

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ CHỈ SỐ GIẢI PHẪU VÒNG ĐA GIÁC WILLIS  
TRÊN PHIM CHỤP CẮT LỚP VI TÍNH 64 DÂY

Phùng Anh Tuấn<sup>1\*</sup>, Vũ Văn Sơn<sup>2</sup>

**Tóm tắt**

**Mục tiêu:** Đánh giá đường kính các động mạch (ĐM) vòng đa giác Willis trên phim chụp cắt lớp vi tính (CLVT) 64 dãy. **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu tiến cứu, mô tả cắt ngang trên 284 bệnh nhân (BN) khám và điều trị tại Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 3/2023 - 01/2024. Đo đường kính các ĐM vòng đa giác Willis, so sánh với tuổi, giới tính. **Kết quả:** Đường kính các ĐM cảnh trong đoạn trong sọ, đoạn M1 ĐM não giữa, đoạn P1 ĐM não sau bên trái lần lượt là  $3,98 \pm 0,4\text{mm}$ ,  $2,95 \pm 0,44\text{mm}$ ,  $2,16 \pm 0,37\text{mm}$  lớn hơn bên phải lần lượt là  $3,84 \pm 0,39\text{mm}$ ,  $2,91 \pm 0,48\text{mm}$ ,  $2,10 \pm 0,34\text{mm}$ . Đoạn P1 ĐM não sau bên trái ở BN nam là  $2,2 \pm 0,34\text{mm}$  lớn hơn BN nữ là  $2,1 \pm 0,4\text{mm}$ . Biến thể gặp nhiều nhất là thiếu sản đoạn A1 (10,6%) và thiếu sản ĐM thông sau (35,9%). **Kết luận:** Hình ảnh CLVT 64 dãy cho đánh giá chi tiết kích thước và đặc điểm giải phẫu các ĐM vòng đa giác Willis.

**Từ khóa:** Đa giác Willis; Giải phẫu; Biến thể; Cắt lớp vi tính.

STUDY ON ANATOMICAL PARAMETERS OF THE CIRCLE  
OF WILLIS ON 64-DETECTOR ROW COMPUTED TOMOGRAPHY

**Abstract**

**Objectives:** To evaluate the diameters of the circle of Willis (CW) on 64-detector row computed tomography (CT). **Methods:** A prospective, cross-sectional descriptive study was conducted on 284 patients treated at Military Hospital 103 from April 2023 to January 2024. The comparisons of the diameters of CW with age and gender were performed. **Results:** The diameters of the intracranial segment of the left carotid artery, left M1 segment, and left P1 segment ( $3.98 \pm 0.4\text{mm}$ ,  $2.95 \pm 0.44\text{mm}$ ,

<sup>1</sup>Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân y

<sup>2</sup>Học viện Quân y

\*Tác giả liên hệ: Phùng Anh Tuấn (phunganhtunabv103@gmail.com)

Ngày nhận bài: 11/12/2024

Ngày được chấp nhận đăng: 02/01/2025

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v50si1.1142>

and  $2.16 \pm 0.37\text{mm}$ , respectively) were greater than that of the right ( $3.84 \pm 0.39\text{mm}$ ,  $2.91 \pm 0.48\text{mm}$ , and  $2.10 \pm 0.34\text{mm}$ , respectively). The diameter of the left P1 segment in males ( $2.2 \pm 0.34\text{mm}$ ) was greater than that in females ( $2.1 \pm 0.4\text{mm}$ ). The most common variants were agenesic A1 segment (10.6%) and agenesic posterior communication artery (35.9%). **Conclusion:** The 64-detector row CT image is helpful for determining the anatomical characteristics of the CW.

**Keywords:** Willis circle; Anatomy; Variation; Computed tomography.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo y văn, vòng đa giác Willis là một đa giác 7 cạnh bao gồm 2 nhánh A1 của 2 ĐM não trước, ĐM thông trước, 2 nhánh P1 của 2 ĐM não sau và 2 ĐM thông sau. Đây là cấu trúc giải phẫu quan trọng có chức năng nối thông hệ ĐM cảnh trong và hệ ĐM não sau [1]. Tuy nhiên, trên thực tế, vòng đa giác Willis có nhiều biến thể khác nhau, có thể thiếu một hoặc vài cạnh. Các nhánh mạch có thể thiếu sản hoặc bất sản. Việc nghiên cứu các đặc điểm giải phẫu cũng như những biến thể khác nhau của vòng đa giác Willis có vai trò rất quan trọng không chỉ đối với chuyên ngành giải phẫu mà còn đối với lĩnh vực thần kinh, đột quy [2]. Hiện nay, với sự phát triển của chuyên ngành Chẩn đoán hình ảnh, việc nghiên cứu những đặc điểm của đa giác Willis trở nên dễ dàng hơn. Ở Việt Nam, đã có một số nghiên cứu mới của Nguyễn Tuấn Sơn [3], Hoàng Minh Tú [4] về vấn đề này. Tuy nhiên, một số khác biệt trong nhận định kết

quả của các tác giả Việt Nam cũng như trên thế giới đòi hỏi cần có những nghiên cứu tiếp theo về nội dung này. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu: *Một số đặc điểm giải phẫu, kích thước các ĐM vòng đa giác Willis trên máy CLVT 64 dãy và so sánh với tuổi, giới tính.*

### ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 1. Đối tượng nghiên cứu

284 BN đến khám và điều trị tại Phòng Khám bệnh và Khoa Đột quy, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 3/2023 - 01/2024.

\* *Tiêu chuẩn lựa chọn:* BN có các triệu chứng thần kinh nghi ngờ đột quy nhồi máu não; BN với các bệnh lý khác nhau được chụp CLVT sọ não có tiêm cản quang, dựng hình mạch máu não trên máy chụp 64 dãy; hình ảnh CLVT mạch máu não thu được đảm bảo chất lượng; BN có hồ sơ bệnh án đầy đủ.

\* *Tiêu chuẩn loại trừ:* BN đã được phẫu thuật sọ não hoặc can thiệp mạch máu não; BN có các bệnh lý phình, tách ĐM não; BN nhồi máu não cấp tính được xác định do tắc các ĐM lớn hoặc tắc mạn tính các ĐM não.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

\* *Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu mô tả cắt ngang. Số liệu lấy theo hình thức tiền cứu.

\* *Kỹ thuật chụp CLVT mạch máu não:*

BN được chụp theo quy trình chụp CLVT dựng hình mạch máu não đang thực hiện tại Khoa X-quang chẩn đoán, Bệnh viện Quân y 103. Chụp CLVT được thực hiện trên máy chụp CLVT 64 dãy, nhãn hiệu Ingenuity, hãng Philips, Hà Lan. Các thông số kỹ thuật: Chụp xoắn ốc với độ dày lớp cắt 5mm, Pitch 1, tốc độ vòng quay 0,5 giây, điện áp 120kV, 160mA. Sử dụng thuốc cản quang Omnipaque 350mg, liều 1,5 mL/kg cân nặng, tốc độ tiêm 3,5 mL/giây. Đường tiêm tĩnh mạch cẳng tay phải. Hình ảnh thì ĐM được thu nhận bằng kỹ thuật Bolus tracking. Đặt ROI ở quai ĐM chủ, ngưỡng thuốc cản quang 120 - 150HU. Hình ảnh thu nhận được tái tạo tự động với độ dày 1mm, thực hiện kỹ thuật tái tạo MIP và 3D Volume Rendering để dựng hình ảnh ĐM não.

\* *Các biến số nghiên cứu:*

Đường kính của đoạn mạch được xác định là phần chứa thuốc cản quang trong lòng mạch hiện trên file ảnh, được đo tại trung điểm của các đoạn mạch. Các đoạn mạch được đo gồm: ĐM cảnh trong 2 bên, đoạn M1 ĐM não giữa 2 bên, đoạn A1 ĐM não trước 2 bên, ĐM thông trước, đoạn P1 ĐM não sau 2 bên và ĐM thân nền. Đường kính ĐM cảnh trong được đo ở vị trí trước khi vào xoang hang. Không đo các ĐM được xác định là thiếu sản:

- Thiếu sản: Đường kính trong các ĐM chính < 1mm và các ĐM thông < 0,5mm [5].

- Bất sản: Đoạn mạch không xuất hiện trên cả 2 kỹ thuật dựng hình [3].

- Dạng bào thai: Đường kính đoạn P1 ĐM não sau nhỏ hơn đường kính ĐM thông sau và dòng máu tới đoạn P2 chủ yếu từ ĐM cảnh trong thông qua ĐM thông sau [6].

\* *Xử lý số liệu:* Bằng phần mềm SPSS 22.0. Các biến định tính được trình bày dưới dạng tỷ lệ %. Biến định lượng được trình bày dưới dạng giá trị trung bình và độ lệch chuẩn. So sánh hai giá trị trung bình sử dụng test T-Student. So sánh hai tỷ lệ bằng test Chi bình phương. Sự khác biệt giữa các nhóm có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$ .

**3. Đạo đức nghiên cứu** Số liệu trong nghiên cứu được Bệnh viện Quân y 103 cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

Nghiên cứu tuân thủ các quy định về y sinh và được thông qua theo Quyết định số 3653/QĐ-HVQY ngày 05/9/2023 của Giám đốc Học viện Quân y.

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

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

284 BN gồm 167 BN nam (58,8%) và 117 BN nữ (41,2%), tỷ lệ nam/nữ: 1,4/1. Tuổi trung bình là  $64,74 \pm 13,85$ , thấp nhất là 19 tuổi, cao nhất là 95 tuổi. BN nam là  $62,76 \pm 13,69$  tuổi, BN nữ là  $67,56 \pm 13,64$  tuổi. Phân chia theo nhóm tuổi, có 95 BN  $\leq 60$  tuổi, 189 BN  $> 60$  tuổi.

### 2. Đặc điểm giải phẫu đa giác Willis

**Bảng 1.** Đường kính các ĐM não đa giác Willis.

Động mạch		n	Đường kính $\bar{X} \pm SD$ (mm)	Min	Max	p
Cảnh trong	Trái	284	$3,98 \pm 0,4$	2,5	5,1	$< 0,05$
	Phải	284	$3,84 \pm 0,41$	2,6	4,7	
Đoạn M1	Trái	284	$2,95 \pm 0,44$	1,8	4,1	$< 0,05$
	Phải	284	$2,91 \pm 0,48$	2,0	4,0	
Đoạn A1	Trái	249	$2,15 \pm 0,33$	1,2	2,8	0,249
	Phải	271	$2,16 \pm 0,37$	1,3	2,8	
Đoạn P1	Trái	276	$2,16 \pm 0,37$	1,4	3	$< 0,05$
	Phải	280	$2,10 \pm 0,34$	1,1	2,7	
Thông trước		265	$1,53 \pm 0,36$	0,8	2,2	
Thân nền		284	$3,31 \pm 0,48$	2,4	4,3	

Đường kính ĐM cảnh trong trái, đoạn M1 ĐM não giữa trái và đoạn P1 ĐM não sau trái lớn hơn bên phải, với giá trị  $p < 0,05$ .

## CHÀO MỪNG HỘI NGHỊ THÀNH KINH - ĐỘT QUỴ NÃO 2025

**Bảng 2.** Mối liên quan giữa đường kính các ĐM não với giới tính.

<b>Động mạch</b>		<b>Nam</b>	<b>Nữ</b>	<b>p</b>
Cảnh trong (mm)	Trái	3,99 ± 0,38	3,97 ± 0,43	0,765
	Phải	3,84 ± 0,39	3,85 ± 0,44	0,951
Đoạn A1 (mm)	Trái	2,15 ± 0,33	2,15 ± 0,33	0,951
	Phải	2,18 ± 0,28	2,14 ± 0,33	0,392
Đoạn M1 (mm)	Trái	2,97 ± 0,44	2,93 ± 0,45	0,529
	Phải	2,91 ± 0,47	2,9 ± 0,5	0,882
Đoạn P1 (mm)	Trái	2,2 ± 0,34	2,1 ± 0,4	0,032
	Phải	2,1 ± 0,32	2,05 ± 0,37	0,058
Thông trước (mm)		1,51 ± 0,35	1,55 ± 0,38	0,347
Thân nền (mm)		3,29 ± 0,45	3,32 ± 0,53	0,586

Chỉ có đoạn P1 ĐM não sau bên trái của BN nam lớn hơn BN nữ. Các đoạn mạch khác không có sự khác biệt.

**Bảng 3.** Mối liên quan giữa đường kính các ĐM não với nhóm tuổi.

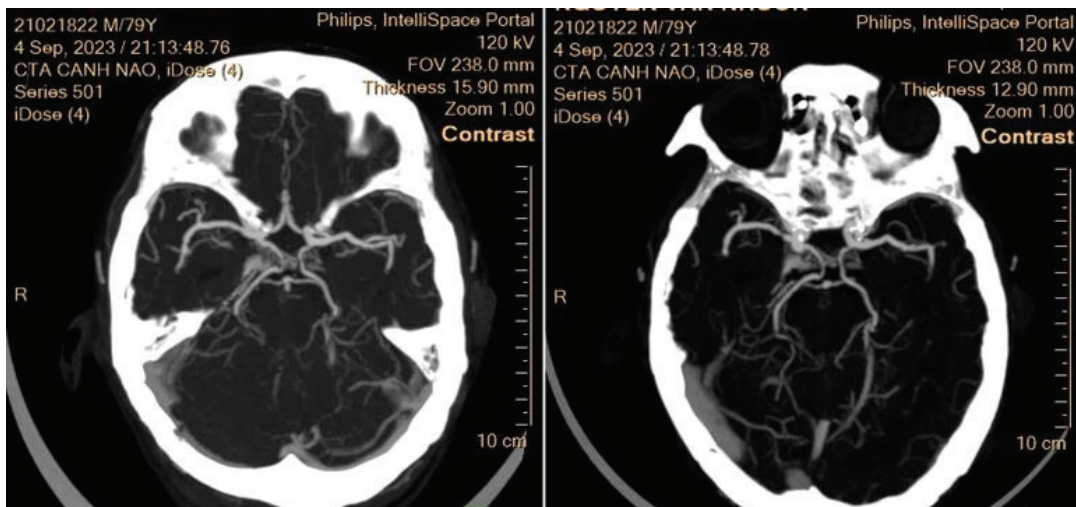
<b>Động mạch</b>		<b>≤ 60 tuổi</b>	<b>&gt; 60 tuổi</b>	<b>p</b>
Cảnh trong (mm)	Trái	3,96 ± 0,4	4,00 ± 0,41	0,424
	Phải	3,83 ± 0,4	3,85 ± 0,42	0,783
Đoạn A1 (mm)	Trái	2,20 ± 0,31	2,12 ± 0,33	0,066
	Phải	2,23 ± 0,29	2,13 ± 0,31	0,015
Đoạn M1 (mm)	Trái	2,92 ± 0,45	2,97 ± 0,44	0,368
	Phải	2,87 ± 0,48	2,93 ± 0,48	0,348
Đoạn P1 (mm)	Trái	2,19 ± 0,36	2,15 ± 0,38	0,394
	Phải	2,09 ± 0,33	2,1 ± 0,35	0,933
Thông trước (mm)		1,43 ± 0,35	1,58 ± 0,36	0,002
Thân nền (mm)		3,34 ± 0,47	3,29 ± 0,49	0,406

Có sự khác biệt về đường kính đoạn A1 ĐM não trước bên phải và ĐM thông trước giữa các nhóm tuổi ( $p < 0,05$ ). Các đoạn mạch khác không có sự khác biệt.

**Bảng 4.** Các loại biến thể giải phẫu đa giác Willis.

Phần trước		Phần sau	
Loại biến thể	n (%)	Loại biến thể	n (%)
Thiếu sản nhánh A1	30 (10,6)	Thiếu sản nhánh P1	5 (1,8)
Bất sản nhánh A1	18 (6,3)	Bất sản nhánh P1	7 (2,5)
Thiếu sản ĐM thông trước	14 (4,9)	Thiếu sản ĐM thông sau	102 (35,9)
Bất sản ĐM thông trước	5 (1,8)	Bất sản ĐM thông sau	60 (21,1)
		Dạng bào thai	70 (24,6)

Biến thể gặp nhiều nhất trong phần trước là thiếu sản đoạn A1 ĐM não trước (10,6%). Biến thể gặp nhiều nhất trong phần sau là thiếu sản ĐM thông sau và dạng bào thai, lần lượt là 35,9% và 24,6%.



**Hình 1.** BN Nguyễn Văn N, 79 tuổi, MBN 23188457  
(ĐM não sau dạng phôi thai hai bên, đoạn trước thông còn rõ).

### BÀN LUẬN

Động mạch não trước được chia thành 3 đoạn gồm đoạn A1 từ chỗ tách khỏi ĐM cảnh trong đến chỗ nối với ĐM thông trước, đoạn A2 từ sau chỗ nối với ĐM thông trước đến ĐM viền trái,

đoạn A3 là phần xa nhất của ĐM não trước. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy đường kính trung bình của đoạn A1 bên phải và bên trái không có sự khác biệt ( $2,16 \pm 0,37\text{mm}$  so với  $2,15 \pm 0,33\text{mm}$ ),  $p > 0,05$ . Kết quả



nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với nghiên cứu của Hoàng Minh Tú (bên phải là  $2,19 \pm 0,38\text{mm}$ , bên trái là  $2,19 \pm 0,38\text{mm}$ ) [4], nhưng đều nhỏ hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Sơn (bên phải là  $2,38 \pm 0,52\text{mm}$ , bên trái là  $2,53 \pm 0,45\text{mm}$ ) [3].

Đoạn M1 ĐM não giữa được xác định từ thời điểm ĐM não giữa tách khỏi ĐM cảnh trong đến khi tách ra thành 2 thân trên và thân dưới. Trong nghiên cứu của chúng tôi, đường kính trung bình đoạn M1 bên phải là  $2,91 \pm 0,48\text{mm}$ , thấp hơn đáng kể so với bên trái là  $2,95 \pm 0,44\text{mm}$ ,  $p < 0,05$ . Kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn so với các nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Sơn (đường kính đoạn M1 bên phải là  $3,26\text{mm}$  và bên trái là  $3,25\text{mm}$ ) [3], nghiên cứu của Phạm Thu Hà (đường kính trung bình đoạn M1 cả 2 bên là  $3\text{mm}$ ) [7], nhưng cao hơn so với nghiên cứu của Hoàng Minh Tú (đường kính đoạn M1 bên phải là  $2,15\text{mm}$ , bên trái là  $2,21\text{mm}$ ) [4]. Đường kính trung bình của M1 trong nghiên cứu của Shatri J [8] là  $3,35 \pm 0,31\text{mm}$  cao hơn so với các nghiên cứu ở Việt Nam.

Động mạch thông trước là đoạn mạch nối đoạn A1 ĐM não trước hai bên. Đường kính trung bình của ĐM thông trước trong nghiên cứu của chúng tôi là  $1,53 \pm 0,36\text{mm}$ , tương đồng với

nghiên cứu của Shatri J [8] là  $1,5 \pm 0,22\text{mm}$ . Đường kính trung bình của ĐM thông trước trong các nghiên cứu của Hoàng Minh Tú [4] là  $1,78 \pm 0,51\text{mm}$ , nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Sơn [3] là  $1,87 \pm 0,9\text{mm}$ , nghiên cứu của Phạm Thu Hà [7] là  $1,24 \pm 0,54\text{mm}$  và nghiên cứu của Jagadeesan D [9] là  $1,23 \pm 0,12\text{mm}$ .

Chúng tôi đánh giá ĐM cảnh trong đoạn trong sọ và nhận thấy đường kính trung bình bên trái là  $3,98 \pm 0,4\text{mm}$  lớn hơn bên phải là  $3,84 \pm 0,41\text{mm}$ ,  $p < 0,05$ . Theo nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Sơn [3], đường kính đoạn trong sọ bên trái là  $5,1 \pm 0,84\text{mm}$ , bên phải là  $4,98 \pm 0,79\text{mm}$ . Theo nghiên cứu của Phạm Thu Hà [7], đường kính trung bình của ĐM cảnh trong trái là  $4,71 \pm 0,62\text{mm}$ , bên phải là  $4,68 \pm 0,56\text{mm}$ . Trong nghiên cứu của Shatri J [8], đường kính trung bình của ĐM cảnh trong là  $3,79 \pm 0,19\text{mm}$ .

Như vậy, có sự khác biệt về kích thước các nhánh mạch đa giác Willis trong các nghiên cứu của các tác giả. Điều này có thể được giải thích do đối tượng nghiên cứu và phương tiện nghiên cứu khác nhau. Nghiên cứu của chúng tôi và Hoàng Minh Tú tiến hành trên những BN nghi ngờ có bệnh lý mạch máu, trong khi Nguyễn Tuấn Sơn nghiên cứu trên những người khỏe mạnh

bình thường. Chúng tôi cũng như các tác giả Việt Nam đều nghiên cứu trên người Việt Nam trong khi Shatri J [8] nghiên cứu trên người châu Âu và Jagadeesan D [9] nghiên cứu ở người Nam Á. Các nghiên cứu ở Việt Nam đều sử dụng hình ảnh chụp CLVT trong khi các tác giả khác sử dụng hình ảnh chụp cộng hưởng từ.

Chúng tôi nhận thấy không có mối liên quan giữa đường kính của các ĐM thuộc phần trước đa giác Willis (ĐM cảnh trong đoạn trong sọ, ĐM não giữa đoạn M1, ĐM não trước đoạn A1 và ĐM thông trước) với giới tính. Kết quả này tương đồng với nhận định của Nguyễn Tuấn Sơn [3]. Jagadeesan D [9] nghiên cứu trên 503 đối tượng ở Ấn Độ nhận thấy chỉ có kích thước ĐM cảnh trong có sự khác biệt giữa các giới (đường kính ở nam giới lớn hơn ở nữ giới). Đối với vòng tuần hoàn sau, chúng tôi nhận thấy chỉ có đoạn P1 ĐM não sau bên trái của nam giới có đường kính lớn hơn nữ giới với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê; các đoạn mạch khác không có sự khác biệt. Theo nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Sơn [3], trong vòng tuần hoàn sau chỉ có ĐM thân nền có liên quan với giới tính. Trong nghiên cứu của Vitosevic F [10], các ĐM thuộc phần sau đa giác Willis không có sự khác biệt giữa các giới.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, kích thước đoạn A1 ĐM não trước bên phải và ĐM thông trước có liên quan với nhóm tuổi. Không có mối liên quan giữa đường kính các ĐM thuộc phần sau của đa giác Willis với các nhóm tuổi. Jagadeesan D [9] nhận thấy các ĐM của đa giác Willis không có mối liên quan với nhóm tuổi. Tuy nhiên, Nguyễn Tuấn Sơn [3] và Vitosevic F [10] nhận thấy đường kính trung bình của ĐM thân nền ở nhóm tuổi > 60 cao hơn so với nhóm tuổi  $\leq 60$ .

Biến đổi phần sau đa giác Willis được chia thành 3 dạng: Bào thai, chuyển tiếp và người lớn [6]. Ở dạng bào thai, máu đến đoạn P2 chủ yếu từ nguồn ĐM cảnh trong thông qua ĐM não sau. Ngược lại, ở dạng người lớn, máu đến đoạn P2 chủ yếu từ hệ ĐM đốt sống - thân nền qua đoạn P1. Ở dạng chuyển tiếp, đoạn P2 sẽ nhận được máu từ cả hai nguồn ĐM cảnh trong và ĐM thân nền, tùy theo áp lực máu từ hệ thống nào lớn hơn thì nhận lượng máu lớn hơn. Đây là phân loại có nhiều ứng dụng trên lâm sàng giúp tiên lượng và lựa chọn điều trị thích hợp cho những BN bị tắc ĐM não. Trong nghiên cứu của chúng tôi, biến thể gặp nhiều nhất trong phần trước của đa giác Willis là thiếu sản đoạn A1 (10,6%), tiếp theo là bất sản A1 (6,3%). Ở phần sau đa giác Willis, chủ yếu gặp thiếu sản và bất sản ĐM thông sau, lần lượt là 35,9% và



21,1%. Biến thể vòng tuần hoàn sau dạng bào thai gặp 24,6%. Thiếu sản và bất sản đoạn P1 gặp ít hơn, lần lượt là 1,8% và 2,5%. Theo nghiên cứu của Hoàng Minh Tú [4], biến thể gặp nhiều nhất ở phần trước đa giác Willis là bất sản ĐM thông trước (21,57%), ít gặp thiếu sản và bất sản đoạn A1 ĐM não trước, lần lượt là 1,96% và 1,96%. Trong phần sau, biến thể dạng bào thai gặp 12,74%; bất sản ĐM thông sau gặp 31,37%, thiếu sản ĐM thông sau gặp 19,61%. Trong nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Sơn [3], có tới 62,5% các trường hợp biến thể có biến đổi 2 ĐM, 2,5% trường hợp có biến đổi 5 ĐM cùng lúc ở vòng đa giác Willis. Dạng biến thể gặp nhiều nhất trong các biến thể nhiều ĐM là bất sản ĐM thông sau hai bên (8%).

### KẾT LUẬN

Nghiên cứu hình ảnh đa giác Willis trên phim chụp CLVT 64 dãy ở 284 BN khám và điều trị tại Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 3/2023 - 01/2024, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

Đường kính các ĐM cảnh trong đoạn trong sọ, đoạn M1 ĐM não giữa, đoạn P1 ĐM não sau bên trái lớn hơn bên phải. Đoạn P1 ĐM não sau bên trái ở nam giới có kích thước lớn hơn nữ giới. ĐM não trước đoạn A1 bên phải ở người  $\leq 60$  tuổi lớn hơn ở người  $> 60$  tuổi. ĐM thông trước ở người  $\leq 60$  tuổi

nhỏ hơn ở người  $> 60$  tuổi. Thiếu sản đoạn A1 là biến thể gặp nhiều nhất ở phần trước đa giác Willis (10,6%), trong khi thiếu sản ĐM thông sau là dạng gặp nhiều nhất ở phần sau đa giác Willis (35,9%). Biến thể dạng bào thai gặp 24,6%.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hansen JT. Netter's clinical anatomy. Elsevier. 2010; 355-373.
2. Oumer M, Alemayehu M, Muche A. Association between circle of Willis and ischemic stroke: A systematic review and meta-analysis. *BMC Neuroscience*. 2021; 22(1):1-12.
3. Nguyễn Tuấn Sơn. Nghiên cứu giải phẫu các động mạch não trên hình ảnh chụp cắt lớp vi tính 256 dãy. *Luận án Tiến sỹ Y học*, Trường Đại học Y Hà Nội. 2020.
4. Hoang Tu-Minh, Huynh Trang Vo, Pham My-Viet. The variations in the circle of Willis on 64-multislice spiral computed tomography. *Trends in Medical Sciences*. 2022; 2(3):128729.
5. Iqbal S. A comprehensive study of the anatomical variations of the circle of Willis in adult human brains. *Journal of Clinical Diagnostic Research*. 2013; 7(11):2423.
6. Al-Hussain SM, Shoter Ali M, Bataina Ziad M. Circle of Willis in adults. *Neurosciences Journal*. 2001; 6(4):209-212.

7. Phạm Thu Hà. Nghiên cứu giải phẫu vòng động mạch não trên cắt lớp vi tính 128 dãy của các bệnh nhân phình mạch não. *Luận văn Bác sỹ Chuyên khoa cấp II*, Trường Đại học Y Hà Nội. 2018.

8. Shatri J, Bexheti D, Bexheti S, et al. Influence of gender and age on average dimensions of arteries forming the circle of Willis study by magnetic resonance angiography on Kosovo's population. *Open Access Macedonian*

*Journal of Medical Sciences*. 2017; 5(6):714.

9. Jagadeesan D. Evaluation of normal variants of the circle of Willis at MRI. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 2018; 6(5):1617.

10. Vitosevic F, Rasulic L, Medenica SM. Morphological characteristics of the posterior cerebral circulation: An analysis based on non-invasive imaging. *Turk Neurosurg*. 2019; 29(5):625-630.