

# BÁO CÁO TRƯỜNG HỢP LÂM SÀNG BẤT SẴN ĐỘNG MẠCH VÀNH PHẢI TRONG BỆNH CẢNH NHỒI MÁU CƠ TIM CẤP

Tạ Anh Hoàng<sup>1</sup>, Đỗ Đăng Khoa<sup>1</sup>  
Trần Quỳnh Uyên<sup>1</sup>, Trương Đình Cẩm<sup>1\*</sup>

## TÓM TẮT

Bất sản bẩm sinh động mạch vành phải là một dị dạng cực kì hiếm gặp, có thể biểu hiện bằng các biến cố tim mạch nghiêm trọng, mặc dù thường không có triệu chứng. Tháng 8/2025, Bệnh viện Quân y 175 tiếp nhận điều trị một trường hợp người bệnh nhập viện trong bối cảnh nhồi máu cơ tim và phát hiện bất sản bẩm sinh động mạch vành phải trong quá trình khảo sát động mạch vành. Chúng tôi báo cáo trường hợp người bệnh nữ, 60 tuổi, nhập viện trong tình trạng khó thở; chẩn đoán nhồi máu cơ tim bán cấp, suy tim sau nhồi máu cơ tim. Chụp động mạch vành xâm lấn không ghi nhận tổn thương hẹp tắc có ý nghĩa trên hệ động mạch vành trái; đồng thời, không phát hiện lỗ xuất phát của động mạch vành phải từ xoang Valsalva phải. Chụp cắt lớp vi tính động mạch vành xác nhận sự vắng mặt hoàn toàn của động mạch vành phải từ nguyên ủy đến đoạn xa, trong khi động mạch mũ kéo dài và đảm nhiệm tưới máu cho toàn bộ vùng cơ tim tương ứng của động mạch vành phải. Chẩn đoán nhồi máu cơ tim không tắc nghẽn động mạch vành trên nền bất sản bẩm sinh động mạch vành phải thể L-I. Người bệnh điều trị nội khoa ổn định, ra viện và theo dõi ngoại trú. Trường hợp lâm sàng này cho thấy việc phối hợp chụp động mạch vành xâm lấn với các kỹ thuật hình ảnh hiện đại như chụp cắt lớp vi tính động mạch vành giúp xác định chính xác bất thường giải phẫu, phân biệt với tắc hoàn toàn động mạch vành mắc phải và hỗ trợ định hướng chiến lược điều trị phù hợp.

**Từ khóa:** Bất sản bẩm sinh động mạch vành phải, nhồi máu cơ tim cấp.

## CASE REPORT OF APLATIVE OF THE RIGHT CORONARY ARTERY IN THE PICTURE OF ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

### ABSTRACT

Congenital absence of the right coronary artery (RCA) is an extremely rare coronary anomaly that is usually asymptomatic but may occasionally present with serious cardiovascular events. In August 2025, Military Hospital 175 admitted a patient with myocardial infarction in whom congenital absence of the RCA was incidentally identified during coronary evaluation. We report the case of a 60-year-old woman who was admitted with dyspnea and was diagnosed with subacute myocardial infarction and post-infarction heart failure. Invasive coronary angiography revealed no significant stenotic lesions in the left coronary system and failed to identify the ostium of the RCA arising from the right coronary sinus. Coronary computed tomography angiography (CCTA) subsequently confirmed the complete absence of the RCA from its origin to the distal segment. The left circumflex artery was markedly elongated and supplied the entire myocardial territory normally perfused by the RCA. The patient was diagnosed with myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) associated with congenital absence of the RCA, Lipton type L-I. She was treated conservatively with optimal medical therapy, achieved clinical stabilization, and was discharged with outpatient follow-up. This case highlights the importance of combining invasive coronary angiography with advanced imaging modalities such as CCTA to accurately identify congenital coronary anomalies, differentiate them from acquired total coronary occlusion, and guide appropriate therapeutic strategies.

**Keywords:** Congenital absence of the right coronary artery, acute myocardial infarction.

Chịu trách nhiệm nội dung: Trương Đình Cẩm, Email: [truongcam1967@gmail.com](mailto:truongcam1967@gmail.com)

Ngày nhận bài: 22/4/2026; mời phản biện khoa học: 4/2026; chấp nhận đăng: 25/6/2026

<sup>1</sup>Bệnh viện Quân y 175.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bất sản bẩm sinh động mạch vành phải (Right coronary artery) là một dị dạng vô cùng hiếm gặp

của hệ tim mạch, với tỉ lệ mắc dưới 0,066% [1], [2], [3]. Đây thường được xem là một dị dạng lành tính, một số trường hợp có thể gặp các biến chứng lâm

sàng nguy hiểm, như nhồi máu cơ tim cấp, rối loạn nhịp tim hoặc đột tử.

Nguyên nhân bất sản bẩm sinh động mạch vành phải hiện vẫn chưa được làm rõ. Một số giả thuyết cho rằng tình trạng này có thể do bất sản/tắc nghẽn bẩm sinh động mạch vành phải trong thời kì phôi thai; đồng thời, có thể liên quan đến các bệnh tim bẩm sinh khác, như không có thân chung động mạch vành trái, van động mạch chủ hai mảnh, rò động mạch vành, hoặc bệnh cơ tim phì đại. Các phương tiện chẩn đoán hình ảnh như chụp động mạch vành xâm lấn, chụp cắt lớp vi tính động mạch vành hoặc cộng hưởng từ tim đóng vai trò then chốt trong xác định chẩn đoán cũng như đánh giá các bất thường đi kèm.

Tháng 8/2025, Bệnh viện Quân y 175 tiếp nhận điều trị một trường hợp người bệnh nhập viện trong bối cảnh nhồi máu cơ tim và phát hiện bất sản bẩm sinh động mạch vành phải trong quá trình khảo sát động mạch vành. Người bệnh được thăm khám, chẩn đoán xác định, điều trị nội khoa ổn định, xuất viện dùng thuốc theo toa ngoại trú và tiếp tục theo dõi theo khuyến cáo. Trường hợp người bệnh này cho thấy rõ hơn tầm quan trọng của việc nhận diện và hiểu rõ những biến thể giải phẫu hiếm gặp, nhằm hỗ trợ chẩn đoán, đánh giá nguy cơ và lựa chọn chiến lược điều trị phù hợp.

Chúng tôi giới thiệu trường hợp lâm sàng người bệnh bất sản bẩm sinh động mạch vành phải, được tiếp nhận khám, chẩn đoán và điều trị tại Bệnh viện Quân y 175, tháng 8/2025 để quý đồng nghiệp cùng tham khảo và trao đổi.

## 2. GIỚI THIỆU CA LÂM SÀNG

Người bệnh nữ, 60 tuổi, vào Bệnh viện Quân y 175 ngày 29/8/2025 trong tình trạng khó thở. Chẩn đoán sơ bộ lúc vào viện: nhồi máu cơ tim thành trước, giai đoạn bán cấp.

Tiền sử: rối loạn lipid máu; chưa xác định có bệnh lí tim mạch trước khi vào viện.

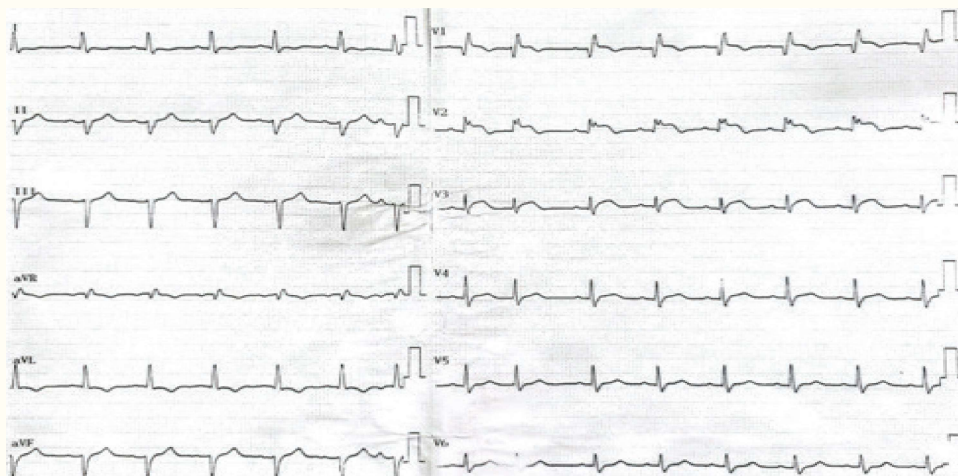
Bệnh sử: 3 ngày trước khi nhập viện, người bệnh xuất hiện đau tức vùng thượng vị kèm cảm giác mỗi hai hàm và tê hai tay. Người bệnh đi khám tại phòng khám ngoại trú và điều trị theo đơn thuốc (không rõ thuốc), song triệu chứng không cải thiện. Sau đó, người bệnh bắt đầu xuất hiện các cơn khó thở khi gắng sức và tăng dần về mức độ. Người bệnh vào Bệnh viện Quân y 175 điều trị trong tình trạng trên.

Khám lâm sàng lúc nhập viện ghi nhận: toàn trạng tỉnh, tiếp xúc tốt, không đau ngực, nhưng còn khó thở; nhịp tim đều, không phát hiện âm thổi bệnh lí, không phù ngoại vi. Sinh hiệu: mạch 80 lần/phút, huyết áp 110/70 mmHg.

Cận lâm sàng: điện tâm đồ (hình 1) cho thấy trục điện tim lệch trái, block nhánh phải không hoàn toàn kèm ST chênh lên ở các chuyển đạo V2-V3; siêu âm tim: chức năng tâm thu thất trái bảo tồn (EF ≈ 50%), dày vách liên thất và thành sau thất trái, hở van hai lá, ba lá mức độ nhẹ.

Xét nghiệm sinh hóa: hs-Troponin T tăng cao (mẫu 1: 2,09 ng/mL, mẫu 2: 2,16 ng/mL; giá trị tham chiếu bình thường < 0,014 ng/mL), CK-MB tăng (mẫu 1: 66,78 U/L, mẫu 2: 61,92 U/L; giá trị tham chiếu bình thường < 24 U/L); nồng độ proBNP ban đầu là 6.443 pg/mL. Các xét nghiệm khác: SGOT 103 U/L, SGPT 45 U/L, creatinine 74,7 μmol/L, eGFR 73,1 mL/phút/1,73m<sup>2</sup>; xét nghiệm đông máu trong giới hạn bình thường. Xét nghiệm lipid máu: cholesterol toàn phần 5,27 mmol/L, LDL-C 3,25 mmol/L, HDL-C 1,21 mmol/L.

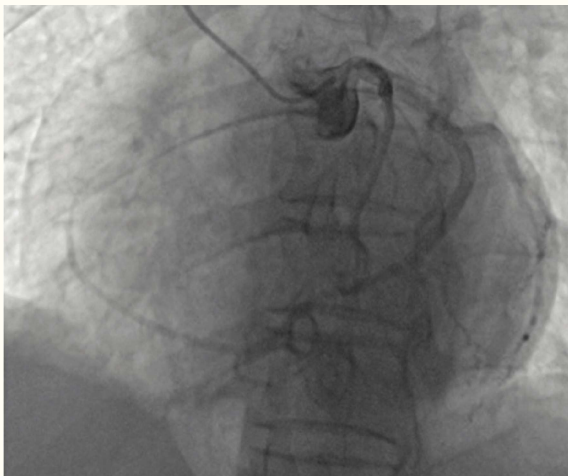
Căn cứ vào các dữ liệu trên, người bệnh được chẩn đoán: nhồi máu cơ tim bán cấp ngày thứ 3, suy tim sau nhồi máu.



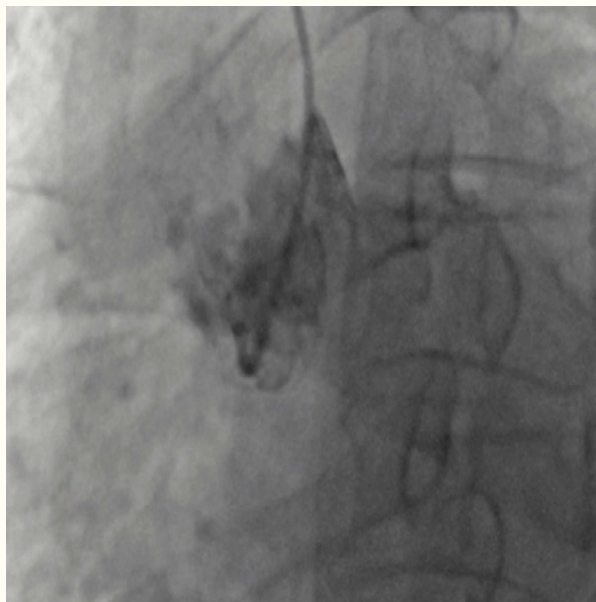
Hình 1. Điện tâm đồ của người bệnh thời điểm nhập viện.

Do thời gian khởi phát triệu chứng nhồi máu đã quá 48 giờ và không còn bằng chứng thiếu máu cơ tim đang tiếp diễn, người bệnh không được chỉ định can thiệp mạch vành thường quy và được điều trị nội khoa tối ưu để ổn định suy tim; sau đó, lên kế hoạch chụp động mạch vành xâm lấn theo chương trình.

Tiếp tục chụp động mạch vành xâm lấn (hình 2), phát hiện động mạch liên thất trước và động mạch mũ có lỗ xuất phát riêng biệt; không ghi nhận tổn thương xơ vữa hay hẹp trên hệ động mạch vành trái. Chụp cản quang xoang Valsalva phải (hình 3), không phát hiện lỗ xuất phát riêng của động mạch vành phải từ động mạch chủ. Chẩn đoán phân biệt quan trọng trong trường hợp này là tắc hoàn toàn động mạch vành phải. Tuy nhiên, chụp động mạch vành xâm lấn không ghi nhận hình ảnh đoạn cụt tại vị trí xuất phát, không phát hiện thân động mạch vành phải hay dấu hiệu tái thông qua hệ tuần hoàn bàng hệ (thường gặp trong tắc mạn tính). Thay vào đó, động mạch mũ kéo dài liên tục theo đường đi giải phẫu của động mạch vành phải và đảm nhiệm tưới máu toàn bộ vùng cơ tim tương ứng. Để khẳng định chẩn đoán, chỉ định chụp cắt lớp vi tính động mạch vành. Kết quả ghi nhận sự vắng mặt hoàn toàn của thân động mạch vành phải từ nguyên ủy đến đoạn xa; đồng thời, không ghi nhận dấu hiệu tắc lòng mạch. Những đặc điểm này củng cố chẩn đoán bất sản bẩm sinh động mạch vành phải hơn là tắc hoàn toàn động mạch vành phải mắc phải (hình 4). Lúc này người bệnh được chẩn đoán: nhồi máu cơ tim không tắc nghẽn động mạch vành (Myocardial infarction with Non-obstructive coronary arteries - MINOCA), kèm bất sản bẩm sinh động mạch vành phải. Chụp cộng hưởng từ tim được chỉ định để củng cố chẩn đoán.



*Hình 2. Chụp động mạch vành qua da ghi nhận động mạch liên thất trước và động mạch mũ có lỗ xuất phát riêng biệt. Động mạch mũ kéo dài để chỉ phối vùng cơ tim của động mạch vành phải.*



*Hình 3. Không phát hiện lỗ xuất phát của động mạch vành phải trong quá trình chụp động mạch vành qua da.*



*Hình 4. Kết quả chụp cắt lớp vi tính động mạch vành với hình ảnh bất sản bẩm sinh động mạch vành phải.*

Người bệnh được điều trị nội khoa ổn định, xuất viện, dùng thuốc theo toa ngoại trú và tiếp tục theo dõi theo khuyến cáo.

### 3. BÀN LUẬN

Quá trình hình thành hệ động mạch vành trong giai đoạn phôi thai trải qua hai giai đoạn chính. Trong giai đoạn đầu, các tế bào nội mô có nguồn gốc từ xoang tĩnh mạch di chuyển và tạo nên mạng lưới mạch vành nguyên thủy còn chưa hoàn thiện

tại lớp dưới thượng tâm mạc và trong cơ tim; giai đoạn thứ hai: các tế bào thượng tâm mạc trải qua quá trình chuyển đổi biểu mô - trung mô (epithelial - mesenchymal transition), biệt hóa thành tế bào cơ trơn và nguyên bào sợi. Các thành phần này tiếp tục được sắp xếp và tái cấu trúc để hình thành hệ động mạch vành trưởng thành, có khả năng đảm nhiệm chức năng tưới máu cơ tim. Sự rối loạn trong bất kì giai đoạn nào của quá trình này đều có thể dẫn tới dị dạng động mạch vành bẩm sinh. Trong số đó, động mạch vành đơn độc (Single coronary artery) là một dị dạng hiếm gặp, đặc trưng bởi sự hiện diện của chỉ một động mạch vành xuất phát từ thân động mạch chủ qua một lỗ vành duy nhất và đảm nhiệm vai trò tưới máu cho toàn bộ cơ tim. Một thể đặc biệt của động mạch vành đơn độc là bất sản bẩm sinh động mạch vành phải hoặc trường hợp động mạch vành phải xuất phát từ động mạch mũ. Dị dạng này lần đầu tiên được White và Edwards mô tả vào năm 1948 [4]. Do tỉ lệ hiện mắc rất thấp, chỉ có ít trường hợp được báo cáo trong y văn [5]. Hơn nữa, người bệnh bất sản bẩm sinh động mạch vành phải thường có biểu hiện lâm sàng và thay đổi điện tâm đồ không đặc hiệu, dễ chẩn đoán nhầm hoặc thậm chí bỏ sót. Đây có thể là một trong những nguyên nhân dẫn đến tỉ lệ phát hiện thấp của dị dạng này.

Hệ thống phân loại bất sản động mạch vành phải bẩm sinh dựa trên chụp mạch vành lần đầu tiên được Lipton và cộng sự [1] đề xuất năm 1979, sau đó được Yamanaka và cộng sự bổ sung và chỉnh sửa, trở thành hệ thống được sử dụng rộng rãi nhất cho đến nay. Dựa trên đường đi giải phẫu của động mạch vành và hướng đi của nhánh chia, bất sản động mạch vành phải bẩm sinh được phân loại thành dạng L-I (động mạch mũ hoặc động mạch liên thất trước kéo dài để chi phối khu vực mà bình thường động mạch vành phải sẽ cung cấp máu) hoặc dạng L-II (một nhánh tách ra từ đoạn gần của động mạch vành trái để chi phối khu vực vốn do động mạch vành phải đảm nhiệm).

Trong ca lâm sàng này, tình trạng của người bệnh được phân loại thuộc nhóm L-I, phù hợp với các báo cáo trước đây cho thấy L-I là thể thường gặp hơn [5], [6]. Biểu hiện lâm sàng của người có động mạch vành trái đơn độc thay đổi từ không triệu chứng đến bệnh cảnh thiếu máu cơ tim [7]. Trong giai đoạn đầu đời, người bệnh thường không có biểu hiện, nhưng khi mảng xơ vữa hình thành theo thời gian có thể dẫn đến các biểu hiện lâm sàng từ cơn đau thắt ngực đơn thuần đến các hậu quả nặng nề như rối loạn nhịp ác tính, nhồi máu cơ tim, hoặc đột tử [8]. Mối liên quan giữa bất sản động mạch vành phải bẩm sinh và các biểu hiện lâm sàng vẫn chưa được làm rõ. Nhiều khả năng

các yếu tố nguy cơ tim mạch mắc phải là điều kiện thúc đẩy xuất hiện triệu chứng [7]. Mối liên quan giữa bất sản bẩm sinh động mạch vành phải và các biến cố thiếu máu cơ tim vẫn chưa xác lập rõ ràng do số lượng trường hợp báo cáo còn hạn chế. Một số tác giả cho rằng việc toàn bộ cơ tim phụ thuộc vào hệ động mạch vành trái có thể làm thay đổi huyết động học dòng chảy và dự trữ mạch vành. Từ đó, góp phần vào sự xuất hiện triệu chứng thiếu máu cơ tim ở một số người bệnh. Tuy nhiên, hiện chưa có bằng chứng đủ mạnh để khẳng định bất sản động mạch vành phải là yếu tố nguy cơ độc lập đối với nhồi máu cơ tim. Nhiều khả năng các yếu tố nguy cơ tim mạch mắc phải như tuổi cao, rối loạn lipid máu, tăng huyết áp hoặc xơ vữa động mạch đóng vai trò quan trọng trong sự xuất hiện các biến cố lâm sàng ở nhóm người bệnh này. Ngoài ra, cần lưu ý đến hiện tượng cướp máu vành (coronary steal phenomenon), tình trạng máu bị tái phân bố từ vùng cơ tim thiếu máu sang vùng được tưới máu tốt hơn [9]. Hiện tượng này có thể xảy ra do sự giãn mạch không đồng đều giữa vùng bình thường và vùng thiếu máu mạn tính, do bất thường giải phẫu khiến dòng máu phải di chuyển quãng đường xa hơn, hoặc do tổn thương vi mạch làm giảm khả năng thích ứng. Hậu quả là vùng cơ tim vốn phụ thuộc vào động mạch vành phải - nay phải nhận máu từ động mạch liên thất trước hoặc động mạch mũ - dễ bị thiếu máu nặng hơn khi nhu cầu oxy tăng (ví dụ gắng sức, stress) và trong một số trường hợp gây nhồi máu cơ tim.

Biểu hiện điện tâm đồ ở người bệnh bất sản động mạch vành phải rất đa dạng, từ bình thường đến bất thường, như biến đổi sóng ST-T không đặc hiệu hoặc loạn nhịp trên thất [8]. Nguyên nhân được cho là do thiếu máu cục bộ tại nút xoang và nút nhĩ - thất, vốn bình thường do động mạch vành phải cấp máu, nhưng trong trường hợp này phụ thuộc hoàn toàn vào động mạch vành trái và các nhánh của nó.

Trong trường hợp này, mỗi phương tiện chẩn đoán hình ảnh đóng một vai trò riêng biệt và mang tính bổ sung cho nhau. Chụp mạch vành xâm lấn từ lâu đã được coi là tiêu chuẩn vàng trong phát hiện động mạch vành đơn độc. Tuy nhiên, trong trường hợp bất sản động mạch vành phải, thủ thuật viên có thể mất nhiều thời gian để cố gắng tìm lỗ xuất phát động mạch vành phải nhưng thường không thành công, dẫn đến những hạn chế như thời gian thủ thuật kéo dài, nhu cầu sử dụng lượng lớn thuốc cản quang, và thủ thuật viên thực hiện còn phải chịu liều phóng xạ cao hơn [10]. Chụp động mạch vành xâm lấn cho phép đánh giá trực tiếp lòng mạch và mức độ tổn thương xơ vữa; đồng thời, giúp loại trừ các tổn thương hẹp tắc có ý nghĩa

huyết động trong bối cảnh hội chứng vành cấp. Nhưng khả năng đánh giá nguồn gốc và đường đi bất thường của động mạch vành còn hạn chế khi không xác định được lỗ xuất phát của động mạch vành phải. Ngược lại, chụp cắt lớp vi tính động mạch vành cung cấp hình ảnh ba chiều có độ phân giải không gian cao, cho phép xác định chính xác sự vắng mặt của động mạch vành phải, đánh giá đường đi của các nhánh động mạch vành thay thế cũng như mối liên quan giải phẫu với các cấu trúc tim lân cận. Nhiều nghiên cứu đã nhấn mạnh rằng chụp cắt lớp vi tính động mạch vành nên được xem là phương tiện chẩn đoán hình ảnh ưu tiên hàng đầu trong các trường hợp nghi ngờ dị dạng động mạch vành [11]. Bên cạnh đó, chụp cộng hưởng từ tim có giá trị trong đánh giá tổn thương cơ tim, xác định sự hiện diện, vị trí và mức độ hoại tử cơ tim, qua đó hỗ trợ chẩn đoán nguyên nhân của hội chứng MINOCA và loại trừ các bệnh lý khác, như viêm cơ tim hoặc bệnh cơ tim Takotsubo.

Sự kết hợp của các phương thức hình ảnh này giúp nâng cao độ chính xác chẩn đoán và hạn chế nguy cơ nhầm lẫn giữa bất sản bẩm sinh động mạch vành phải với tắc hoàn toàn động mạch vành phải mắc phải.

#### 4. KẾT LUẬN

Bất sản bẩm sinh động mạch vành phải là một bất thường hiếm gặp. Một số trường hợp có thể biểu hiện bằng các biến cố tim mạch nghiêm trọng, như nhồi máu cơ tim cấp hoặc thậm chí đột tử. Tình trạng này thường gặp ở nữ giới và dạng hình thái L-I phổ biến hơn so với L-II. Đồng thời, bất sản bẩm sinh động mạch vành phải có mối liên quan với bệnh tim bẩm sinh và có thể làm cho nguy cơ nhồi máu cơ tim cấp cao hơn. Chụp mạch vành xâm lấn vẫn là tiêu chuẩn vàng trong chẩn đoán, song các phương tiện chẩn đoán hình ảnh hiện đại như chụp cắt lớp vi tính động mạch vành có thể hỗ trợ hữu ích trong xác định bất thường giải phẫu.

Nhận diện sớm và chính xác bất thường hiếm gặp này có ý nghĩa quan trọng trong định hướng chẩn đoán, đánh giá nguy cơ và lựa chọn chiến lược điều trị phù hợp cho người bệnh.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lipton MJ, Barry WH, Obrez I, et al., "Isolated single coronary artery: diagnosis, angiographic classification, and clinical significance", *Radiology*, Jan, 130 (1): 39-47. doi:10.1148/130.1.39, 1979.
2. Namgung J, Kim JA, "The prevalence of coronary anomalies in a single center of Korea: origination, course, and termination anomalies of aberrant coronary arteries detected by ECG-gated

cardiac MDCT", *BMC cardiovascular disorders*, Apr 12 2014; pp. 14:48. doi:10.1186/1471-2261-14-48, 2014.

3. Turkmen S, Yolcu M, Sertcelik A, et al., "Single coronary artery incidence in 215,140 patients undergoing coronary angiography", *Folia morphologica*, Nov, 73 (4): 469-74. doi:10.5603/fm.2014.0070, 2014.
4. White NK, Edwards JE, "Anomalies of the coronary arteries; report of four cases", *Archives of pathology*, Jun, 45 (6): pp. 766-71, 1948.
5. Chen Z, Yan J, Han X, et al., "Congenital absence of the right coronary artery with acute myocardial infarction: report of two cases and review of the literature", *The Journal of international medical research*, Dec;48 (12): 300060520971508. doi:10.1177/0300060520971508, 2020.
6. Hsiang-Li Hsu, et al., "Congenital absence of the right coronary artery with ST-elevation myocardial infarction", *Resuscitation & Intensive Care Med*, (9): pp. 27-34, 2024.
7. Angelini P., "Coronary artery anomalies--current clinical issues: definitions, classification, incidence, clinical relevance, and treatment guidelines", *Texas Heart Institute journal*, 29 (4): pp. 271-8, 2002.
8. Yamanaka O, Hobbs RE., "Coronary artery anomalies in 126,595 patients undergoing coronary arteriography", *Catheterization and cardiovascular diagnosis*, Sep; 21 (1): pp. 28-40. doi:10.1002/ccd.1810210110, 1990.
9. Witkowska AB, Skowroński JD, Jasek S, et al., "Acute coronary syndrome with a culprit lesion in a single coronary artery", *Polish archives of internal medicine*, Sep 29; 127(9): pp. 639-640. doi:10.20452/pamw.4110, 2017.
10. Liu WC, Qi Q, Geng W, et al., "Percutaneous coronary intervention for congenital absence of the right coronary artery with acute myocardial infarction: A case report and literature review", *Medicine*, Jan; 99 (5): e18981. doi:10.1097/md.000000000018981, 2020.
11. Kacmaz F, Ozbulbul NI, Alyan O, et al., "Imaging of coronary artery anomalies: the role of multidetector computed tomography", *Coronary artery disease*, May; 19 (3): pp. 203-9. doi:10.1097/MCA.0b013e3282f528f1, 2008. □