

DOI: 10.58490/ctjump.2026i101.4936

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI ĐỘNG MẠCH CHỦ NGỰC VÀ CÁC BIẾN THỂ GIẢI PHẪU VÙNG CUNG ĐỘNG MẠCH CHỦ TRÊN CẮT LỚP VI TÍNH ĐA DẪY

Nguyễn Hồ Hoàng Quý^{1*}, Huỳnh Quang Huy², Huỳnh Thị Hiền³,
Nguyễn Hoàng Thuần¹, Phù Trí Nghĩa¹, Đỗ Minh Đức¹

1. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

2. Trường Đại học Y Khoa Phạm Ngọc Thạch

3. Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ

*Email: nhhqqqq@gmail.com

Ngày nhận bài: 29/3/2026

Ngày phản biện: 07/7/2026

Ngày duyệt đăng: 20/8/2026

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Các biến thể giải phẫu của cung động mạch chủ tương đối thường gặp trong thực hành lâm sàng và có ý nghĩa quan trọng trong chẩn đoán, lập kế hoạch phẫu thuật cũng như can thiệp nội mạch. Việc nhận diện chính xác các biến thể này giúp tránh sai sót chẩn đoán và giảm nguy cơ biến chứng thủ thuật. **Mục tiêu nghiên cứu:** Mô tả nguyên uỷ, sự phân nhánh và các biến thể giải phẫu vùng cung động mạch chủ trên chụp cắt lớp vi tính ngực có tiêm thuốc tương phản. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Mô tả cắt ngang trên 700 bệnh nhân tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ 07/2024 đến tháng 01/2026. **Kết quả:** Độ tuổi trung bình $63,83 \pm 14,75$ với 52,4% nam. Kiểu phân nhánh kinh điển ba nhánh chiếm 82,1%. Biến thể cung đầu bò có 2 dạng, là kiểu thường gặp nhất chiếm khoảng 11,2%. Biến thể động mạch đốt sống trái xuất phát từ cung động mạch chủ và nguyên uỷ động mạch dưới đòn phải được ghi nhận với tỷ lệ lần lượt là 4,6% và 0,7%. Ngoài ra một số dạng hiếm được ghi nhận trong nghiên cứu như động mạch phế quản xuất phát từ cung động mạch chủ, cung động mạch chủ phải và các trường hợp phối hợp nhiều dạng biến thể, mỗi loại chiếm tỷ lệ <1%. Không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các biến thể theo tuổi và giới tính ($p > 0,05$). **Kết luận:** Các biến thể giải phẫu cung động mạch chủ gặp với tần suất đáng kể trên chụp cắt lớp vi tính ngực. Nhận biết đầy đủ về các biến thể này có vai trò quan trọng trong thực hành chẩn đoán hình ảnh và hỗ trợ lập kế hoạch can thiệp an toàn.

Từ khóa: Cung động mạch chủ, biến thể giải phẫu, chụp cắt lớp vi tính.

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE THORACIC AORTA AND ANATOMICAL VARIATIONS OF THE AORTIC ARCH ON MULTI-DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY

Nguyen Ho Hoang Quy^{1*}, Huynh Quang Huy², Huynh Thi Hien³
Nguyen Hoang Thuan¹, Phu Tri Nghia¹, Do Minh Duc¹

1. Can Tho University of Medicine and Pharmacy

2. Pham Ngoc Thach University of Medicine

3. Can Tho Central General Hospital

Background: Anatomical variants of the aortic arch are relatively common in clinical practice and have important implications for diagnostic evaluation, surgical planning, and endovascular interventions. Accurate identification of these variants helps prevent diagnostic errors and reduces the risk of procedural complications. **Objectives:** To describe the origin, branching pattern, and anatomical variants of the aortic arch region on contrast-enhanced chest computed

tomography. **Materials and methods:** A cross-sectional descriptive study was conducted on 700 patients treated at Can Tho Central General Hospital from July 2024 to January 2026. **Results:** The mean age was 63.83 ± 14.75 , with 52.4% male participants. The normal three-vessel aortic arch configuration accounted for 82,1% of cases. The bovine arch variant, which has two subtypes, was the most common variant, representing approximately 11.2%. Variants in which the left vertebral artery originated directly from the aortic arch and aberrant origin of the right subclavian artery were observed in 4.6% and 0.7% of cases, respectively. Additionally, several rare variants were identified, including bronchial artery originating from the aortic arch, right-sided aortic arch, and combinations of multiple variants, each accounting for less than 1%. No statistically significant differences were found among the variants with respect to age or sex ($p > 0.05$). **Conclusion:** Anatomical variants of the aortic arch are encountered with a considerable frequency on CTA. Comprehensive recognition of these variants plays an important role in diagnostic imaging practice and supports safe interventional planning.

Keywords: Aortic arch, anatomical variants, computed tomography.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Động mạch chủ ngực là mạch máu lớn trong cơ thể, xuất phát từ ngay trên van động mạch chủ, sau đó uốn cong tạo thành cung động mạch chủ và đi xuống dọc theo cột sống. Nó đóng vai trò quan trọng việc cấp máu cho vùng đầu mặt cổ và chi trên [1], [2]. Khảo sát hình thái động mạch chủ ngực và các biến thể giải phẫu vùng cung động mạch chủ có ý nghĩa quan trọng trong thực hành lâm sàng, làm cơ sở trong việc đánh giá, tiên lượng và đề xuất hướng xử trí, phẫu thuật hay can thiệp một cách hợp lý.

Hội chứng động mạch chủ cấp là một nhóm bệnh cảnh cấp cứu của động mạch chủ ngực, bao gồm một số bệnh thường gặp: bóc tách động mạch chủ ngực, máu tụ trong thành, loét thủng xuyên thành và phình động mạch do vỡ. Đây là một bệnh cảnh diễn tiến nhanh và tỷ lệ tử vong khá cao nếu không được xử trí kịp thời. Có nhiều phương tiện được dùng để chẩn đoán hội chứng động mạch chủ cấp nhưng trong đó vai trò của chụp cắt lớp vi tính để mô tả hình thái tổn thương động mạch chủ đã được nhấn mạnh trong khuyến cáo của Hội Tim Mạch Hoa Kỳ năm 2010 và Hội Tim Mạch châu Âu (ESC) 2014 [3], [4].

Can thiệp nội mạch động mạch chủ ngực là một phương pháp ít xâm lấn gồm đặt hệ thống giá đỡ có màng bọc lót bên trong lòng động mạch chủ ngực để điều trị nhiều bệnh lý động mạch chủ ngực. Đây là phương pháp xâm lấn ít biến chứng, nguy cơ tử vong thấp so với phẫu thuật động mạch chủ ngực [5]. Những biến thể của động mạch chủ ngực và các nhánh có thể gây khó khăn cho các phẫu thuật viên khi can thiệp vào động mạch và các thành phần liên quan. Ngoài việc đánh giá chính xác tính chất tổn thương, mức độ lan rộng của tổn thương, còn đòi hỏi nắm vững về giải phẫu mạch máu nhằm nâng cao hiệu quả điều trị, hạn chế tối đa các nguy cơ, tai biến, biến chứng trong và sau phẫu thuật. Vì vậy, việc nhận dạng các biến đổi giải phẫu các mạch máu rất quan trọng và cần thiết. Nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: Mô tả nguyên uỷ, sự phân nhánh và các biến thể giải phẫu vùng cung động mạch chủ trên chụp cắt lớp vi tính ngực có tiêm thuốc tương phản.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân trên 18 tuổi được chụp CLVT ngực có tiêm thuốc cản quang tại bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ năm 07/2024 – 01/2026.

- **Tiêu chuẩn lựa chọn:** Bệnh nhân có chụp CLVT ngực có tiêm thuốc cản quang tại bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ không phân biệt về tuổi, về giới tính.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Bệnh nhân có tiền sử phẫu thuật hoặc can thiệp làm thay đổi giải phẫu vùng cung động mạch.

- **Địa điểm và thời gian nghiên cứu:** Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ 07/2024 – 01/2026.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Mô tả cắt ngang.

- **Cỡ mẫu:** Tính theo công thức tính cỡ mẫu cho việc ước tính tỷ lệ phần trăm:

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot p \cdot (1-p)}{d^2}$$

Trong đó: $\alpha = 0,05$, $Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = (1,96)^2$, $d = 0,03$, p : tỷ lệ biến thể giải phẫu cung động mạch chủ theo tác giả Julia Dumfarth (2015) [6] là 1,8%. Thế vào công thức tính được cỡ mẫu $n = 680$. Thực tế chúng tôi đã lấy được 700 mẫu

- **Phương pháp chọn mẫu:** Chọn mẫu thuận tiện.

- **Nội dung nghiên cứu:**

+ Đặc điểm chung: tuổi, giới

+ Đặc điểm biến thể giải phẫu của cung động mạch chủ: số nhánh xuất phát từ cung động mạch chủ, dạng phân nhánh.

- **Phương pháp xử lý số liệu:** Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 27.0

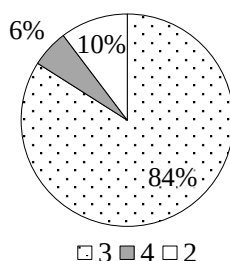
- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học Trường Đại học Y Dược Cần Thơ chấp thuận theo số 24.365.HV/PCT-HĐĐĐ ngày 28/6/2024, được sự chấp thuận của Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ. Các bước tiến hành tuân thủ theo các tiêu chí về đạo đức trong nghiên cứu y học.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung

Nghiên cứu thực hiện tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ tháng 7/2024 đến tháng 1/2026 trên 700 bệnh nhân, trong đó gồm 367 nam và 333 nữ, với tỷ lệ nam/nữ là 1,1/1. Đối tượng trên 60 tuổi chiếm tỷ lệ ưu thế với 64,1% (449 người), theo sau là nhóm từ 46–60 tuổi chiếm 23,3% (163 người), trong khi các nhóm tuổi trẻ từ 31–45 tuổi và 18–30 tuổi chiếm tỷ lệ lần lượt là 10% và 2,6%. Độ tuổi trung bình $63,83 \pm 14,75$ tuổi, trong đó người nhỏ nhất là 18 tuổi và lớn nhất là 97 tuổi.

3.2. Đặc điểm biến thể giải phẫu cung động mạch chủ



Biểu đồ 1. Số nhánh xuất phát từ cung động mạch chủ

Nhận xét: Nhóm có 3 nhánh xuất phát từ cung động mạch chủ (bao gồm kiểu chuẩn và các biến thể có 3 nhánh) chiếm ưu thế 84%, các trường hợp 2 nhánh và 4 nhánh lần lượt chiếm 10% và 6%.

Bảng 1. Các dạng phân nhánh cung động mạch chủ

Dạng phân nhánh	Tần số (n)	Tỷ lệ (%)
Kiểu chuẩn 3 nhánh	575	82,1
Cung đầu bò	78	11,2
- Cung đầu bò dạng 1	72	10,3
- Cung đầu bò dạng 2	6	0,9
Động mạch đốt sống xuất phát từ cung động mạch chủ	32	4,6
Nguyên uỷ bất thường động mạch dưới đòn phải	5	0,7
Động mạch phế quản xuất phát từ cung động mạch chủ	1	0,1
Cung động mạch chủ bên phải	2	0,3
- Cung động mạch chủ bên phải cho 4 nhánh, có túi thừa Kommerell	1	0,15
- Cung động mạch chủ bên phải cho 4 nhánh, không có túi thừa Kommerell	1	0,15
Kết hợp nhiều dạng	7	1
- Cung đầu bò dạng 1 kèm động mạch đốt sống trái xuất phát từ cung	4	0,6
- Thân chung động mạch cảnh chung hai bên kèm nguyên uỷ bất thường động mạch dưới đòn phải	3	0,4

Nhận xét: Kiểu phân nhánh chuẩn 3 nhánh chiếm 82,1%. Tỷ lệ biến thể giải phẫu cung động mạch chủ trong nghiên cứu này là 17,9%. Biến thể cung đầu bò là kiểu thường gặp nhất chiếm khoảng 11,2%. Động mạch đốt sống trái xuất phát từ cung động mạch chủ chiếm 4,6%. Nghiên cứu ghi nhận một số dạng ít gặp như nguyên uỷ bất thường của động mạch dưới đòn phải, động mạch phế quản xuất phát từ cung động mạch chủ và cung động mạch chủ bên phải. Trong nhóm cung động mạch chủ bên phải, cả 2 trường hợp trong nghiên cứu cho 4 nhánh xuất phát từ cung động mạch chủ, có 1 trường hợp xuất hiện túi thừa Kommerell. Có 1% trường hợp có nhiều biến thể kết hợp trên 1 bệnh nhân.

Bảng 2. Phân bố tỷ lệ biến thể theo giới tính

	Giới tính				p
	Nam		Nữ		
	Tần số	%	Tần số	%	
Bình thường	310	84,5	265	79,6	0,14
Biến thể	57	15,5	68	20,4	
Tổng	367	100	333	100	

Nhận xét: Tỷ lệ biến thể theo giới tính cho thấy, ở nam tỷ lệ có biến thể chiếm 15,5% và nữ chiếm 20,4%. Kết quả kiểm định cho thấy sự khác biệt về tỷ lệ biến thể giữa hai giới nam và nữ hoàn toàn không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu có độ tuổi trung bình là $63,83 \pm 14,75$ (từ 18 đến 97 tuổi), trong đó nhóm trên 60 tuổi chiếm đa số (64,1%). Khi đối chiếu với các công trình về hằng số sinh học người Việt Nam trưởng thành của Đặng Nguyễn Trung An [7] hay Lê Văn Cường [1], đặc điểm phân bố giới tính cân bằng luôn là tiêu chuẩn lựa chọn hàng đầu để phản ánh chân thực nhất cấu trúc giải phẫu học cộng đồng. Thiết kế mẫu này cũng hoàn toàn tương thích với các nghiên cứu hình thái và chẩn đoán hình ảnh quy mô lớn trên thế giới của Popieluszko [8].

4.2. Tỷ lệ biến thể các nhánh cung động mạch chủ

Kết quả nghiên cứu ghi nhận tỷ lệ biến thể giải phẫu cung động mạch chủ là 17,9%. Kiểu phân nhánh kinh điển 3 nhánh thân cánh tay đầu, động mạch cảnh chung trái và động mạch dưới đòn trái chiếm đa số với 82,1%. Tỷ lệ này của chúng tôi khá tương đồng với kết quả của Julia Dumfarth và cộng sự (2015) là 81,8% [6] nhưng thấp hơn một chút so với nghiên cứu của Đặng Nguyễn Trung An (2020) với 87,1% [7]. Tuy nhiên, nhìn chung, tỷ lệ kiểu chuẩn luôn dao động trong khoảng 80-90% trong hầu hết các báo cáo lâm sàng [9].

Biến thể cung đầu bò là dạng phổ biến nhất được ghi nhận trong nghiên cứu với tỷ lệ 11,2%. Dạng biến thể này gồm 2 dạng, động mạch cảnh chung trái có chung lỗ nguyên uỷ với thân cánh tay đầu trên cung động mạch chủ (dạng 1) và động mạch cảnh chung trái xuất phát như một nhánh từ thân cánh tay đầu (dạng 2) với tỷ lệ lần lượt là 10,3% và 0,9%. Dạng 2 xác định khi động mạch cảnh chung trái tách ra từ thân cánh tay đầu và cách lỗ nguyên uỷ >1cm [10]. Tỷ lệ của chúng tôi cao hơn so với Đặng Nguyễn Trung An (7,8%) [7] nhưng thấp hơn so với Julia Dumfarth (15%) [6]. Nhìn chung, cả 3 nghiên cứu đều đồng thuận đây là biến thể thường gặp nhất. Sự hiện diện của biến thể cung đầu bò không gây triệu chứng lâm sàng nhưng lại là thách thức lớn đối với các bác sĩ can thiệp nội mạch. Việc tiếp cận động mạch cảnh chung trái từ đường động mạch đùi sẽ khó khăn hơn do góc gấp của mạch máu, đòi hỏi kỹ thuật lái dây dẫn (guidewire) phức tạp hơn [11].

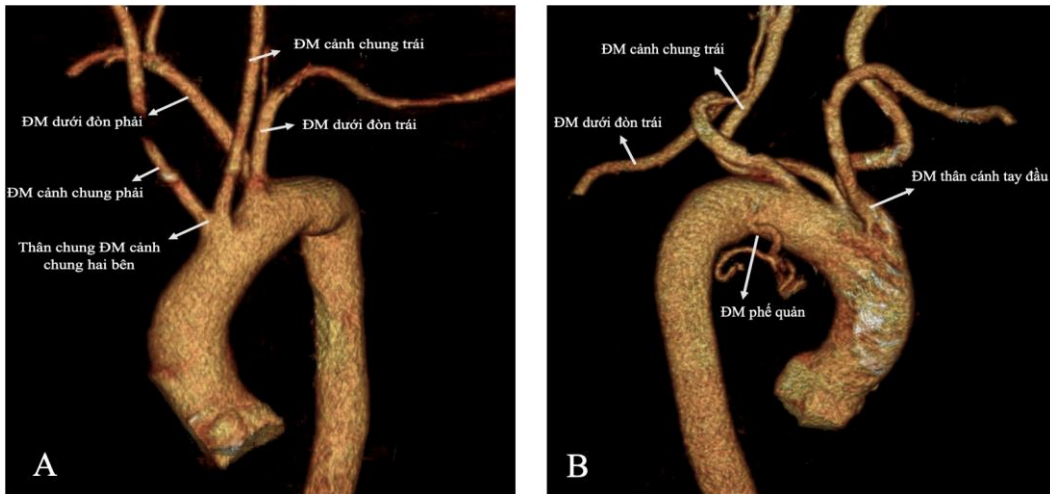
Ghi nhận 4,6% trường hợp động mạch đốt sống trái xuất phát trực tiếp từ cung động mạch chủ, khá tương đồng với Đặng Nguyễn Trung An (4,3%) [7] và cao hơn so với Julia Dumfarth (2,5%) [6]. Điều này cho thấy biến thể này thường gặp hơn ở người Việt Nam. Đây là tỷ lệ đáng lưu tâm, bởi nếu bác sĩ can thiệp không nhận diện được biến thể này trên hình ảnh CLVT trước mổ, khi đặt giá đỡ có thể vô tình che lấp lỗ thông của động mạch đốt sống, dẫn đến nguy cơ thiếu máu tiểu não hoặc nhồi máu não sau can thiệp.

Nguyên uỷ bất thường động mạch dưới đòn phải chiếm 0,7%, hoàn toàn trùng khớp với các nghiên cứu của Đặng Nguyễn Trung An và Julia Dumfarth [6], [7]. Động mạch dưới đòn lạc chỗ thường đi vòng sau thực quản, có thể gây ra triệu chứng nuốt khó hoặc gây khó khăn khi tiếp cận mạch máu từ đường cánh tay phải.

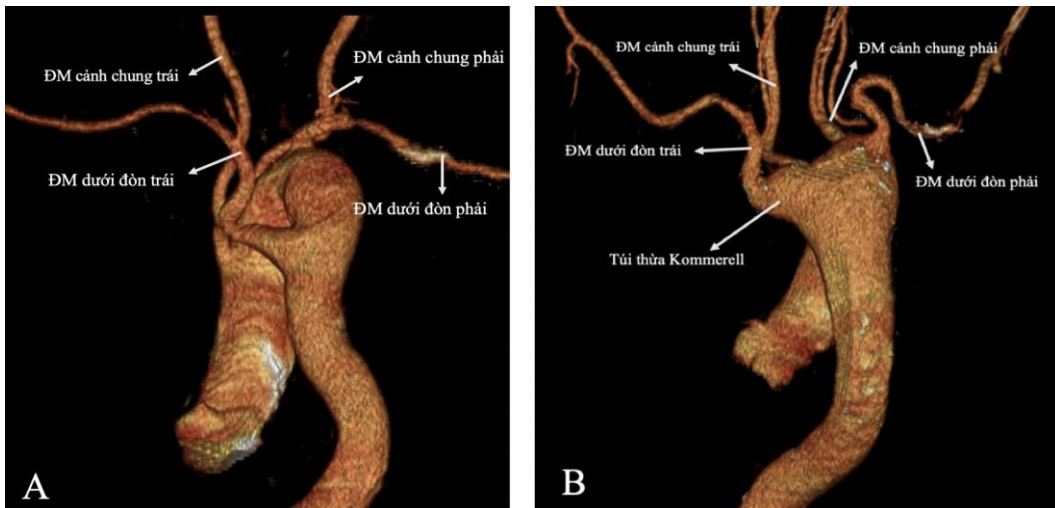
Nghiên cứu ghi nhận 7 trường hợp có biến thể phức tạp. Biến thể cung đầu bò có thể đi kèm với các bất thường khác của cung động mạch chủ như động mạch đốt sống trái xuất phát trực tiếp từ cung. Sự phối hợp này có thể được giải thích bởi các rối loạn trong quá trình phát triển phôi thai của hệ động mạch chủ, đặc biệt là sự bất thường trong quá trình thoái triển và tồn tại của các cung động mạch chủ và các động mạch gian đốt [12]. Một quan sát về giải phẫu học trong nghiên cứu của chúng tôi là 3 trường hợp xuất hiện thân chung của động mạch cảnh chung hai bên luôn đi kèm nguyên uỷ bất thường động mạch dưới đòn phải, không ghi nhận trường hợp xuất hiện dưới dạng đơn lẻ. Điều này gợi ý khả năng tồn tại mối liên quan về cơ chế phát triển phôi thai giữa các biến thể này, trong đó sự thoái triển bất thường của cung động mạch chủ phải và sự tồn tại của đoạn xa động mạch chủ lưng phải dẫn đến hình thành động mạch dưới đòn phải bất thường, đồng thời ảnh hưởng đến quá trình hình thành thân cánh tay đầu, tạo điều kiện cho sự hợp nhất nguyên uỷ của hai động mạch cảnh chung. Tuy nhiên, do số lượng trường hợp còn hạn chế, nhận định này cần được xác nhận thêm qua các nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn.

Một trường hợp động mạch phế quản lạc chỗ được ghi nhận với nguyên uỷ xuất phát trực tiếp từ cung động mạch chủ như một nhánh thứ tư và nằm ở mặt dưới của cung thay vì xuất phát điển hình từ động mạch chủ xuống ngang mức T5–T6. Mặc dù thường không có triệu chứng lâm sàng, sự hiện diện biến thể này cần được lưu tâm trong các thủ thuật can

thiệt như thuyên tắc động mạch phổi quán, do có thể dẫn đến bỏ sót tổn thương hoặc làm tăng nguy cơ biến chứng nếu không được nhận diện trước thủ thuật.



Hình 1. Hình ảnh CLVT ngực tái tạo ba chiều theo kỹ thuật thể tích (3D-VR) cung động mạch chủ. Hình A. Động mạch cánh chung phải và động mạch cánh chung trái không tách riêng rẽ mà cùng xuất phát từ một thân chung duy nhất kèm nguyên uỷ bất thường động mạch dưới đòn phải. Hình B. Trường hợp động mạch phổi thay vì xuất phát từ động mạch chủ ngực đoạn xuống như thông thường, đã phát sinh trực tiếp từ vùng mặt dưới của cung động mạch chủ.



Hình 2. Hình ảnh CLVT ngực tái tạo ba chiều theo kỹ thuật thể tích (3D-VR) của 2 trường hợp cung động mạch chủ bên phải. Hình A. Biến thể cung động mạch chủ bên phải với 4 nhánh xuất phát từ cung, không có túi thừa Kommerell. Hình B. Biến thể cung động mạch chủ bên phải với 4 nhánh xuất phát từ cung, có túi thừa Kommerell.

Trong số các biến thể hiếm gặp, nghiên cứu ghi nhận 2 trường hợp cung động mạch chủ bên phải, trong đó có 1 trường hợp kèm theo túi thừa Kommerell. Túi thừa Kommerell là sự giãn khu trú vùng gốc của động mạch dưới đòn lạc chỗ, là di tích còn sót lại của cung động mạch chủ số 4 trong quá trình phát triển phôi thai. Túi thừa Kommerell không chỉ là một biến thể giải phẫu mà còn tiềm ẩn nguy cơ cao gây bóc tách hoặc vỡ động mạch chủ.

Sự hiện diện của túi thừa này tại gốc động mạch dưới đòn tạo nên một vùng yếu trên thành mạch, đồng thời có thể gây chèn ép thực quản dẫn đến triệu chứng nuốt nghẹn.

V. KẾT LUẬN

Tỷ lệ biến thể giải phẫu cung động mạch chủ khoảng 17,9%. Kiểu phân nhánh kinh điển với ba nhánh chính vẫn chiếm ưu thế với 82,1%. Biến thể thường gặp nhất là cung đầu chiếm 11,2% và động mạch đốt sống trái xuất phát trực tiếp từ cung động mạch chủ chiếm 4,6%. Nghiên cứu đã ghi nhận các trường hợp ít gặp như nguyên ủy bất thường động mạch dưới đòn phải (0,7%), cung động mạch chủ bên phải (0,3%) và động mạch phế quản xuất phát từ cung động mạch chủ (0,1%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn Cường. Các dạng và dị dạng của động mạch ở người Việt Nam. Luận án Phó Tiến sĩ Y học. Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh. 1991.
 2. Nguyễn Quang Quyền. Bài giảng giải phẫu học. Nhà xuất bản Y học. 2011. 1, 319-328.
 3. Hội Tim mạch học Việt Nam. Khuyến cáo 2010 về các bệnh lý tim mạch và chuyển hoá. Nhà xuất bản Y học. 2011.
 4. Hiratzka L.F., Bakris G.L., Beckman J.A., *et al.* 2010. ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010. 55(14), e27-e129, <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.02.015>.
 5. Phạm Mạnh Hùng. Tim mạch can thiệp. Nhà xuất bản Y học. 2022.
 6. Dumfarth J., Chou A.S., Ziganshin B.A., *et al.* Atypical aortic arch branching variants: A novel marker for thoracic aortic disease. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2015. 149(6), 1586-1592, <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.02.019>.
 7. Đặng Nguyễn Trung An. Nghiên cứu kích thước và phân nhánh của động mạch chủ ở người Việt Nam trưởng thành. Luận án Tiến sĩ Y học. Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh. 2020.
 8. Popieluszko P., Henry B.M., Sanna B., *et al.* A systematic review and meta-analysis of variations in branching patterns of the adult aortic arch. *Journal of Vascular Surgery*. 2018. 68(1), 298-306.e10, <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.06.097>.
 9. Jakanani G.C., Adair W. Frequency of variations in aortic arch anatomy depicted on multidetector CT. *Clinical Radiology*. 2010. 65(6), 481-487, <https://doi.org/10.1016/j.crad.2010.02.003>.
 10. Layton K.F., Kallmes D.F., Cloft H.J., Lindell E.P., Cox V.S. Bovine aortic arch variant in humans: clarification of a common misnomer. *AJNR American Journal of Neuroradiology*. 2006. 27(7), 1541-1542.
 11. Dumont T.M., Bina R.W. Difficult vascular access anatomy associated with decreased success of revascularization in emergent thrombectomy. *Journal of Vascular and Interventional Neurology*. 2018. 10(2), 11-14.
 12. Moore K.L., Persaud T.V.N., Torchia M.G. The Developing Human: Clinically Oriented Embryology. 11th ed. Elsevier. 2020.
-