

## TRẮC NGHIỆM NITRATE NỘI ĐỘNG MẠCH VÀNH TRONG ĐÁNH GIÁ CO THẮT ĐỘNG MẠCH VÀNH

Hồ Anh Bình<sup>1✉</sup>, Trần Thiện Đức<sup>2</sup>, Nguyễn Cửu Lợi<sup>1</sup>, Lê Văn Duy<sup>1</sup>, Phan Anh Khoa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Khoa Cấp cứu Tim mạch Can thiệp, Bệnh viện Trung ương Huế

<sup>2</sup>Khoa Nội Tổng hợp, Bệnh viện Đa Khoa Tỉnh Bình Định

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Co thắt ĐMV là một nguyên nhân quan trọng nhưng lại không được đánh giá đúng mức. Trong hội chứng vành cấp, co thắt ĐMV là nguyên nhân của 49% trường hợp và xuất hiện ở 30% trường hợp không có tổn thương thủ phạm. Bên cạnh đó, việc loại bỏ tình trạng co thắt ĐMV trên đoạn hẹp và cả đoạn không hẹp giúp đánh giá trung thực hơn mức độ hẹp (%) khẩu kính của tổn thương. Chúng tôi nghiên cứu đề tài với mục tiêu: đánh giá sự biến đổi của khẩu kính động mạch vành trước và sau trắc nghiệm nitrate nội động mạch vành.

**Phương pháp:** Chúng tôi thực hiện nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 40 bệnh nhân được chẩn đoán bệnh tim thiếu máu cục bộ

**Kết quả:** Đường kính lòng mạch nhỏ nhất tăng đáng kể từ  $1,25 \pm 0,35$  mm lên  $1,56 \pm 0,47$  mm. Tương tự, diện tích lòng mạch nhỏ nhất cũng tăng từ  $1,32 \pm 0,74$  mm<sup>2</sup> lên  $2,04 \pm 1,26$  mm<sup>2</sup>.

Các chỉ số về lòng mạch tham chiếu cũng tăng có ý nghĩa thống kê, từ  $2,84 \pm 0,65$  mm lên  $3,02 \pm 0,70$  mm đối với đường kính và  $6,68 \pm 3,05$  mm<sup>2</sup> lên  $7,56 \pm 3,39$  mm<sup>2</sup> đối với diện tích.

Dù giãn cả lòng mạch nhỏ nhất và tham chiếu, chúng tôi ghi nhận mức hẹp % đường kính giảm từ  $55,85 \pm 6,77$  % xuống  $48,75 \pm 9,13$  %. Đáng lưu ý có > 50 % trường hợp mức hẹp % đường kính giảm xuống < 50 % (thuộc nhóm hẹp không ý nghĩa).

**Kết luận:** Bơm nitrate vào lòng ĐMV giúp đánh giá chính xác độ hẹp cũng như khẩu kính động mạch vành.

**Từ khóa:** Đường kính, co thắt, nitrat nội động mạch vành.

### ABSTRACT

#### THE USE OF INTRACORONARY NITRATE INJECTION IN THE ASSESSMENT OF CORONARY SPASM

Ho Anh Binh<sup>1✉</sup>, Tran Thien Duc<sup>2</sup>, Nguyen Cuu Loi<sup>1</sup>, Le Van Duy<sup>1</sup>, Phan Anh Khoa<sup>1</sup>

**Background:** Coronary artery spasm is an important cause for anginal chest pain, but it is not appropriately estimated, in patients with angiographically non - obstructive coronary arteries. In acute coronary syndrome, coronary artery spasm is the cause of 49% of cases and appears in 30% of cases without the culprit artery. In addition, the elimination of coronary spasm on the narrow segment and the non-narrow segment helps to more accurately assess the degree of stenosis (%) of the lesion. So we implemented the study to find out the variation of coronary artery diameter before and after intra coronary nitrate injection.

**Methods:** A cross - sectional descriptive study was conducted on 40 patients diagnosed ischemic heart disease.

Ngày nhận bài:

13/12/2021

Ngày chỉnh sửa:

2/1/2022

Chấp thuận đăng:

16/01/2022

Tác giả liên hệ:

Hồ Anh Bình

Email:

drhoanhbinh@gmail.com

SĐT: 0913489896

**Results:** The minimum diameter of the lumen artery significantly increased from  $1.25 \pm 0.35$  mm to  $1.56 \pm 0.47$  mm. Similarly, the area of the smallest lumen artery also increased from  $1.32 \pm 0.74$  mm<sup>2</sup> to  $2.04 \pm 1.26$  mm<sup>2</sup>.

The parameters of the coronary arterial lumen reference also increased significantly, from  $2.84 \pm 0.65$  mm to  $3.02 \pm 0.70$  mm for the diameter, and from  $6.68 \pm 3.05$  mm<sup>2</sup> to  $7.56 \pm 3.39$  mm<sup>2</sup> for area.

Despite the dilation of the smallest lumen artery and the reference one, we recorded the diameter of stenosis (%) decreased from  $55.85 \pm 6.77\%$  to  $48.75 \pm 9.13\%$ . It is worth noting that there were more than 50% of cases showing the significant stenosis of diameter decreased to less than 50% of stenosis (in the stenosis group of no significance).

**Conclusion:** Intracoronary nitrate injection in coronary artery helps to accurately assess the stenosis and the diameter of the coronary artery.

**Key words:** Diameter, spasm, intracoronary nitrate injection

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Co thắt ĐMV là một nguyên nhân quan trọng nhưng lại không được đánh giá đúng mức. Trong hội chứng vành cấp, co thắt ĐMV là nguyên nhân của 49% trường hợp và xuất hiện ở 30% trường hợp không có tổn thương thủ phạm [1]. Bên cạnh đó, việc loại bỏ tình trạng co thắt ĐMV trên đoạn hẹp và cả đoạn không hẹp giúp đánh giá trung thực hơn mức độ hẹp (%) khẩu kính của tổn thương. Do đó, sử dụng Nitrate trong chụp ĐMV đóng vai trò vô cùng quan trọng để loại bỏ hiện tượng co thắt ĐMV.

Với mong muốn tìm hiểu rõ hơn về hiệu quả của Nitrate trong chụp ĐMV, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài với mục tiêu: đánh giá sự biến đổi của khẩu kính động mạch vành trước và sau trắc nghiệm nitrate nội động mạch vành.

### II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bao gồm 40 bệnh nhân được chẩn đoán bệnh tim thiếu máu cục bộ, điều trị nội trú tại khoa Cấp Cứu - Tim Mạch Can Thiệp - Trung tâm Tim Mạch, Bệnh viện Trung Ương Huế được chụp ĐMV từ tháng 11/2018 đến tháng 6/2020.

Tiêu chuẩn lựa chọn bệnh nhân: Kết quả chụp mạch vành cho thấy hẹp từ 50% trở lên (trước khi tiêm Nitrate) ở bất cứ ĐMV nào chưa được đặt stent trước đó.

Tiêu chuẩn loại trừ: Bệnh nhân có chống chỉ định chụp và can thiệp ĐMV, tiền sử đặt stent cả 3 nhánh ĐMV, suy thận mạn giai đoạn cuối, dị ứng với thuốc cản quang hoặc Nitroglycerin, bệnh nhân tụt huyết áp do sốc tim đang sử dụng thuốc vận mạch tĩnh mạch, các tổn thương tái hẹp sau can thiệp ĐMV. Bệnh nhân không đồng ý tham gia nghiên cứu.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu mô tả cắt ngang với cỡ mẫu thuận tiện.

Các bước tiến hành nghiên cứu: (1) Hỏi tiền sử, bệnh sử và khám lâm sàng, khai thác các YTNC tim mạch. (2) Bệnh nhân được làm đầy đủ các xét nghiệm cơ bản và tiến hành chụp ĐMV

Đánh giá mức độ hẹp của ĐMV

Mức độ giãn ĐMV sau khi tiêm nitrate vào ĐMV:

- Về đường kính

Lòng mạch nhỏ nhất:

$$\Delta\text{MLD} (\%) = \frac{\text{MLD sau} - \text{MLD trước}}{\text{MLD trước}} \times 100$$

Lòng mạch tham chiếu:

$$\Delta\text{RD} (\%) = \frac{\text{RD sau} - \text{RD trước}}{\text{RD trước}} \times 100$$

Mức hẹp %:

$$\Delta\text{DS} (\%) = \frac{\text{DS trước} - \text{DS sau}}{\text{DS trước}} \times 100$$

- Về diện tích

Lòng mạch nhỏ nhất:

$$\Delta\text{MLA} (\%) = \frac{\text{MLA sau} - \text{MLA trước}}{\text{MLA trước}} \times 100$$

Lòng mạch tham chiếu:

$$\Delta\text{RA} (\%) = \frac{\text{RA sau} - \text{RA trước}}{\text{RA trước}} \times 100$$

Mức hẹp %:

$$\Delta\text{AS} (\%) = \frac{\text{AS trước} - \text{AS sau}}{\text{AS trước}} \times 100$$

#### 2.3. Xử lý số liệu

Số liệu của nghiên cứu được xử lý theo các thuật toán thống kê y học trên máy vi tính bằng phần mềm R (phiên bản 4.0.2).

## Trắc nghiệm nitrate nội động mạch vành trong đánh giá co thắt động mạch vành

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Đặc điểm chung của nhóm nghiên cứu

**Bảng 1:** Đặc điểm chung của nhóm nghiên cứu

Đặc điểm	Kết quả
Tuổi (năm)	66,12 ± 10,62
Chiều cao (m)	1,59 ± 0,06
Cân nặng (kg)	54,39 ± 9,24
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21,54 ± 3,12
Nam, n (%)	23 (57,5%)
Nữ, n (%)	17 (42,5%)

**Bảng 2:** Phân loại lâm sàng

Phân loại lâm sàng	Kết quả	
	n	%
ĐTĐ ổn định	27	67,5%
ĐTĐ không ổn định	7	17,5%
NMCT không ST chênh lên	3	7,5%
NMCT ST chênh lên	3	7,5%

Chỉ định chụp mạch vành đối với bệnh nhân ĐTĐ ổn định chiếm tỷ lệ cao nhất. Các bệnh nhân thuộc hội chứng vành cấp chiếm khoảng 1/3 trường hợp còn lại.

#### 3.2 Kết quả chụp động mạch vành trước và sau khi tiêm Nitrate nội động mạch vành

**Bảng 3:** Vị trí và số nhánh ĐMV tổn thương

Đặc điểm	n	%
ĐM liên thất trước	25	62,5%
ĐM mũ	11	27,5%
ĐM vành phải	22	55,0%
Số ĐM tổn thương:		
Một thân	23	57,5%
Hai thân	16	40,0%
Ba thân	1	2,5%

Trong số 40 bệnh nhân có 58 tổn thương ĐMV, với phần lớn là ĐM liên thất trước và ĐM vành phải. Hơn một nửa số bệnh nhân bị tổn thương một nhánh ĐMV. Chỉ có 1 bệnh nhân tổn thương ba thân ĐMV và không có bệnh nhân nào tổn thương thân chung.

**Bảng 4:** Kết quả chụp ĐMV định lượng

Thông số	Kết quả
Độ dài đoạn hẹp (mm)	10,66 ± 6,34
Đường kính lòng mạch nhỏ nhất (mm)	1,25 ± 0,35
Đường kính lòng mạch tham chiếu (mm)	2,84 ± 0,65
Mức hẹp % đường kính (%)	55,85 ± 6,77
Diện tích lòng mạch nhỏ nhất (mm <sup>2</sup> )	1,32 ± 0,74
Diện tích lòng mạch tham chiếu (mm <sup>2</sup> )	6,68 ± 3,05
Mức hẹp % diện tích (%)	80,15 ± 4,75

Mức hẹp % đường kính trung bình thuộc loại trung bình. Độ dài đoạn hẹp trung bình tương đối ngắn.

**Bảng 5:** So sánh kết quả chụp ĐMV định lượng trước và sau tiêm Nitroglycerin

Thông số	Trước	Sau	p
Đường kính lòng mạch tham chiếu (mm)	2,84 ± 0,65	3,02 ± 0,70	< 0,001
Đường kính lòng mạch nhỏ nhất (mm)	1,25 ± 0,35	1,56 ± 0,47	< 0,001
Mức hẹp % đường kính (%)	55,85 ± 6,77	48,75 ± 9,13	< 0,001
Độ dài đoạn hẹp (mm)	10,66 ± 6,34	11,43 ± 6,40	0,1067
Diện tích lòng mạch tham chiếu (mm <sup>2</sup> )	6,68 ± 3,05	7,56 ± 3,39	< 0,001
Diện tích lòng mạch nhỏ nhất (mm <sup>2</sup> )	1,32 ± 0,74	2,04 ± 1,26	< 0,001
Mức hẹp % diện tích (%)	80,15 ± 4,75	73,00 ± 9,18	< 0,001

Đường kính lòng mạch nhỏ nhất sau tiêm Nitroglycerin giảm có ý nghĩa thống kê so với trước tiêm. Mức hẹp % đường kính ĐMV khảo sát giảm có ý nghĩa thống kê sau khi tiêm Nitroglycerin với giá trị p < 0,001.

## Bệnh viện Trung ương Huế

Kết quả nghiên cứu cho thấy mức hẹp % diện tích lòng mạch khảo sát giảm có ý nghĩa thống kê sau khi tiêm Nitroglycerin với giá trị  $p < 0,001$ .

**Bảng 6:** Mức độ giãn ĐMV sau tiêm Nitroglycerin

Thông số	Kết quả (%)
Đường kính lòng mạch nhỏ nhất ( $\Delta$ MLD)	$25,37 \pm 18,19$
Đường kính lòng mạch tham chiếu ( $\Delta$ RD)	$6,47 \pm 7,60$
Mức hẹp % đường kính ( $\Delta$ DS)	$12,94 \pm 10,87$
Diện tích lòng mạch nhỏ nhất ( $\Delta$ MLA)	$57,72 \pm 51,11$
Diện tích lòng mạch tham chiếu ( $\Delta$ RA)	$14,05 \pm 16,28$
Mức hẹp % diện tích ( $\Delta$ AS)	$9,06 \pm 8,80$

Mức độ giãn lòng mạch nhỏ nhất về mặt đường kính là khoảng  $\frac{1}{4}$  lần và về mặt diện tích là khoảng 0,5 lần so với trước tiêm Nitroglycerin. Mức độ giãn lòng mạch tham chiếu tương đối thấp hơn dẫn đến mức hẹp % về đường kính và diện tích đều giảm so với trước tiêm Nitroglycerin.

## IV. BÀN LUẬN

### 4.1. Đặc điểm chung nhóm nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi, tuổi trung bình của bệnh nhân là  $66,12 \pm 10,62$  tuổi, trong đó tuổi thấp nhất là 47 tuổi và cao nhất là 87 tuổi, trong đó nhóm tuổi 60 - 69 chiếm tỷ lệ cao nhất. Kết quả này tương tự như một số nghiên cứu trên thế giới như nghiên cứu CASPAR [1] ( $66 \pm 12$ ).

Về giới tính, 57,5% số bệnh nhân của chúng tôi là nam. Nam giới cũng chiếm đa số trong nhiều nghiên cứu về bệnh mạch vành như nghiên cứu của Khổng Nam Hương (nam chiếm 67%) [2], nghiên cứu ISCHEMIA năm 2020 (nam chiếm 77,4%) [3].

Bệnh mạch vành xuất hiện ở nữ giới muộn hơn ở nam từ 7 đến 10 năm. Ngoài các YTNC tim mạch riêng ở nữ giới như mãn kinh hay các bệnh lý trong thai kỳ như tiền sản giật hay ĐTĐ thai kỳ, các YTNC tim mạch cổ điển gặp ít hơn ở nữ giới trẻ tuổi [4]. Tỷ lệ hút thuốc lá ở nữ giới trẻ thấp hơn nhiều so với nam giới ở cùng độ tuổi này. Tương tự, ở lứa tuổi trẻ, nguy cơ tương đối của tăng cholesterol máu thấp hơn ở nữ giới [4].

Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ đau ngực ổn định chiếm 2/3 trường hợp (67,5%), ĐTN không ổn định và NMCT chiếm tỷ lệ tương đương. Kết quả này tương tự với kết quả của Khổng Nam Hương [2] nghiên cứu về siêu âm trong lòng mạch trong đánh giá tổn thương ĐMV.

Thử nghiệm lâm sàng ISCHEMIA công bố năm 2020 cho thấy trên tổng số 5179 bệnh nhân ĐTN ổn định với thiếu máu cơ tim từ trung bình đến nặng trên stress test mặc dù không có sự khác biệt về mặt cải thiện tiên lượng (tử vong do các nguyên nhân tim mạch, nhồi máu cơ tim, nhập viện do ĐTN không ổn định, suy tim và ngưng tim) nhưng có sự cải thiện về mặt triệu chứng cũng như chất lượng cuộc sống đối với nhóm bệnh nhân được tái thông ĐMV [3].

### 4.2. Kết quả chụp mạch vành trước và sau khi tiêm Nitrate nội ĐMV

Về vị trí tổn thương: Trong tổng số 40 bệnh nhân nghiên cứu với 58 ĐMV tổn thương, tổn thương ĐMV hay gặp nhất là ĐM liên thất trước (62,5%), sau đó là ĐMV phải (55,0%), và ít nhất là động mạch mũ (27,5%). Kết quả này tương tự về tần suất tổn thương ĐMV theo nghiên cứu của tác giả Nguyễn Minh Hùng và cộng sự [5] trên 60 bệnh nhân tái hẹp trong stent cho thấy tổn thương ĐM liên thất trước là 50%, ĐMV phải chiếm 30% và ĐM mũ chiếm 20%.

Về số nhánh tổn thương ĐMV: Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tổn thương một nhánh ĐMV chiếm đa số (57,5%) và thấp nhất là tổn thương ba nhánh ĐMV (2,5%), kết quả này cũng tương tự kết quả của Nguyễn Minh Hùng [5], Nguyễn Quốc Thái [6].

Tổn thương ba nhánh ĐMV gặp với tỷ lệ rất thấp trong nghiên cứu của chúng tôi có lẽ do tỷ lệ đái tháo đường trong nghiên cứu này tương đối thấp (15%). Bệnh mạch vành lan tỏa gặp tỷ lệ cao trong nhóm bệnh nhân bệnh mạch vành có ĐTĐ [7] do các tiến trình sinh lý bệnh phức tạp của ĐTĐ như: sự rối loạn chức năng nội mạch, tình trạng tăng đông dẫn đến sự gia tăng phát triển mảng xơ vữa.

Đặc điểm ĐMV tiêm Nitrate: Hầu hết số ĐMV khảo sát trong nghiên cứu của chúng tôi đều ở đoạn gần và đoạn giữa, tương tự kết quả của Khổng Nam Hương và cộng sự [2]. Nghiên cứu của Nguyễn Minh Hùng [5] cũng cho thấy vị trí hẹp hay gặp nhất cũng ở đoạn gần (56%), rồi đến đoạn giữa (32%) và ít nhất ở đoạn xa (12%).



## Trắc nghiệm nitrate nội động mạch vành trong đánh giá co thắt động mạch vành

Chiều dài đoạn hẹp trung bình trong nhóm nghiên cứu là  $10,66 \pm 6,34$  mm (ngắn nhất: 3,41 mm, dài nhất 32,33 mm). Trong nghiên cứu của chúng tôi, đa số các tổn thương hẹp là những tổn thương ngắn, khu trú thuộc tổn thương kiểu A hoặc kiểu B. Về mặt sinh lý, khi so sánh với với các tổn thương hẹp ngắn khu trú, các tổn thương có chiều dài càng lớn hoặc nhiều tổn thương khu trú nhỏ làm giảm càng nhiều lưu lượng máu tối đa của dòng chảy vành [8].

Về đường kính lòng mạch: trước bất kỳ can thiệp nào trên ĐMV, việc lựa chọn kích cỡ của dụng cụ can thiệp cần được xác định một cách chính xác. Việc ước lượng bằng mắt mặc dù có mối tương quan có ý nghĩa với mức hẹp % đường kính cũng như diện tích nhưng lại đánh giá sai mức độ hẹp (cao hơn giá trị trên QCA). Do đó QCA đóng vai trò rất quan trọng trong đánh giá tương đối chính xác các thông số ĐMV.

Về diện tích lòng mạch: Diện tích lòng mạch nhỏ nhất trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi là  $1,32 \pm 0,74$  mm<sup>2</sup>. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh giữa diện tích lòng mạch nhỏ nhất và thiếu máu cơ tim dựa trên FFR có mối liên quan chặt chẽ [9]. Nghiên cứu của Carlo Briguori và cộng sự (2001) cho thấy các tổn thương hẹp có diện tích lòng mạch nhỏ nhất trên IVUS  $\leq 4$  mm<sup>2</sup> có độ nhạy 92% và độ đặc hiệu 56% dự đoán các tổn thương hẹp có ảnh hưởng chức năng cơ tim (mức FFR  $<0,75$ ) [9].

Tương tự đường kính lòng mạch nhỏ nhất, diện tích lòng mạch nhỏ nhất cũng đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong dòng chảy vành. Khi nghỉ, lưu lượng máu giữ không đổi cho đến khi diện tích lòng mạch giảm đến mức rất nặng (hẹp  $>80\%$ ). Tuy nhiên lưu lượng máu tối đa bị ảnh hưởng ở mức độ hẹp thấp hơn, khoảng 50% và mức này trở thành tiêu chuẩn trên hình ảnh chụp mạch vành cho hẹp có ý nghĩa [8].

Kết quả chụp mạch sau tiêm Nitrate: Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương tự với kết quả của tác giả Kunadian Vijayalakshmi và cộng sự [7] cho thấy MLD trước Nitrate là  $2,4 \pm 1$  mm và sau tiêm là  $2,56 \pm 1,1$  mm (với  $p < 0,0001$ ).

Các nghiên cứu khác cũng cho thấy sự gia tăng đường kính lòng mạch nhỏ nhất cả ở nhóm ĐTN ổn định cũng như không ổn định. Nghiên cứu của Fabrizio Tomai và cộng sự [10] trên 54 bệnh nhân cũng có kết quả tương tự với sự gia tăng đường kính từ  $1,03 \pm 0,35$  mm lên  $1,11 \pm 0,42$  mm ở nhóm ĐTN

ổn định và từ  $0,95 \pm 0,45$  mm lên  $1,23 \pm 0,25$  mm ở nhóm ĐTN không ổn định.

Sự giãn ĐMV cũng được tìm thấy ở động mạch tham chiếu với sự gia tăng đường kính lòng mạch tham chiếu từ  $2,84 \pm 0,65$  mm lên  $3,02 \pm 0,70$  mm ( $p < 0,001$ ). Mức độ giãn đường kính lòng mạch tham chiếu là  $6,47 \pm 7,6$  %. Kết quả này của chúng tôi cũng tương đồng với kết luận của những nghiên cứu đã được công bố [7].

Việc đánh giá độ giãn của lòng mạch tham chiếu đóng vai trò quan trọng trong chuẩn hóa trương lực mạch máu, giúp thuận lợi cho việc theo dõi tiến triển mảng xơ vữa cho các lần chụp sau [11]. Sự thay đổi trương lực mạch máu chịu ảnh hưởng bởi rất nhiều yếu tố nội sinh cũng như các yếu tố ngoại lai phát sinh trong quá trình chụp mạch vành [11]. Các yếu tố gây nhiễu này hầu như được loại trừ với tác dụng giãn mạch tối đa của Nitroglycerin.

Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến trương lực ĐMV cũng như hiện tượng co thắt vành như sự giảm hoạt động của nitric oxide synthase, tăng tính co thắt cơ trơn mạch máu, sự mất cân bằng hệ thần kinh tự động, các yếu tố viêm mạn tính [12].

### V. KẾT LUẬN

Có sự biến đổi đường kính cũng như diện tích lòng mạch nhỏ nhất sau bơm nitrate nội động mạch vành. Bơm nitrate vào lòng ĐMV giúp đánh giá chính xác độ hẹp cũng như khẩu kính động mạch vành, loại trừ được các trường hợp co thắt trong khi chụp động mạch vành.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ong P et al, Coronary artery spasm as a frequent cause of acute coronary syndrome: The CASPAR (Coronary Artery Spasm in Patients With Acute Coronary Syndrome) Study. Journal of the American College of Cardiology, 2008. 52(7): p. 523-527.
2. Khổng Nam Hương, Nghiên cứu siêu âm trong lòng mạch (IVUS) trong đánh giá tổn thương động mạch vành và góp phần hướng dẫn điều trị can thiệp bệnh động mạch vành. Luận án tiến sĩ y học. Trường Đại học Y Hà Nội, 2014.
3. Maron DJ et al, Initial invasive or conservative strategy for stable coronary disease. New England Journal of Medicine, 2020. 382(15): p. 1395-1407.
4. Maas et al, Gender differences in coronary heart disease. Netherlands Heart Journal, 2010. 18(12): p. 598-603.
5. Nguyễn Minh Hùng và cs, Nghiên cứu hiệu quả điều trị một số tổn thương động mạch vành bằng phương pháp nong bóng

## Bệnh viện Trung ương Huế

- có phù thuốc. Luận án tiến sĩ y học. Đại học Y Hà Nội, 2019.
6. Nguyễn Quốc Thái và Nguyễn Lâm Việt, Các yếu tố ảnh hưởng đến tái hẹp trong stent sau can thiệp ở các bệnh nhân nhồi máu cơ tim cấp. Tạp chí y học thực hành, 2011. 755(3): p. 81-84.
  7. Vijayalakshmi K et al, Impact of catheter sizes and intracoronary glyceryl trinitrate on the TIMI frame count when digital angiograms are acquired at lower frame rates during elective angiography and PCI. Acute cardiac care, 2007. 9(4): p. 231-238.
  8. Anderson RD et al, Coronary angiography: is it time to reassess? 2013, Am Heart Assoc. p. 1760-1762.
  9. Briguori et al, Intravascular ultrasound criteria for the assessment of the functional significance of intermediate coronary artery stenoses and comparison with fractional flow reserve. The American journal of cardiology, 2001. 87(2): p. 136-141.
  10. Tomai F et al, Unstable angina and elevated C-reactive protein levels predict enhanced vasoreactivity of the culprit lesion. Circulation, 2001. 104(13): p. 1471-1476.
  11. Jost et al, How to standardize vasomotor tone in serial studies based on quantitation of coronary dimensions? The International Journal of Cardiac Imaging, 1998. 14(6): p. 357-372.
  12. Hong et al, Intravascular ultrasound findings of negative arterial remodeling at sites of focal coronary spasm in patients with vasospastic angina. American heart journal, 2000. 140(3): p. 395-401.