệt (AUC tăng lên khoảng 0,71–0,73), cho thấy vai trò quan trọng của xử lý dữ liệu tiền mô hình trong các nghiên cứu máy học y sinh.

Trong nhiều thập kỷ qua, các thang điểm nguy cơ như GRACE và TIMI được sử dụng rộng rãi để tiên lượng tử vong ở bệnh nhân NMCT cấp. Tuy nhiên, các mô hình này được xây dựng dựa trên phương pháp thống kê truyền thống với

giả định tuyến tính và số lượng biến đầu vào hạn chế, do đó khó phản ánh đầy đủ tính phức tạp và tương tác phi tuyến giữa các yếu tố lâm sàng. Tổng quan hệ thống của Cho SM và cộng sự (cs) cho thấy các mô hình máy học nhìn chung có khả năng dự báo tử vong và tái nhập viện sau NMCT tốt hơn hoặc ít nhất tương đương các mô hình thống kê cổ điển, đặc biệt trong các bộ dữ liệu lớn và đa chiều [1]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với xu hướng này khi mô hình rừng ngẫu nhiên khai thác đồng thời nhiều biến lâm sàng, cận lâm sàng và điều trị để xây dựng mô hình tiên lượng linh hoạt hơn so với các thang điểm truyền thống.

Các nghiên cứu quốc tế quy mô lớn đã chứng minh giá trị vượt trội của mô hình máy học trong tiên lượng tử vong NMCT. Nghiên cứu của Lee HC và cs trên cơ sở dữ liệu KAMIR ở Hàn Quốc với hơn 22.000 bệnh nhân cho thấy mô hình máy học dự báo tử vong sau 1 năm đạt AUC lên tới 0,918, cao hơn đáng kể so với các mô hình dựa trên thang điểm nguy cơ truyền thống [2]. Tương tự, nghiên cứu của Yang J và cs tại Trung Quốc sử dụng mô hình XGBoost để dự đoán tử vong nội viện ở bệnh nhân NMCT cấp ST chênh lên ghi nhận AUC khoảng 0,90 và vượt trội rõ rệt so với GRACE và TIMI [3]. So với các nghiên cứu trên, giá trị AUC trong nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn. Sự khác biệt này có thể được lý giải bởi nhiều yếu tố bao gồm cỡ mẫu nhỏ hơn và tính không đồng nhất của dân số nghiên cứu (bao gồm cả NMCT cấp ST chênh lên và NMCT cấp không ST chênh lên).

Rừng ngẫu nhiên là một trong những mô hình máy học phổ biến trong lĩnh vực tim mạch nhờ khả năng xử lý dữ liệu phi tuyến, kháng nhiễu tốt và hạn chế quá khớp. Nghiên cứu của Hadanny A và cs đã chứng minh mô hình rừng ngẫu nhiên có thể dự đoán tử vong 30 ngày sau NMCT cấp ST chênh lên với AUC khoảng 0,80 và vượt trội so với thang điểm GRACE trong bộ dữ liệu độc lập [6]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, phân tích thành phần chính cho thấy các yếu tố đóng góp quan trọng nhất vào mô hình bao gồm phân độ Killip, thể lâm sàng NMCT cấp, tổn thương động mạch vành (LAD, RCA), thiếu máu, nồng độ troponin I lúc nhập viện, tuổi và điểm Gensini. Các yếu tố này phù hợp với y văn khi nhiều nghiên cứu quốc tế và phân tích gộp đã xác nhận phân độ Killip, tuổi, rối loạn huyết động, suy chức năng thất trái và gánh nặng tổn thương mạch vành là những yếu tố tiên lượng tử vong mạnh nhất ở bệnh nhân NMCT cấp [5].

Một điểm đáng chú ý trong nghiên cứu là việc áp dụng phương pháp SMOTE để hiệu chỉnh

mất cân bằng mẫu, giúp cải thiện khả năng phân biệt của mô hình. Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu của Oliveira M và cs tại châu Âu [7], cũng như Li YW và cs trên cơ sở dữ liệu MIMIC-IV [4], cho thấy các kỹ thuật tái cân bằng dữ liệu là bước then chốt trong xây dựng mô hình máy học tiên lượng tử vong ở bệnh nhân NMCT cấp. Trong bối cảnh thực hành lâm sàng tại Việt Nam, nơi tỷ lệ tử vong thường thấp hơn số ca sống sót, việc không xử lý mất cân bằng mẫu có thể dẫn đến mô hình có độ chính xác cao giả tạo nhưng khả năng nhận diện bệnh nhân nguy cơ cao lại kém. Do đó, kết quả nghiên cứu của chúng tôi có ý nghĩa thực tiễn quan trọng, gợi ý cách tiếp cận phù hợp khi triển khai mô hình máy học trong điều kiện dữ liệu thực tế.

Nghiên cứu này có một số hạn chế cần được xem xét khi diễn giải kết quả. Thứ nhất, thiết kế hồi cứu đơn trung tâm làm hạn chế khả năng suy rộng. Thứ hai, mô hình chưa được đánh giá hiệu năng so sánh trực tiếp với các thang điểm GRACE hoặc TIMI trên cùng quần thể. Thứ ba, nghiên cứu chưa thực hiện thẩm định ngoại kiểm trên bộ dữ liệu độc lập. Các nghiên cứu trong tương lai cần hướng đến thiết kế đa trung tâm, cỡ mẫu lớn hơn đồng thời tiến hành thẩm định ngoại kiểm để tăng tính ứng dụng của mô hình.

V. KẾT LUẬN

Mô hình máy học rừng ngẫu nhiên có khả năng tiên lượng tử vong ở bệnh nhân nhồi máu cơ tim cấp với hiệu năng ở mức khá và cải thiện rõ rệt sau khi xử lý dữ liệu phù hợp. Việc ứng dụng các mô hình máy học, nếu được chuẩn hóa và kiểm định đầy đủ, có tiềm năng trở thành công cụ hỗ trợ hữu ích cho phân tầng nguy cơ và cá thể hóa điều trị bệnh nhân NMCT cấp trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Cho SM, Austin PC, Ross HJ, Abdel-Oadir H, Chicco D, Tomlinson G, et al.** Machine Learning Compared With Conventional Statistical Models for Predicting Myocardial Infarction Readmission and Mortality: A Systematic Review. *Can J Cardiol.* 2021;37(8):1207-1214. doi: 10.1016/i.cica.2021.02.020.
2. **Lee HC, Park JS, Choe JC, Ahn JH, Lee HW, Oh JH, et al.** Prediction of 1-Year Mortality from Acute Myocardial Infarction Using Machine Learning. *Am J Cardiol.* 2020;133:23-31. doi: 10.1016/i.amicard.2020.07.048.
3. **Yang J, Li Y, Li X, Tao S, Zhang Y, Chen T, et al.** A Machine Learning Model for Predicting In-Hospital Mortality in Chinese Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Findings From the China Myocardial Infarction Registry. *J Med Internet Res.* 2024;26:e50067. doi: 10.2196/50067.

4. **Li YW, Yang XD, Cai YC, Kong XY.** Artificial intelligence based prediction of acute myocardial infarction mortality risk. 2nd International Conference on Health Big Data and Intelligent Healthcare (ICHIH). Zhuhai, China: IEEE. 2023: 164-169. doi:10.1109/ICHIH60370.2023.10396320.
5. **Zhang X, Wang X, Xu L, Liu J, Ren P, Wu H.** The predictive value of machine learning for mortality risk in patients with acute coronary syndromes: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Med Res.* 2023;28(1):451. doi: 10.1186/s40001-023-01027-4.
6. **Hadanny A, Shouval R, Wu J, Shlomo N, Unger R, Zahger D, et al.** Predicting 30-day mortality after ST elevation myocardial infarction: Machine learning-based random forest and its external validation using two independent nationwide datasets. *J Cardiol.* 2021;78(5):439-446. doi: 10.1016/i.jicc.2021.06.002.
7. **Oliveira M, Seringa J, Pinto FJ, Henriques R, Maqalhães T.** Machine learning prediction of mortality in Acute Myocardial Infarction. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2023;23(1):70. doi: 10.1186/s12911-023-02168-6.
8. **Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al.** Fourth universal definition of myocardial infarction. *Circulation.* 2018;138: e618-e651. doi: 10.1161/CIR.0000000000000617.

NGHIÊN CỨU SỰ HÀI LÒNG VỀ CHẤT LƯỢNG CUỘC SỐNG VÀ YẾU TỐ LIÊN QUAN CỦA NGƯỜI BỆNH RỐI LOẠN NHỊP TIM CHẬM TRƯỚC VÀ SAU CẤY MÁY TẠO NHỊP TIM TẠI VIỆN TIM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH NĂM 2024-2025

Đặng Thanh Diễm¹, Huỳnh Tấn Tiến¹, Bùi Minh Trang¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá sự thay đổi chất lượng cuộc sống (CLCS) và mức độ hài lòng của người bệnh (NB) rối loạn nhịp tim chậm trước và sau cấy máy tạo nhịp tim vĩnh viễn. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 110 người bệnh được cấy máy tạo nhịp tim vĩnh viễn tại Viện Tim TP. Hồ Chí Minh (2024-2025). CLCS được đánh giá bằng bộ công cụ AQUAREL, SF-12 và câu hỏi mở tại ba thời điểm: trước cấy máy, sau 1 tháng và 3 tháng. Dữ liệu được xử lý bằng phần mềm R (phiên bản 4.4.0). **Kết quả:** Có 70 nữ và 40 nam, các bệnh kèm thường gặp gồm tăng huyết áp, đái tháo đường type 2, suy tim và bệnh mạch vành. Điểm AQUAREL và SF-12 đều tăng có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$). **Kết luận:** Cấy máy tạo nhịp giúp cải thiện rõ rệt CLCS của NB. **Từ khóa:** Máy tạo nhịp, chất lượng cuộc sống, SF-12, AQUAREL.

SUMMARY

QUALITY OF LIFE AND ASSOCIATED FACTORS AMONG PATIENTS WITH BRADYARRHYTHMIA BEFORE AND AFTER PACEMAKER IMPLANTATION

Objective: To evaluate changes in health-related quality of life (HRQoL) and patient satisfaction among individuals with bradyarrhythmia before and after permanent pacemaker implantation. **Methods:** A cross-sectional study was conducted on 110 patients who underwent permanent pacemaker implantation at Ho Chi Minh City Heart Institute (2024-2025). HRQoL

was assessed using AQUAREL, SF-12, and open-ended questions at three time points: before implantation, 1 month and 3 months post-implantation. Data were analyzed using R software (version 4.4.0). **Results:** Having 70 females and 40 males. Common comorbidities were hypertension, type 2 diabetes, and coronary artery disease. Both AQUAREL and SF-12 scores improved significantly ($p < 0.05$). **Conclusion:** Permanent pacemaker implantation resulted in a progressive and significant improvement in HRQoL.

Keywords: Pacemaker, quality of life, SF-12, AQUAREL.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rối loạn nhịp tim chậm là nguyên nhân phổ biến giảm hiệu quả bơm máu, người bệnh (NB) mệt mỏi, ngất, suy tim và nguy cơ tử vong nếu không được điều trị [4,7]. Cấy máy tạo nhịp tim (MTNT) vĩnh viễn là phương pháp chuẩn, giúp duy trì nhịp tim ổn định và chất lượng cuộc sống (CLCS) của NB [1,4,7]. Nhiều nghiên cứu (NC) quốc tế cho thấy CLCS của người bệnh rối loạn nhịp tim chậm thấp hơn dân số chung trước khi can thiệp, nhưng cải thiện rõ rệt sau cấy MTNT [4,6,8]. Tại Việt Nam, các NC về CLCS và mức độ hài lòng của người bệnh vẫn còn hạn chế [1,2]. Việc đánh giá tổng thể của nhân viên y tế giúp nắm bắt đầy đủ tình trạng sức khỏe thể chất và tinh thần của người bệnh [5,9]. Từ đó nâng cao chất lượng chăm sóc và hiệu quả lâm sàng. Đề tài được thực hiện nhằm nghiên cứu sự hài lòng về CLCS và yếu tố liên quan của NB rối loạn nhịp tim chậm trước và sau cấy máy tạo nhịp tim tại Viện Tim Thành phố Hồ Chí Minh trong giai đoạn 2024-2025.

¹Viện Tim TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Hồng Bàng

Chịu trách nhiệm chính: Đặng Thanh Diễm

Email: thanhdiem dangvt@gmail.com

Ngày nhận bài: 14.10.2025

Ngày phản biện khoa học: 18.11.2025

Ngày duyệt bài: 19.12.2025