

Khảo sát chức năng thất phải bằng phương pháp siêu âm đánh dấu mô cơ tim ở bệnh nhân nhồi máu cơ tim cấp có ST chênh lên đã can thiệp động mạch vành qua da

Nguyễn Thị Thu Hoài*, Lâm Thanh Tú*, Nguyễn Ngọc Quang**

Phạm Mạnh Hùng**, Đỗ Doãn Lợi**

*Viện Tim mạch Việt Nam, Bệnh viện Bạch Mai

**Trường Đại học Y Hà Nội

TÓM TẮT

Mục tiêu: Khảo sát chức năng thất phải bằng phương pháp siêu âm đánh dấu mô cơ tim ở bệnh nhân nhồi máu cơ tim cấp có ST chênh lên đã can thiệp động mạch vành qua da.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: 52 bệnh nhân được chẩn đoán NMCT cấp có ST chênh lên lần đầu được điều trị tại Viện Tim mạch Việt Nam, Bệnh viện Bạch Mai từ tháng 12 năm 2017 đến tháng 08 năm 2018. Tất cả các bệnh nhân đều được khám lâm sàng, điện tim, siêu âm tim và can thiệp động mạch vành qua da. Sau can thiệp ĐMV 24 giờ bệnh nhân được làm siêu âm tim. Hình ảnh siêu âm tim được phân tích để đánh giá sức căng dọc cơ tim (GLS) bằng phần mềm EchoPAC 112 (GE, Hoa Kỳ).

Kết quả: Tuổi trung bình của đối tượng nghiên cứu là $71,17 \pm 11,22$ tuổi, tỷ lệ bệnh nhân nam là 67,3 %, nữ là 32,7 %. Giá trị trung bình của chỉ số TAPSE (vận động van ba lá thời kỳ tâm thu), chỉ số Tei mô thất phải, vận tốc sóng S' (sóng S tâm thu của

doppler mô vận động vòng van ba lá), FAC (phân suất diện tích thất phải), RVGLS (sức căng dọc thất phải) lần lượt là $14,33 \pm 4,52$ mm; $0,61 \pm 0,23$; $9,94 \pm 2,41$ cm/s; $0,38 \pm 0,1$; $-16,64 \pm 5,15$ %. So với nhóm bệnh nhân NMCT thành trước, nhóm bệnh nhân NMCT thành dưới có chỉ số TAPSE, chỉ số S', chỉ số FAC, chỉ số sức căng toàn thất phải thấp hơn; chỉ số Tei mô cao hơn, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). So với nhóm bệnh nhân không NMCT thất phải, nhóm bệnh nhân NMCT thất phải có chỉ số TAPSE, chỉ số S', chỉ số FAC, chỉ số sức căng toàn thất phải thấp hơn; chỉ số Tei mô thất phải cao hơn, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Kết luận: Có sự khác biệt về các chỉ số siêu âm tim đánh giá chức năng thất phải cho thấy có giảm chức năng tâm thu thất phải ở các bệnh nhân NMCT thành dưới so với các bệnh nhân NMCT thành trước, ở các bệnh nhân NMCT thất phải so với các bệnh nhân không NMCT thất phải.

Từ khóa: Siêu âm đánh dấu mô cơ tim, chức năng thất phải, nhồi máu cơ tim.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhồi máu cơ tim (NMCT) cấp có ST chênh lên là một trong những nguyên nhân hàng đầu gây tử vong ở Mỹ và các nước Châu Âu. Ở Việt Nam số bệnh nhân NMCT cấp ngày càng có xu hướng gia tăng nhanh chóng. Tại Viện Tim Mạch quốc gia Việt Nam tỷ lệ bệnh nhân NMCT cấp đã tăng từ 2% (năm 2001) tới 7% (năm 2007) trong tổng số các bệnh nhân điều trị nội trú [1].

Một số nghiên cứu về thực nghiệm và lâm sàng cho thấy suy giảm chức năng thất phải sau NMCT ở cả các bệnh nhân có NMCT thất phải và không có NMCT thất phải, rối loạn chức năng tâm thu thất phải là yếu tố quan trọng trong tiên lượng bệnh. Đây cũng là yếu tố quan trọng trong theo dõi và đánh giá kết quả điều trị.

Để đánh giá chức năng thất phải, người ta đã sử dụng một số phương pháp như: xạ hình tưới máu cơ tim, thông tim huyết động, chụp cộng hưởng từ hạt nhân. Đây là những phương pháp thăm dò chảy máu và cần những trang thiết bị hiện đại mà không phải cơ sở y tế nào cũng có.

Siêu âm tim đánh dấu mô (speckle tracking echocardiology) là một phương pháp mới, phân tích hình ảnh siêu âm tim trên 2D, không phụ thuộc góc của chùm tia siêu âm, giúp lượng giá khách quan chức năng buồng thất trái và thất phải toàn bộ hoặc từng vùng. Phương pháp siêu âm tim đánh dấu mô cơ tim giúp đánh giá chức năng thất phải và sự suy giảm chức năng tim kín đáo cho dù phân suất tống máu bình thường. Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về chức năng thất phải ở bệnh nhân NMCT cấp. Nghiên cứu của Huttin và cộng sự trên 95 bệnh nhân NMCT cấp cho thấy sức căng dọc thất phải ở các bệnh nhân NMCT thành dưới thấp hơn các bệnh nhân NMCT thành trước [2]. Nghiên cứu của Park Soo Jin và cộng sự cho thấy sức căng dọc thất phải ở nhóm bệnh nhân NMCT thất phải thấp hơn nhóm bệnh nhân không có NMCT thất phải

[3]. Tại Việt Nam chưa có công trình nào nghiên cứu nào chi tiết về chức năng thất phải ở bệnh nhân NMCT cấp. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu với mục tiêu: “Khảo sát chức năng thất phải bằng phương pháp siêu âm đánh dấu mô cơ tim ở bệnh nhân nhồi máu cơ tim cấp có ST chênh lên đã can thiệp động mạch vành qua da.”

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng

• **Tiêu chuẩn lựa chọn:** BN nhập viện với chẩn đoán NMCT cấp ST chênh lên lần đầu theo định nghĩa toàn cầu lần thứ III về NMCT cấp có ST chênh lên [4] được can thiệp đặt stent ĐMV qua da.

• **Tiêu chuẩn loại trừ:** Bệnh nhân hội chứng WPW, block nhĩ thất các mức độ II và III, có đặt máy tạo nhịp, tổn thương màng ngoài tim (tràn dịch màng ngoài tim mức độ vừa-nhiều hoặc viêm dày dính màng ngoài tim), tiền sử phẫu thuật tim, rung nhĩ, chụp động mạch vành có tổn thương tắc mạn tính động mạch vành, bệnh nội khoa nặng kèm theo, không đồng ý tham gia nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu tiến cứu, mô tả cắt ngang, cỡ mẫu thuận tiện.

- Thời gian nghiên cứu: tháng 12/2017 đến tháng 08/2018.

- Địa điểm nghiên cứu: Viện Tim mạch Việt Nam.

- Phương tiện nghiên cứu: Máy siêu âm tim Vivid E9 (GE, Hoa Kỳ) có trang bị phần mềm đánh giá chức năng tim bằng phương pháp đánh dấu mô cơ tim speckle tracking 2D.

- Các bước tiến hành nghiên cứu

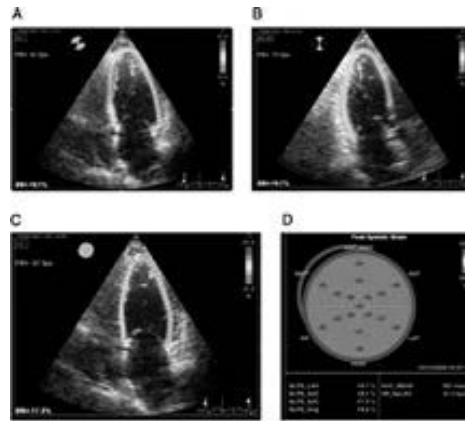
+ Bệnh nhân được khám lâm sàng toàn diện, làm các xét nghiệm cận lâm sàng, chụp và can thiệp ĐMV, siêu âm tim sau can thiệp 24 giờ.

- Quy trình thực hiện siêu âm speckle tracking:

+ Đo sức căng dọc cơ tim bên buồng tim trái:

Hình ảnh cuối cùng thu được sẽ được biểu diễn

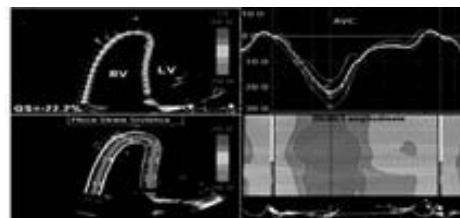
dưới dạng hình ảnh “bull’s eye” hay “mắt bò”. Toàn bộ thất trái được chia thành 17 vùng theo khuyến cáo của Hiệp hội Siêu âm Tim Hoa Kỳ [5].



Hình 1. Hình ảnh biểu diễn kết quả đánh giá sức căng trục dọc thất trái bằng siêu âm đánh dấu mô cơ tim

A: Mặt cắt bốn buồng thất trái; B: Mặt cắt ba buồng thất trái; C: Mặt cắt hai buồng thất trái; D: Hình ảnh mắt bò biểu diễn sức căng trục dọc thất trái

+ Đo sức căng thất phải bằng siêu âm 2D speckle tracking: Đo sức căng thất phải theo chiều dọc (RVGLS) toàn bộ 6 vùng thất phải ở mặt cắt 4 buồng tập trung vào thất phải: ba vùng thành tự do thất phải và 3 vùng vách liên thất. Sức căng toàn bộ thất phải theo chiều dọc được đo bằng phần mềm chuyên dụng.



Hình 2. Hình ảnh biểu diễn kết quả đánh giá sức căng dọc thất phải bằng siêu âm đánh dấu mô cơ tim

Xử lý số liệu: Số liệu nghiên cứu được lưu trữ và xử lý trên máy vi tính bằng phần mềm SPSS 20.0.

Đạo đức nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu phục vụ khoa học, nhằm nâng cao chất lượng chẩn đoán và điều trị cho bệnh nhân. Nghiên cứu đã được hội đồng đề cương luận văn thạc sĩ Trường Đại học Y Hà Nội thông qua.

KẾT QUẢ

Trong thời gian từ tháng 12 năm 2017 đến tháng 08 năm 2018, chúng tôi thu thập được 52 bệnh nhân thỏa mãn tiêu chuẩn của nghiên cứu. Tuổi trung bình của đối tượng nghiên cứu là $71,17 \pm 11,22$ tuổi, cao nhất là 92 tuổi, thấp nhất là 43 tuổi. Có 17 bệnh nhân nữ, chiếm 32,7 % tổng số bệnh nhân, có 35 bệnh nhân nam, chiếm 67,3%.

Đặc điểm tổn thương ĐMV ở các bệnh nhân NMCT cấp

Trong 52 bệnh nhân nghiên cứu thì tổn thương động mạch liên thất trước chiếm tỷ lệ cao nhất (86,5%), sau đó đến tổn thương ĐM vành phải (67,3%) và ĐM mũ (42,3%), thấp nhất là tổn thương thân chung (7,7%).

Đặc điểm siêu âm tim của nhóm bệnh nhân nghiên cứu

Bảng 1. Một số đặc điểm siêu âm tim đánh giá chức năng thất trái ở các bệnh nhân nghiên cứu

| Các thông số | $\bar{X} \pm SD$ |
|----------------|-------------------|
| Dd (mm) | $47,01 \pm 5,54$ |
| EF Biplane (%) | $43,84 \pm 6,61$ |
| CSVĐT | $1,36 \pm 0,19$ |
| E/e' | $12,89 \pm 5,65$ |
| LVGLS (%) | $-12,47 \pm 4,29$ |

Nhận xét: Trong 52 bệnh nhân nghiên cứu thì EF Biplane là $43,84 \pm 6,61$ (%), LVGLS là $-12,47 \pm 4,29$ (%).

Bảng 2. Một số đặc điểm siêu âm tim đánh giá chức năng thất phải ở các bệnh nhân nghiên cứu

| Các thông số | $\bar{X} \pm SD$ |
|-------------------------|------------------|
| TAPSE(mm) | 14,33 ± 4,52 |
| Chi số Tei mô thất phải | 0,61 ± 0,23 |
| S' (cm/s) | 9,94 ± 2,41 |
| FAC (%) | 0,38 ± 0,1 |
| RVGLS (%) | -16,64 ± 5,15 |

Nhận xét: RVGLS trung bình là -16,48±5,25(%).

So sánh các thông số thất phải ở nhóm bệnh nhân NMCT thành dưới và nhóm bệnh nhân NMCT thành trước

Bảng 3. So sánh các thông số thất phải ở nhóm bệnh nhân NMCT thành dưới và nhóm bệnh nhân NMCT thành trước

| Đặc điểm | Nhóm | NMCT thành dưới | NMCT thành trước | P |
|-------------------------|------|------------------|------------------|-------|
| | | $\bar{X} \pm SD$ | $\bar{X} \pm SD$ | |
| TAPSE (mm) | | 11,35±3,26 | 16,79±3,93 | <0,01 |
| Chi số Tei mô thất phải | | 0,75±0,21 | 0,49±0,19 | <0,01 |
| S' (cm/s) | | 9,03±2,94 | 10,56±1,76 | <0,01 |
| FAC (%) | | 0,32±0,1 | 0,44±0,07 | <0,01 |
| RVGLS (%) | | -13,06±4,2 | -19,79±3,96 | <0,01 |

Nhận xét: So với nhóm bệnh nhân NMCT thành trước, nhóm bệnh nhân NMCT thành dưới có chỉ số TAPSE, chỉ số S', chỉ số FAC, chỉ số sức căng toàn thất phải thấp hơn; chỉ số Tei mô thất phải cao hơn.

So sánh các thông số thất phải ở nhóm bệnh nhân NMCT thất phải và nhóm bệnh nhân không NMCT thất phải

Bảng 4. So sánh các thông số thất phải ở nhóm bệnh nhân NMCT thất phải và nhóm bệnh nhân không NMCT thất phải

| Đặc điểm | Nhóm | NMCT thất phải | Không NMCT TP | P |
|------------------|------|------------------|------------------|-------|
| | | $\bar{X} \pm SD$ | $\bar{X} \pm SD$ | |
| TAPSE (mm) | | 10,23±3,61 | 15,7±3,95 | <0,01 |
| Chi số Tei mô TP | | 0,79±0,26 | 0,56±0,19 | <0,05 |
| S' (cm/s) | | 8,82±3,46 | 10,31±1,85 | <0,05 |
| FAC (%) | | 0,27±0,06 | 0,42±0,09 | <0,01 |
| RVGLS (%) | | -11,35±4,44 | -18,4±4,07 | <0,01 |

BÀN LUẬN

Đặc điểm chỉ số siêu âm tim của nhóm nghiên cứu
Đặc điểm các chỉ số đánh giá chức năng thất trái ở các bệnh nhân nghiên cứu:

Theo bảng 1 Dd: $47,01 \pm 5,54$ mm cho thấy buồng thất trái chưa giãn nhưng phân số tổng máu thất trái đã giảm EF Biplane : $43,84 \pm 6,61\%$. Đánh giá chức năng thất trái bằng siêu âm đánh dấu mô thì LVGLS giảm xuống còn $-12,47 \pm 4,29\%$. Nghiên cứu của Huttin Oliver và cộng sự trên 95 bệnh nhân NMCT cấp EF Biplane $49,6 \pm 8,9\%$,GLStb $-13,9 \pm 3,5\%$ [2]. Kết quả này cũng tương tự kết quả của Nguyễn Anh Tuấn và cộng sự nghiên cứu trên 30 bệnh nhân NMCT cấp có ST chênh lên [6].

Đặc điểm các chỉ số siêu âm tim đánh giá chức năng thất phải ở các bệnh nhân nghiên cứu:

Giá trị TAPSE trong nghiên cứu của chúng tôi trung bình là $14,33 \pm 4,52$ mm (thấp nhất là 6mm, cao nhất là 24mm). Giá trị trung bình của chỉ số TAPSE trong nghiên cứu của Park Soo Jin và cộng sự là 16 ± 4 mm [3], của Huttin Oliver và cộng sự $21,9 \pm 5$ mm [2].

Giá trị trung bình của chỉ số Tei mô thất phải trong nghiên cứu của chúng tôi trung bình là $0,756 \pm 0,21$ cm/s. Chỉ số Tei phản ánh chức năng thời cả chức năng tâm thu và chức năng tâm trương. Đây là ưu điểm nổi bật vì chức năng tâm thu và tâm trương không độc lập mà có mối liên quan tương hỗ chặt chẽ với nhau. Là một tỷ số về thời gian nên nó không phụ thuộc vào hình học không gian phức tạp của thất phải

Trong nghiên cứu của chúng tôi vận tốc sóng S' trung bình là $9,94 \pm 2,41$ cm/s, cao nhất là 18,7cm/s, thấp nhất là 3cm/s. Nghiên cứu của Huttin và cộng sự vận tốc S' trung bình là $12,6 \pm 2,6$ cm/s. Theo khuyến cáo của Hội Siêu âm tim Hoa Kỳ vận tốc S' được đo đặc khá dễ dàng, độ tin cậy cao và có thể thực hiện lặp lại nhiều lần. Giá trị này có tương quan khá tốt với các phương pháp khác đánh giá chức

năng tâm thu toàn bộ thất phải.

Theo nghiên cứu của chúng tôi giá trị FAC trung bình là $38 \pm 10\%$, giá trị cao nhất là 60%, thấp nhất là 20%. Theo nghiên cứu của Park Soo Jin trên 282 bệnh nhân NMCT thành dưới cấp giá trị trung bình của FAC là $40 \pm 10\%$, nghiên cứu của Huttin Oliver và cộng sự $40,6 \pm 9,7\%$. Theo Hội Siêu âm Tim Hoa Kỳ, phân suất diện tích thất phải là chỉ số dùng để ước lượng chức năng tâm thu thất phải.

Theo Hội Siêu âm Tim Hoa Kỳ, sức căng toàn bộ thất phải theo chiều dọc được xem là một thông số có độ tin cậy trong lâm sàng, có thể được sử dụng để đánh giá nhiều lần cho bệnh nhân khi theo dõi diễn biến bệnh. Giá trị sức căng toàn bộ thất phải $> -20\%$ được coi là bất thường [5]. Trong nghiên cứu của chúng tôi giá trị trung bình của RVGLS là $-16,64 \pm 5,15\%$. Nghiên cứu của Park Soo Jin và cộng sự giá trị trung bình của RVGLS là $-16,2 \pm 4,1\%$ [3]. Nghiên cứu của Huttin Oliver và cộng sự giá trị trung bình của RVGLS là $-20,9 \pm 4,1\%$ [2].

So sánh các thông số chức năng thất phải ở nhóm bệnh nhân NMCT thành dưới và nhóm bệnh nhân NMCT thành trước.

Giá trị trung bình của chỉ số TAPSE, vận tốc sóng S', chỉ số FAC, chỉ số RVGLS ở nhóm bệnh nhân NMCT thành dưới lần lượt là $11,35 \pm 3,26$ mm; $9,03 \pm 2,94$ cm/s; $32 \pm 10\%$; $-13,06 \pm 4,2\%$ thấp hơn giá trị trung bình của chỉ số TAPSE, chỉ số Tei mô, chỉ số sóng S', chỉ số FAC, chỉ số RVGLS ở nhóm NMCT thành trước lần lượt là $16,79 \pm 3,93$ mm; $10,56 \pm 1,76$ cm/s; $44 \pm 7\%$; $-19,79 \pm 3,96\%$ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Giá trị trung bình của chỉ số Tei mô thất phải ở nhóm bệnh nhân NMCT thành dưới là $0,756 \pm 0,21$, cao hơn giá trị trung bình của chỉ số Tei mô thất phải ở nhóm bệnh nhân NMCT thành trước là $0,49 \pm 0,19$; sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả này cũng tương tự nghiên cứu của Huttin Oliver và cộng sự trên 95 bệnh nhân NMCT cấp [2], Mohamed Naina và cộng sự

nghiên cứu trên 102 bệnh nhân NMCT [7].

So sánh các thông số thông phải ở nhóm bệnh nhân NMCT thất phải và nhóm bệnh nhân không NMCT thất phải

Giá trị trung bình của chỉ số TAPSE, chỉ số sóng S', chỉ số FAC, chỉ số RVGLS ở nhóm bệnh nhân NMCT thất phải lần lượt là 10,23±3,61mm; 8,82±3,46cm/s; 42±9%; -11,35±4,44% thấp hơn so với giá trị trung bình của chỉ số TAPSE, chỉ số sóng S', chỉ số FAC, chỉ số RVGLS ở nhóm bệnh nhân không NMCT thất phải lần lượt là 15,7±3,95mm; 10,31±1,85cm/s; 42±9%; -18,4±4,07% sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05). Giá trị trung bình của chỉ số Tei mô thất phải ở nhóm bệnh nhân

NMCT thất phải là 0,79±0,26 cao hơn giá trị trung bình của chỉ số Tei mô thất phải ở nhóm bệnh nhân không NMCT thất phải là 0,56±0,19; sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05). Kết quả này cũng tương tự nghiên cứu của Park Soo Jin và cộng sự, nghiên cứu của Kana Batur [8].

KẾT LUẬN

Có sự khác biệt về các chỉ số siêu âm tim đánh giá chức năng thất phải cho thấy có giảm chức năng tâm thu thất phải ở các bệnh nhân NMCT thành dưới so với các bệnh nhân NMCT thành trước, ở các bệnh nhân NMCT thất phải so với các bệnh nhân không NMCT thất phải.

ABSTRACT

Right ventricular function by 2D speckle tracking echocardiography in acute ST elevation myocardial infarction after percutaneous coronary intervention

Objectives: Investigate right ventricular (RV) function with 2D speckle tracking echocardiography in patients with acute ST elevation myocardial infarction undergoing (STEMI) percutaneous coronary intervention.

Methods: 52 STEMI (ST elevation myocardial infarction) patients hospitalized in Vietnam National Heart Institute, Bach Mai hospital from December 2017 to August 2018 were include. Clinical examination, 12-lead ECG, PCI and after PCI 12 hour echocardiography were done for all patients. Echocardiography images were analyzed to assess global longitudinal strain (GLS) with EchoPAC 112 software (GE, USA).

Results: Mean age: 71,17 ± 11.22 years, male: 67,3%, female: 32,7%. The mean values of TAPSE (tricuspid annular plane systolic excursion), RIMP (Tei index), S' velocity (pulsed tissue Doppler S wave), FAC (right ventricular fractional area change), RVGLS (right ventricular global longitudinal strain): 14,33±4,52 mm; 0,61±0,23; 9,94±2,41 cm/s; 0,38±0,1; -16,64±5,15%. TAPSE, S', FAC, RVGLS were lower in inferior than in anterior STEMI patients (p<0,05). RIMP was higher in inferior STEMI than in anterior STEMI patients (p<0,05). TAPSE, S', FAC, RVGLS was lower in RV MI (right ventricular myocardial infarction) than in patients without RV MI patients (p<0,05). RIMP was higher in RVMI patients than in patients without RV MI (p<0,05).

Conclusions: Conventional echocardiographic and 2D speckle tracking echocardiographic parameters of right ventricular function in acute STEMI showed reduced RV function in patients with inferior myocardial infarction (MI) compared to anterior MI, in patients with RV MI in comparison with patients without RV MI.

Keywords: 2D speckle tracking, right ventricular function, ST elevation myocardial infarction.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Lâm Việt (2015)**, “Thực hành bệnh tim mạch”, *Nhồi máu cơ tim cấp*, Nhà xuất bản y học, Hà Nội, tr. 20 - 34.
2. **Olivier Huttin, Jérémie Lemarié, Marine Di Meglio và các cộng sự. (2015)**, “Assessment of right ventricular functional recovery after acute myocardial infarction by 2D speckle-tracking echocardiography”, *The international journal of cardiovascular imaging*, **31(3)**, tr. 537-545.
3. **Soo Jin Park, Jae-Hyeong Park, Hyeon Seok Lee và các cộng sự. (2015)**, “Impaired RV global longitudinal strain is associated with poor long-term clinical outcomes in patients with acute inferior STEMI”, *JACC: Cardiovascular Imaging*, **8(2)**, tr. 161-169.
4. **Kristian Thygesen, Joseph S Alpert và Harvey D White (2007)**, “Universal definition of myocardial infarction”, *Journal of the American College of Cardiology*, **50(22)**, tr. 2173-2195.
5. **Roberto M Lang, Luigi P Badano, Victor Mor-Avi và các cộng sự. (2015)**, “Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging”, *European Heart Journal-Cardiovascular Imaging*, **16(3)**, tr. 233-271.
6. **Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Thị Thu Hoài, Phạm Nguyễn Sơn và các cộng sự. (2018)**, “Nghiên cứu sức căng cơ tim bằng siêu âm Speckle tracking 2D ở các bệnh nhân nhồi máu cơ tim cấp có ST chênh lên trước và ngay sau can thiệp động mạch vành”, *Tạp chí tim mạch học Việt Nam*, **81**, tr. 16-22.
7. **Naina Mohamed, Sathish Kumar Subbaraj và Balasubramaniyan (2018)**, “Right Ventricular Functional Assessment in Acute Myocardial Infarction Using Strain Imaging Parameters and Its Angiographic Correlation”, *International Journal of Scientific Study*, **6(1)**.
8. **Batur G. Kanar, Mustafa K. Tigen, Murat Sunbul và các cộng sự. (2018)**, “The impact of right ventricular function assessed by 2-dimensional speckle tracking echocardiography on early mortality in patients with inferior myocardial infarction”, *Clinical cardiology*, **41(3)**: 413-418.