

NHẬN XÉT MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM GIẢI PHẪU
QUAI ĐỘNG MẠCH CHỦ VÀ CÁC NHÁNH LỚN
TRÊN HÌNH ẢNH CHỤP CẮT LỚP VI TÍNH 64 DÂY

Phùng Anh Tuấn^{1*}, Nguyễn Như Lâm², Nguyễn Duy Trinh³

Tóm tắt

Mục tiêu: Xác định một số đặc điểm giải phẫu quai động mạch chủ (QĐMC) và các nhánh lớn trên cắt lớp vi tính (CLVT) 64 dãy có tiêm cản quang ở bệnh nhân (BN) có và không có đột quy não. **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu hồi cứu, tiến cứu, mô tả cắt ngang trên 238 BN khám và điều trị tại Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01/2023 - 6/2024. Đánh giá các biến thể QĐMC theo phân loại của Karacan A. Mô tả một số thông số giải phẫu, so sánh với tuổi, giới tính. **Kết quả:** Phân nhánh QĐMC dạng bình thường chiếm 79,8%. Đường kính thân động mạch (ĐM) cánh tay đầu ($1,49 \pm 0,26\text{cm}$) lớn hơn ĐM dưới đòn trái ($1,27 \pm 0,25\text{cm}$), lớn hơn ĐM cảnh chung trái ($0,97 \pm 0,19\text{cm}$). Đường kính ĐM dưới đòn trái ở nam lớn hơn nữ. Đường kính thân ĐM cánh tay đầu ở nhóm có biến thể lớn hơn nhóm bình thường. **Kết luận:** Giới tính có mối liên quan với đường kính động mạch dưới đòn trái và không có mối liên quan với các tủy biến thể.

Từ khóa: Quai động mạch chủ; Các nhánh; Cắt lớp vi tính; Đột quy não; Biến thể.

ANATOMICAL CHARACTERISTICS
OF THE AORTIC ARCH AND ITS BRANCHES
ON 64 ROW-DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY

Abstract

Objectives: To evaluate anatomical characteristics of the aortic arch and its branches on 64 row-detector CT in patients with and without stroke. **Methods:** A retrospective,

¹Bệnh viện Quân y 103

²Học viện Quân y

³Bệnh viện Tâm Anh Hà Nội

*Tác giả Liên hệ: Phùng Anh Tuấn (phunganhtuanbv103@gmail.com)

Ngày nhận bài: 01/7/2024

Ngày được chấp nhận đăng: 05/8/2024

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v49i7.881>

prospective, cross-sectional descriptive study was conducted on 238 patients treated at Military Hospital 103 from Jan 2023 to Jun 2024. The classification of Karacan A was used. The comparisons of some anatomical parameters with age and gender were performed. **Results:** The normal branching pattern of the aortic arch was 79.8%. The diameters of the brachiocephalic trunk, left subclavian, and common carotid arteries were $1.49 \pm 0.26\text{cm}$, $1.27 \pm 0.25\text{cm}$, and $0.97 \pm 0.19\text{cm}$, respectively. The diameters of the left subclavian artery in males were greater than in females. The diameters of the brachiocephalic trunk in a group with the variant were greater than those without the variant. **Conclusion:** There is a relationship between the diameter of the left subclavian and sex, and no relationship was found between sex and the variant types.

Keywords: Aortic arch; Branching; Computed tomography; Stroke; Variant.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Động mạch chủ là ĐM lớn nhất của cơ thể, xuất phát từ tim và gồm có ĐMC lên, QĐMC và ĐMC xuống. Từ QĐMC tách ra các nhánh cung cấp máu cho vùng đầu - cổ và chi trên theo thứ tự từ phải sang trái, thường gặp thân ĐM cánh tay đầu, ĐM cảnh chung trái và ĐM dưới đòn trái. Dạng bình thường của các nhánh mạch này có tỷ lệ dao động rất lớn trong các nghiên cứu, từ 49,7 - 97,3% [1, 2]. Ngoài dạng bình thường, các nhánh của QĐMC còn được phân bố theo nhiều biến thể khác. Các biến thể này có thể không có triệu chứng, tuy nhiên, cũng có thể gây ra những tình trạng bệnh lý khác nhau. Sự phân nhánh bất thường của các ĐM từ QĐMC có thể làm thay đổi huyết động học, dẫn tới tăng nguy cơ đột quy do

hình thành huyết khối [3]. Nghiên cứu khác cho thấy, các biến thể phân nhánh của QĐMC gây kéo dài thời gian làm thủ thuật, gây khó khăn trong việc đặt ống thông và đặt stent ĐM cảnh khi điều trị can thiệp mạch ở BN đột quy [4]. Vì vậy, hiểu biết chính xác các chỉ số giải phẫu cũng như những biến thể của QĐMC và các nhánh có vai trò quan trọng trong điều trị bệnh. Tuy nhiên, ở Việt Nam chưa có nhiều nghiên cứu về nội dung này. Hiện nay, các thế hệ máy chụp CLVT đa dãy được triển khai rộng rãi và có thể cho những đánh giá chi tiết gần như tất cả các mạch máu khác nhau của cơ thể. Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm: *Mô tả một số đặc điểm giải phẫu, biến thể của QĐMC và các nhánh lớn trên hình ảnh chụp CLVT 64 dãy.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

238 BN đến khám và điều trị tại Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01/2023 - 6/2024.

* *Tiêu chuẩn lựa chọn*: BN có triệu chứng nghi ngờ đột quỵ nhồi máu não; BN với các bệnh lý khác nhau được chụp CLVT sọ não, lồng ngực có tiêm cản quang dạng hình mạch máu; hình ảnh QĐMC và các nhánh thu được đảm bảo chất lượng; BN có hồ sơ bệnh án đầy đủ.

* *Tiêu chuẩn loại trừ*: BN đã được phẫu thuật hoặc can thiệp QĐMC và các nhánh; BN có bệnh lý mạch máu (phình, tách...) của QĐMC và các nhánh.

2. Phương pháp nghiên cứu

* *Thiết kế nghiên cứu*: Nghiên cứu hồi cứu, tiền cứu, mô tả cắt ngang.

* *Quy trình kỹ thuật chụp CLVT*:

- Sử dụng máy CLVT 64 dãy, nhãn hiệu Ingenuity, hãng Philips, Hà Lan. Các thông số chụp: Chụp xoắn ốc với độ dày lớp cắt 5mm, Pitch 1, tốc độ vòng quay 0,5 giây, 120kV và 160mA.

- Chụp tiêm thuốc cản quang sử dụng kỹ thuật Bolus tracking, đặt ROI

vào QĐMC, ngưỡng thuốc cản quang 120 - 150HU.

- Đặt đường truyền ở tĩnh mạch khuỷu tay phải. Sử dụng thuốc cản quang Omnipaque 350 mgI/mL, liều 1,5 mL/kg cân nặng, tốc độ tiêm 3,5 mL/giây.

- Đối với sọ não: Chụp từ QĐMC đến hết nền sọ.

- Đối với lồng ngực: Chụp từ nền cổ đến hết vòm hoành.

- Tái tạo hình ảnh cắt ngang axial, độ dày lát cắt 1mm. Sử dụng những hình này thì ĐM, thực hiện hai kỹ thuật tái tạo MIP và 3D Volume Rendering để dựng hình QĐMC và các nhánh.

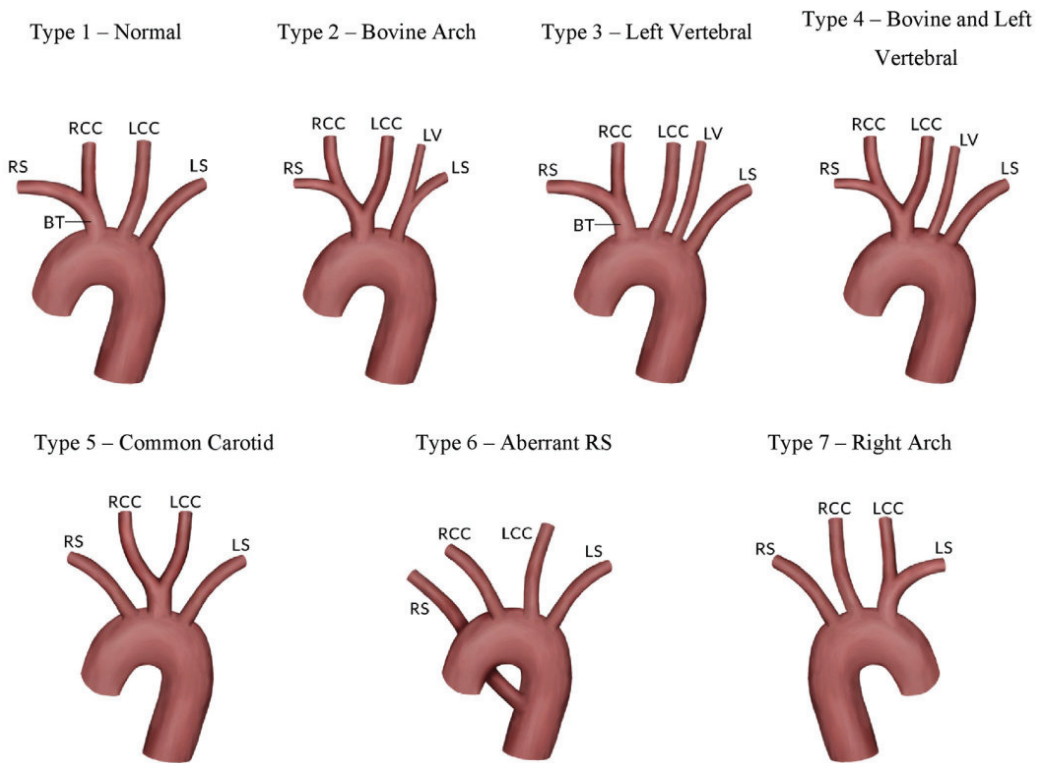
* *Kỹ thuật đo kích thước QĐMC và các nhánh*:

- Dựng hình QĐMC trên bình diện đứng dọc (sagittal).

- Đường kính các nhánh mạch được xác định bằng cách đo phần thuốc cản quang hiện trên file ảnh vuông góc với nhánh mạch tại gốc mạch, cách chỗ tách từ QĐMC ra khoảng 1cm. Đo kích thước QĐMC ở hai vị trí ngay trước khi tách nhánh đầu tiên và sau khi tách nhánh cuối [5].

* Các biến số nghiên cứu:

- Biến thể các nhánh QĐMC: Chia 7 typ theo phân loại của Karacan A [4].
- Kích thước QĐMC và các nhánh:



Hình 1. Minh họa 7 typ biến thể quai động mạch chủ [6].



Hình 2. Minh họa cách đo đường kính các mạch máu [5].

* *Xử lý số liệu:* Sử dụng phần mềm SPSS 20.0. Các biến định tính trình bày dưới dạng tỷ lệ %. Biến định lượng trình bày dưới dạng giá trị trung bình và độ lệch chuẩn. So sánh các biến định tính bằng Chi bình phương test. So sánh các biến định lượng bằng T-test. Giá trị $p < 0,05$ được coi có ý nghĩa thống kê.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học Bệnh viện Quân y 103, theo Quyết định số 2808/QĐ-HVQY ngày 17/7/2023 của Học viện Quân y. Nhóm tác giả cam kết hoàn toàn không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

2. Đặc điểm hình ảnh QĐMC và các nhánh lớn trên CLVT

Bảng 1. Đường kính QĐMC và các nhánh lớn (n = 238).

Động mạch	$\bar{X} \pm SD$; min; max (cm)	P _(1-2, 2-3, 1-3)
Đầu gần QĐMC	2,9 ± 0,42; 2,79; 3,2	< 0,001
Đầu xa QĐMC	2,5 ± 0,34; 2,38; 2,62	
Thân ĐM cánh tay đầu (1)	1,49 ± 0,26; 0,9; 2,27	< 0,001
ĐM cảnh chung trái (2)	0,97 ± 0,19; 0,6; 1,93	
ĐM dưới đòn trái (3)	1,27 ± 0,25; 0,74; 1,91	

Đường kính các nhánh lớn QĐMC có sự khác biệt (thân ĐM cánh tay đầu > ĐM dưới đòn trái > ĐM cảnh chung trái).

KẾT QUẢ

1. Đặc điểm chung của nhóm nghiên cứu

- Nhóm nghiên cứu gồm 238 BN, trong đó có 145 nam, 93 nữ. Tỷ lệ nam/nữ: 1,56/1.

- Tuổi trung bình nhóm nghiên cứu từ 65,29 ± 13,74; cao nhất 96 tuổi, thấp nhất 25 tuổi. Theo nhóm tuổi, có 82 BN ≤ 60 tuổi, 156 BN > 60 tuổi.

- 186 BN có triệu chứng thần kinh được chụp CLVT não, mạch não. 52 BN chụp CLVT lồng ngực có thuốc cản quang do những bệnh lý phổi, lồng ngực khác nhau.

Bảng 2. Mọi liên quan giữa đường kính các mạch với giới tính (n = 238).

Động mạch	Nam (n = 145)	Nữ (n = 93)	p
Đầu gần QĐMC (cm)	2,93 ± 0,38	2,89 ± 0,44	0,532
Đầu xa QĐMC (cm)	2,54 ± 0,36	2,48 ± 0,3	0,453
Thân ĐM cánh tay đầu (cm)	1,5 ± 0,26	1,46 ± 0,25	0,289
ĐM cảnh chung trái (cm)	0,99 ± 0,18	0,95 ± 0,2	0,093
ĐM dưới đòn trái (cm)	1,3 ± 0,24	1,27 ± 0,25	0,01

Đường kính ĐM dưới đòn trái ở nam lớn hơn nữ, p < 0,05.

Bảng 3. Mọi liên quan giữa đường kính các nhánh mạch với biến thể (n = 238).

Động mạch	Có biến thể (n = 48)	Không có biến thể (n = 190)	p
Thân ĐM cánh tay đầu (cm)	1,67 ± 0,32	1,43 ± 0,21	< 0,001
ĐM cảnh chung trái (cm)	0,97 ± 0,16	0,97 ± 0,19	0,92
ĐM dưới đòn trái (cm)	1,29 ± 0,24	1,26 ± 0,24	0,058

Đường kính thân ĐM cánh tay đầu ở nhóm có biến thể lớn hơn so với nhóm không có biến thể, p < 0,05.

Bảng 4. Mọi liên quan giữa đường kính các mạch máu với nhóm tuổi (n = 238).

Động mạch	Tuổi ≤ 60 (n = 82)	Tuổi > 60 (n = 156)	p
Đầu gần QĐMC (cm)	2,88 ± 0,37	2,93 ± 0,45	0,312
Đầu xa QĐMC (cm)	2,47 ± 0,35	2,53 ± 0,32	0,167
Thân ĐM cánh tay đầu (cm)	1,45 ± 0,26	1,5 ± 0,25	0,216
ĐM cảnh chung trái (cm)	1,0 ± 0,19	0,96 ± 0,19	0,143
ĐM dưới đòn trái (cm)	1,31 ± 0,26	1,25 ± 0,23	0,106

Không có sự thay đổi kích thước QĐMC và các nhánh theo nhóm tuổi.

Bảng 5. Tỷ lệ các títp biến thể phân nhánh quai động mạch chủ theo giới tính (n = 238).

Títp (n, %)	Nam (n, %)	Nữ (n, %)	p
Títp 1 (190; 79,8)	116 (61,1)	74 (38,9)	
Títp 2 (26; 10,9)	15 (57,7)	11 (42,3)	
Títp 3 (15; 6,3)	8 (53,3)	7 (46,7)	0,499
Títp 4 (3; 1,3)	2 (66,7)	1 (33,3)	
Títp 6 (4; 1,7)	4 (100)	0 (0)	

Không có mối liên quan giữa các títp biến thể phân nhánh QĐMC với giới tính.

BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, đường kính trung bình của đầu gần QĐMC là $2,9 \pm 0,42\text{cm}$, đầu xa QĐMC là $2,5 \pm 0,34\text{cm}$, thân ĐM cánh tay đầu là $1,49 \pm 0,26\text{cm}$, ĐM cảnh chung trái là $0,97 \pm 0,19\text{cm}$ và ĐM dưới đòn trái là $1,27 \pm 0,24\text{cm}$. Đường kính các nhánh lớn của QĐMC có mối liên quan với nhau, đường kính thân ĐM cánh tay đầu > ĐM dưới đòn trái > ĐM cảnh chung trái. Chúng tôi cũng thấy rằng không có sự khác biệt giữa đường kính QĐMC và các nhánh ở các nhóm tuổi ≥ 60 tuổi và < 60 tuổi. Đối với giới tính, chúng tôi thấy chỉ có đường kính ĐM dưới đòn trái ở nam giới cao hơn nữ giới ($1,29 \pm 0,24\text{cm}$ so với $1,23 \pm 0,24\text{cm}$). Không có sự khác biệt về kích thước đối với giới tính ở các đoạn mạch khác.

Kumar R [2] nghiên cứu hình ảnh chụp CLVT của 84 BN thấy rằng, đường kính trung bình của thân ĐM

cánh tay đầu, ĐM cảnh chung trái và ĐM dưới đòn trái lần lượt là $1,14 \pm 0,2\text{cm}$; $0,71 \pm 0,26\text{cm}$ và $0,93 \pm 0,17\text{cm}$. Tác giả cũng chỉ ra các nhánh QĐMC có mối liên quan từng cặp về kích thước với thân ĐM cánh tay đầu > ĐM dưới đòn trái > ĐM cảnh chung trái. Đường kính trung bình của 3 nhánh ở nam giới cao hơn so với nữ giới nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa, $p > 0,05$. Tuy nhiên, đường kính trung bình của thân ĐM cánh tay đầu và ĐM dưới đòn trái tăng lên theo tuổi, phân chia thành 4 nhóm tuổi (< 20 tuổi, 21 - 40 tuổi, 41 - 60 tuổi và > 60 tuổi), thân ĐM cánh tay đầu có đường kính tương ứng lần lượt với các nhóm là $0,99 \pm 0,26\text{cm}$; $1,07 \pm 0,16\text{cm}$; $1,14 \pm 0,16\text{cm}$ và $1,26 \pm 0,21\text{cm}$, $p = 0,001$. Đường kính ĐM dưới đòn trái tương ứng với các nhóm tuổi là $0,77 \pm 0,2\text{cm}$; $0,91 \pm 0,13\text{cm}$; $0,95 \pm 0,17\text{cm}$ và $0,98 \pm 0,16\text{cm}$; $p = 0,02$. Khi so sánh đường kính giữa các giới, tác giả Manole AM

[5] thấy rằng đường kính thân ĐM cánh tay đầu, ĐM cảnh chung trái và ĐM dưới đòn trái ở nam và nữ lần lượt nằm trong khoảng: 0,91 - 1,45cm và 0,83 - 1,55cm; 0,52 - 0,74cm và 0,46 - 0,57cm; 0,77 - 1,28cm và 0,6 - 1cm. Kích thước các nhánh ở nam lớn hơn nữ từ 0,6 - 2,8mm, tuy nhiên, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, đường kính thân ĐM cánh tay đầu ở nhóm có biến thể cao hơn so với nhóm không có biến thể. Đường kính ĐM cảnh chung trái và ĐM dưới đòn trái không có sự khác biệt giữa hai nhóm. Chúng tôi chưa thấy các nghiên cứu đánh giá tác động của biến thể QĐMC lên đường kính các nhánh, do đó, cần có thêm các nghiên cứu khác để làm rõ hơn tác động này.

Karacan A [4] phân chia các biến thể phân nhánh QĐMC thành 7 tít, gồm:

- Tít 1 (dạng phân nhánh bình thường): QĐMC đi từ phải sang trái và lần lượt tách các nhánh thân ĐM cánh tay đầu, ĐM cảnh chung trái và ĐM dưới đòn trái.

- Tít 2 (QĐMC dạng đầu bít): Ở tít này, QĐMC lần lượt tách các nhánh gồm thân chung của thân ĐM cánh tay đầu và ĐM cảnh chung trái, ĐM dưới đòn trái.

- Tít 3: QĐMC tách 4 nhánh theo thứ tự là thân ĐM cánh tay đầu, ĐM

cảnh chung trái, ĐM đốt sống trái và ĐM dưới đòn trái.

- Tít 4 (sự kết hợp tít 2 và tít 3): Ở tít này, QĐMC lần lượt tách thân chung của thân ĐM cánh tay đầu và ĐM cảnh chung trái, ĐM đốt sống trái và sau cùng là ĐM dưới đòn trái.

- Tít 5: QĐMC tách ĐM dưới đòn phải, sau đó là thân chung của ĐM cảnh chung phải và ĐM cảnh chung trái và cuối cùng là tách ĐM dưới đòn trái.

- Tít 6: QĐMC tách ĐM cảnh chung phải, ĐM cảnh chung trái, ĐM dưới đòn trái và một ĐM dưới đòn phải lạc chỗ.

- Tít 7: Khác các tít trước, QĐMC ở tít này đi từ trái sang phải và tách các nhánh theo kiểu “soi gương” hoặc ĐM dưới đòn trái lạc chỗ.

Đánh giá biến thể phân nhánh QĐMC, Popieluszko P [6] tổng hợp 51 nghiên cứu trên tất cả 23.882 BN. Tác giả nhận thấy gặp nhiều nhất là dạng phân nhánh bình thường (tít 1) 80,9%, sau đó là tít 2 (13,6%) và tít 3 (2,8%). 4 biến thể còn lại chiếm tỷ lệ thấp hơn với mỗi tít gặp < 1%. So sánh giữa các chủng tộc, tác giả thấy rằng Nam Mỹ và châu Phi có tỷ lệ biến thể tít 2 cao hơn, lần lượt là 24,2% và 26,8%. Ở châu Á, tỷ lệ gặp các biến thể phân nhánh thấp hơn, với tít 2 là 7,4%, tít 3 là 3,5%, tít 4 là 0,4% và tít 5 là 0,3%. Nghiên cứu của Đặng Nguyễn Trung An [7] năm 2020 trên

1.102 BN chụp CLVT và 32 trường hợp trên xác ướp formol, cho thấy trên nhóm chụp CLVT tỷ lệ biến thể tít 2 là 4,99%, tít 3 là 1,45%, tít 5 là 0,09%, tít 7 gặp 0,64%. Trong nghiên cứu của chúng tôi, 190/238 BN có phân nhánh QĐMC bình thường (tít 1). 48 BN có biến thể 4 tít khác (không gặp biến thể tít 5 và tít 7).

Mặc dù đa số các biến thể giải phẫu QĐMC ít có các tác động về mặt sinh lý, tuy nhiên, chúng có thể làm tăng nguy cơ các biến chứng khi thực hiện các thủ thuật, phẫu thuật [3, 4]. Biến thể tít 2 được biết là một yếu tố khiến đặt stent ĐM cảnh trở nên khó khăn và nhiều nguy cơ do chỗ ngoặt ngấn của thân ĐM cánh tay đầu và ĐM cảnh chung trái khi tiếp cận từ ĐM đùi. Vì vậy, với những BN có QĐMC dạng đầu bò, ưu tiên tiếp cận ĐM cảnh trong từ ĐM quay. Bên cạnh đó, QĐMC dạng đầu bò còn có thể là nguy cơ gây phình, tách, máu tụ trong thành và vỡ ĐMC [8]. Malone CD và CS [9] gợi ý rằng cơ chế sinh lý bệnh đằng sau có thể là do tăng tốc độ dòng máu trong ĐMC do giảm số lượng nhánh tách ra trực tiếp từ QĐMC, ngoài ra, còn tăng kích thước tại vị trí đường vào của ĐM cảnh chung trái. Tăng tốc độ dòng máu có thể tạo thêm lực cắt bổ sung và dẫn đến hình thành phình hoặc bóc tách ĐM.

Biến thể tít 3, còn được gọi biến thể ĐM đốt sống, là dạng biến thể thường gặp thứ 3. Nhìn chung, biến thể

tít 3 ít gây ra các triệu chứng lâm sàng. Tuy nhiên, ĐM đốt sống trái ở biến thể này thường đi vào lỗ ngang cột sống cổ ở vị trí C4 hoặc C5 thay vì ở vị trí C6 như bình thường. ĐM đốt sống có đường đi dài hơn ở vùng cổ làm tăng nguy cơ tổn thương và gây bóc tách [10]. Ngoài ra, ĐM đốt sống trái ở những BN có biến thể tít 3 dễ bị bỏ qua và chẩn đoán nhầm là tắc ĐM. Điều này có thể dẫn đến việc điều trị không cần thiết.

Một biến thể khác cũng có ý nghĩa lâm sàng là biến thể tít 6, còn gọi biến thể ĐM dưới đòn phải lạc chỗ, với tỷ lệ trung bình 0,7% (0,2 - 1,5%) [6]. Trong biến thể này, ĐM dưới đòn phải có nguyên ủy ở vị trí xa nhất của QĐMC và đi qua đường giữa để đến bên phải. Do đường đi như vậy nên nó có xu hướng đi phía sau thực quản, còn được gọi là ĐM dưới đòn phải sau thực quản [3]. Mặc dù thường không có triệu chứng, nhưng nó có thể gây chèn ép thực quản, khí quản dẫn đến nuốt khó, ho hoặc khó thở. Karacan A [4] báo cáo rằng biến thể này có thể gây khó chịu ở những BN lớn tuổi và đòi hỏi phải can thiệp phẫu thuật. Áp lực của thực quản lên ĐM dưới đòn phải có thể gây ra rò, gây chảy máu tiêu hóa trên.

KẾT LUẬN

Đường kính đầu gần, đầu xa QĐMC, thân ĐM cánh tay đầu, ĐM dưới đòn trái và ĐM cảnh chung trái giảm dần

và lần lượt là: $2,9 \pm 0,42\text{cm}$; $2,5 \pm 0,34\text{cm}$; $1,49 \pm 0,26\text{cm}$; $1,27 \pm 0,25\text{cm}$; $0,97 \pm 0,19\text{cm}$. Không có thay đổi kích thước QĐMC và các nhánh theo tuổi.

Đường kính ĐM dưới đòn trái ở nam ($1,3 \pm 0,24\text{cm}$) lớn hơn nữ ($1,27 \pm 0,25\text{cm}$).

Dạng bình thường của các nhánh QĐMC (týp 1) chiếm tỷ lệ lớn nhất (79,8%). Các týp khác ít gặp hơn với tỷ lệ: Týp 2 (10,9%); týp 3 (6,3%); týp 4 (1,3%); týp 6 (1,7%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tasdemir R, Cihan ÖF, Ince R, et al. Anatomical variations in aortic arch branching pattern: A computed tomography angiography study. *Cureus*. 2023; 15(3):e36731.

2. Kumar R, Kumar I, Singh AK, et al. Diameters of three major branches of arch of aorta and their correlation with each other, age and gender-a computed tomographic study. *Indian J Clin Anat Physiol*. 2016; 3(4):552-555.

3. Natsis KI, Tsitouridis IA, Didagelos MV, et al. Anatomical variations in the branches of the human aortic arch in 633 angiographies: Clinical significance and literature review. *Surgical radiologic anatomy*. 2009; 31:319-323.

4. Karacan A, Türkvatan A, and Keziban K. Anatomical variations of

aortic arch branching: evaluation with computed tomographic angiography. *Cardiology in the Young*. 2014; 24(3): 485-493.

5. Manole AM, Iliescu DM, Rusali A, et al. Morphometry of the aortic arch and its branches. *ARS Medica Tomitana*. 2013; 19(3):154-159.

6. Popieluszkó P, Henry BM, 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.

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 sỹ Y học*. 2020, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh.

8. Dumfarth J, Chou AS, Ziganshin B, et al. Atypical aortic arch branching variants: A novel marker for thoracic aortic disease. *The Journal of thoracic cardiovascular surgery*. 2015; 149(6): 1586-1592.

9. Malone CD, Urbania TH, Crook SE, et al. Bovine aortic arch: A novel association with thoracic aortic dilation. *Clinical radiology*. 2012; 67(1):28-31.

10. Dudich K, Bhadelia R, and Srinivasan J. Anomalous vertebral artery origin may be an independent risk factor for arterial dissection. *European journal of neurology*. 2005; 12(7):571-572.