ĐẶC ĐIỂM BIẾN THỂ GIẢI PHẪU ĐA GIÁC WILLIS TRÊN CẮT LỚP VI TÍNH 128 DÃY Ở BỆNH NHÂN PHÌNH ĐỘNG MẠCH NÃO VỠ

Nguyễn Văn Sang[1], Nguyễn Thị Phương Thảo[2]

TÓM TẮT

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm các biến thể giải phẫu đa giác Willis trên cắt lớp vi tính 128 dãy ở bệnh nhân phình động mạch não vỡ.

Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang (thu thập bệnh nhân hồi cứu và tiến cứu) trên 69 bệnh nhân phình động mạch não vỡ được chụp cắt lớp vi tính mạch máu não tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên (BVTWTN) từ 01/2022 đến 06/2026. Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 25.0.

Kết quả: Biến thể gặp nhiều nhất ở vòng tuần hoàn trước (VTHT) là thiểu sản đoạn A1 động mạch não trước (9,4%), biến thể gặp nhiều nhất ở vòng tuần hoàn sau (VTHS) là bất sản động mạch thông sau (74,2%). Dạng biến thể gặp nhiều nhất ở VTHT là dạng A (65,2%), ở VTHS là dạng E (53,6%). Vòng đa giác Willis đầy đủ chiếm 14,5%. Không ghi nhận mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa biến thể giải phẫu đa giác Willis với nhóm tuổi.

Kết luận: Vòng đa giác Willis đầy đủ chiếm tỷ lệ thấp, vòng đa giác Willis có nhiều biến thể ở cả vòng trước và vòng sau.

Từ khóa: Biến thể giải phẫu đa giác Willis; Cắt lớp vi tính; Phình động mạch não vỡ.

SUMMARY

ANATOMICAL VARIATIONS OF THE CIRCLE OF WILLIS ON 128-SLICE COMPUTED TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY IN PATIENTS WITH RUPTURED CEREBRAL ANEURYSMS

Objective: To describe the anatomical variations of the Circle of Willis on 128-slice computed tomography angiography in patients with ruptured cerebral aneurysms.

Methods: A cross-sectional descriptive study with retrospective and prospective patient enrollment was conducted in 69 patients with ruptured cerebral aneurysms who underwent cerebral computed tomography angiography at Thai Nguyen National Hospital from January 2022 to June 2026. Data were analyzed using SPSS version 25.0.

Results: The most common variation in the anterior circulation was A1 segment hypoplasia of the anterior cerebral artery (9.4%), while the most common variation in the posterior circulation was absence of the posterior communicating artery (74.2%). Type A was the most common configuration in the anterior circulation (65.2%), whereas type E was the most common configuration in the posterior circulation (53.6%). A complete Circle of Willis was observed in 14.5% of patients. No statistically significant association was found between Circle of Willis anatomical variations and age group.

Conclusion: A complete Circle of Willis was uncommon in patients with ruptured cerebral aneurysms, with anatomical variations observed in both the anterior and posterior circulations.

Keywords: Anatomical variations of the Circle of Willis; computed tomography angiography; cerebral aneurysm.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phình động mạch não là một trong những bệnh lý mạch máu thần kinh quan trọng, đặc biệt khi túi phình bị vỡ gây xuất huyết dưới nhện, có thể dẫn đến tử vong hoặc di chứng thần kinh nặng[1]. Do đó, mục tiêu điều trị chủ yếu là loại bỏ hoặc cô lập túi phình khỏi tuần hoàn nhằm ngăn ngừa tái xuất huyết.

Hiện nay, các phương pháp điều trị chính bao gồm phẫu thuật kẹp cổ túi phình và can thiệp nội mạch, trong đó can thiệp nội mạch là phương pháp ít xâm lấn và ngày càng được áp dụng rộng rãi trong điều trị phình động mạch não. Khi thực hiện can thiệp nội mạch, việc đánh giá chính xác giải phẫu đa giác Willis có ý nghĩa trong lập kế hoạch tiếp cận, lựa chọn chiến lược điều trị và đánh giá nguy cơ ảnh hưởng tuần hoàn các nhánh mạch liên quan. Do đó, nhận biết các biến thể giải phẫu đa giác Willis trước can thiệp có vai trò quan trọng trong lựa chọn phương pháp điều trị và hạn chế nguy cơ biến chứng thiếu máu não.

Xuất phát từ thực tế trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này với mục tiêu mô tả đặc điểm các

[1]Khoa Chẩn đoán hình ảnh - Bệnh viện E.
[2]Trường Đại học Y-Dược, Đại học Thái Nguyên
Tác giả chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Văn Sang
Email: dr.nguyensang@gmail.com
Mã bài: N2392601
Ngày nhận bài: 7/7/2026
Ngày phản biện khoa học: 5/7/2026
Ngày duyệt bài: 10/9/2026

biến thể giải phẫu đa giác Willis trên cắt lớp vi tính 128 dãy ở bệnh nhân phình động mạch não vỡ.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng nghiên cứu: 69 bệnh nhân vỡ phình động mạch não.

Tiêu chuẩn lựa chọn bệnh nhân

Những bệnh nhân chảy máu dưới nhện do nghi ngờ vỡ phình mạch được chụp CLVT mạch não và phân tích các đặc điểm về biến thể đa giác Willis.

Tiêu chuẩn loại trừ

- Các bệnh nhân điều trị bệnh lý mạch máu não từ trước bằng bất kỳ phương pháp nào, bệnh nhân chấn thương hay có tiền sử phẫu thuật não. Không nằm trong giải phẫu đa giác Willis.

- Các bệnh nhân không có đầy đủ hồ sơ bệnh án, phim chụp không đầy đủ, chất lượng hình ảnh không tốt do dị vật, phối hợp kém.

Địa điểm và thời gian nghiên cứu: Từ 01/2022 đến 06/2026 tại Trung tâm Chẩn đoán hình ảnh và Điện quang can thiệp, BVTWTN.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: Mô tả cắt ngang: hồi cứu và tiến cứu.

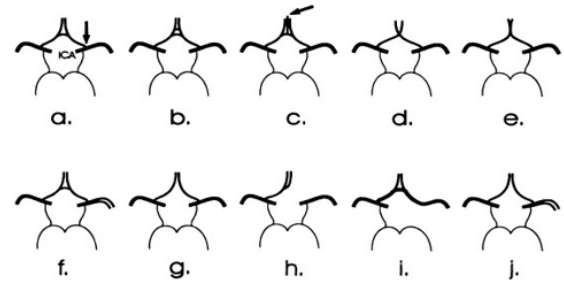
Cỡ mẫu và chọn mẫu: Chọn mẫu thuận tiện. Chúng tôi chọn được 69 bệnh nhân đủ tiêu chuẩn tiến hành nghiên cứu.

Biến số nghiên cứu

- Các biến đổi về kích thước: Đường kính các đoạn mạch được đo trên hình ảnh tái tạo MIP, đo vuông góc với đoạn mạch. Thiểu sản động mạch (ĐM) chính khi đường kính ngoài < 1 mm, thiểu sản ĐM thông khi đường kính ngoài < 0,5 mm[4].

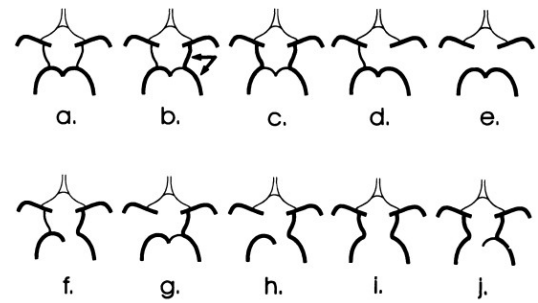
- Các biến đổi về hình dạng: dạng chia nhánh mạch, dạng cửa sổ mạch.

- Phân loại các biến thể của đa giác Willis gồm biến thể vòng tuần hoàn trước (VTHT), vòng tuần hoàn sau (VTHS) và toàn bộ vòng đa giác Willis. VTHT bao gồm đoạn A1 hai bên và ĐM thông trước (anterior communicating artery – ACoA). VTHS bao gồm đoạn P1 hai bên và ĐM thông sau (posterior communicating artery – PCoA) hai bên. Đánh giá hình thái đa giác Willis theo bảng phân loại của Krabbe-Hartkamp. Vòng đa giác Willis đầy đủ khi cả VTHT và VTHS đầy đủ.



Hình 1. Hình ảnh các biến thể vòng tuần hoàn trước của đa giác Willis theo tác giả Krabbe-Hartkamp[5]

a. Bình thường; b. Nhân đôi hoặc nhân ba AcoA; c. Nhân ba ĐM não trước; d. Hai ĐM não trước dính nhau trên một đoạn ngắn; e. Hai ĐM não trước tạo một thân chung rồi mới tách thành hai đoạn A2; f. Chia nhánh ĐM não giữa; g. Thiểu sản/ bất sản AcoA; h. Thiểu sản/ bất sản 1 nhánh A1; i. Thiểu sản/ bất sản một nhánh ĐM cảnh trong; j. Thiểu sản/ bất sản ACoA, chia nhánh ĐM não giữa một bên. *a-f được tính là những hình dạng có VTHT đầy đủ.*



Hình 2. Hình ảnh các biến thể vòng tuần hoàn sau của đa giác Willis theo tác giả Krabbe-Hartkamp[5]

a. Bình thường; b. ĐM não sau dạng bào thai một bên, PCoA bên đối diện còn thông suốt; c. ĐM não sau dạng bào thai hai bên, hai đoạn P1 còn thông suốt; d. Bất sản PCoA một bên; e. Thiểu sản/ bất sản PCoA hai bên; f. ĐM não sau dạng bào thai một bên và thiểu sản/ bất sản P1 cùng bên; g. ĐM não sau dạng bào thai một bên và thiểu sản/ bất sản PCoA đối bên; h. ĐM não sau dạng bào thai một bên và thiểu sản/ bất sản một đoạn P1 bên và PCoA đối bên; i. ĐM não sau dạng bào thai hai bên và thiểu sản/ bất sản cả hai đoạn P1; j. ĐM não sau dạng bào thai hai bên và thiểu sản/ bất sản P1 đối bên. *a-c là những hình dạng có VTHS đầy đủ.*

Các bước tiến hành nghiên cứu

- Chụp CLVT mạch máu não ở máy chụp cắt lớp 128 dãy SOMATOM Perspective của hãng Siemens. Sử dụng thuốc cản quang Omnipaque 350mgI/ml. Liều cản quang 1,5ml/kg cân nặng, tiêm với tốc độ 5ml/s. Chụp từ quai động mạch chủ đến hết đỉnh sọ, tái tạo lát cắt mỏng 1mm với các mặt phẳng coronal, sagittal, dựng hình chiếu cường độ tối đa (Maximum Intensity Projection - MIP).

- Hình ảnh được đánh giá độc lập bởi 02 bác sĩ có >5 năm kinh nghiệm tại Trung tâm Chẩn đoán hình ảnh và Điện quang can thiệp BVTWTN.

Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phương pháp thống kê y học với phần mềm SPSS 25.0. Tính tỉ lệ phần trăm (%) với các biến định tính.

2.3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được thông qua hội đồng đạo đức BVTWTN và Trường Đại học Y - dược Thái Nguyên theo quyết định số 466 - QĐ-ĐHYD 12/03/2026.

Các số liệu của nghiên cứu được phép lấy và công bố tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên.

Không có xung đột quyền lợi giữa các tác giả.

III. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm chung của nhóm nghiên cứu

Nghiên cứu của chúng tôi gồm 69 bệnh nhân, bao gồm 32 nam (46,4%) và 37 nữ (53,6%), tỉ lệ nữ/ nam = 1,16/1. Tuổi trung bình là 57,48 ± 12,51 tuổi, lớn nhất là 87 tuổi, nhỏ nhất là 33 tuổi. Nhóm tuổi ≥50 chiếm tỉ lệ cao nhất là 72,5%.

3.2. Đặc điểm biến thể giải phẫu đa giác Willis

Bảng 1. Các loại biến thể giải phẫu theo từng đoạn mạch trong đa giác Willis

Đoạn mạch	n	Biến thể trên CLVT				
		Bình thường	Thiểu sản	Bất sản	Dạng bào thai	Biến thể khác
A2	138	138	-	-	-	-
A1 (P)	63	55	8	6	-	-
PCoA (P)	28	24	1	41	3	-
P1 (P)	66	62	1	-	3	-
ACoA	66	66	-	3	-	-
A1 (T)	66	62	4	3	-	-
PCoA (T)	18	16	-	51	2	-
P1 (T)	67	65	-	-	2	-
ĐM nền	69	69	-	-	-	-
Tổng	581	557	14	104	10	-

Trong 581 đoạn mạch ở 69 bệnh nhân, ghi nhận 128 biến thể ở các đoạn mạch. Biến thể giải phẫu đa giác Willis không tương đồng trên từng đoạn mạch, loại biến thể thường gặp nhất là bất sản đoạn động mạch chiếm 81,3% (chủ yếu là động mạch thông sau); tiếp theo là thiểu sản đoạn động mạch với 14 trường hợp chiếm 10,9% và còn lại là các biến thể của động mạch não sau dạng bào thai. Biến thể gặp nhiều nhất ở VTHT là thiểu sản đoạn A1 động mạch não trước (9,4%), ở VTHS là bất sản động mạch thông sau (74,2%).

Bảng 2. Tỷ lệ các dạng biến thể của vòng trước đa giác Willis

Dạng biến thể vòng trước đa giác Willis	Số bệnh nhân	Tỷ lệ (%)
A	45	65,2
G	3	4,3
H	21	30,4
Tổng	69	100

Đối với vòng tuần hoàn trước, biến thể dạng A chiếm tỉ lệ cao nhất với 65,2%, tiếp đến là dạng H chiếm 30,4% và thấp nhất là dạng G chiếm 4,3%.

Bảng 3. Tỷ lệ các dạng biến thể của vòng tuần hoàn sau đa giác Willis

Dạng biến thể vòng sau đa giác Willis	Số bệnh nhân	Tỷ lệ (%)
A	10	14,5
D	18	26,1
E	37	53,6
F	2	2,9
I	1	1,45
Khác	1	1,45
Tổng	69	100

Đối với vòng tuần hoàn sau, biến thể dạng E hay gặp nhất chiếm tỉ lệ 53,6%, tiếp đến là dạng D với 26,1% và dạng A chiếm 14,5%. Dạng F và dạng I chiếm tỉ lệ thấp hơn cả. Trong số các biến thể vòng tuần hoàn sau, ghi nhận 1 trường hợp biến thể khác là thiểu sản P1 một bên đơn độc không đi kèm động mạch não sau dạng bào thai, không nằm trong các nhóm phân loại của Krabbe-Hartkamp.

Bảng 4. Tỷ lệ hình dạng của vòng đa giác Willis

Hình dạng	VTHT	VHTS	Cả 2 VTH
Đầy đủ	45	10	10
Không đầy đủ	24	59	22
Tổng	69	69	32

Trong tổng số 69 bệnh nhân nghiên cứu, có 10 bệnh nhân có vòng đa giác Willis đầy đủ, chiếm 14,5%. VTHT thường gặp dạng đầy đủ, chiếm 65,2%, VTHS thường gặp dạng không đầy đủ, chiếm 83,5%.

Bảng 5. Tỷ lệ các vòng biến thể của đa giác Willis theo nhóm tuổi

Các vòng biến thể nhóm tuổi	VTHT	VTHS	Cả 2 VTH	Tổng
< 50 tuổi	2	12	4	18
≥ 50 tuổi	2	27	16	45
Tổng	4	39	20	63

Ở nhóm bệnh nhân < 50 tuổi, có 2 trường hợp chỉ có biến thể VTHT, chiếm 11,1%, 12 trường hợp chỉ

có biến thể VTHS, chiếm 66,7%, và 4 trường hợp có biến thể ở cả hai vòng tuần hoàn, chiếm 22,2%. Ở nhóm bệnh nhân ≥ 50 tuổi, có 2 trường hợp chỉ có biến thể VTHT, chiếm 4,4%, 27 trường hợp chỉ có biến thể VTHS, chiếm 60%, và 16 trường hợp có biến thể ở cả hai vòng tuần hoàn, chiếm 35,6%. Biến thể VTHS là loại thường gặp ở cả 2 nhóm tuổi. Với p>0,05, không ghi nhận mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa nhóm tuổi và biến thể giải phẫu các vòng đa giác Willis.

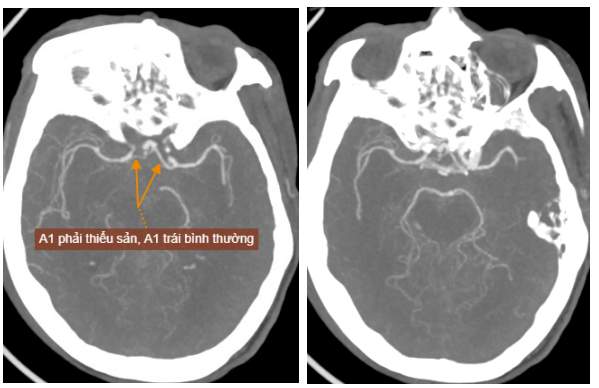
IV. BÀN LUẬN

Trong 69 bệnh nhân nghiên cứu, tuổi trung bình là 57,48 ± 12,51 tuổi, trong đó nhóm tuổi ≥50 chiếm tỉ lệ cao nhất (72,5%), cao hơn so với nghiên cứu của Phạm Thu Hà (68,8%)[6]. Bệnh gặp ở nữ nhiều hơn nam với tỉ lệ nữ/nam = 1,16/1, thấp hơn nghiên cứu của Phạm Thu Hà (2,5/1)[6].

Biến thể giải phẫu hay gặp nhất ở đa giác Willis là bất sản đoạn mạch. Tại VTHT biến thể thường gặp nhất là thiểu sản đoạn A1 chiếm 9,4%, tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Duy Toàn và cộng sự là 10,6%[7] hay nghiên cứu của Roy Munialo Machasio và cộng sự là 11,7%[8]. Kết quả này cũng phù hợp với y văn khi A1 là một trong những vị trí thường gặp biến đổi giải phẫu của phần trước đa giác Willis. Tại VTHS biến thể thường gặp nhất là bất sản PCoA chiếm 74,2%, cao hơn khá nhiều so với nghiên cứu của Nguyễn Duy Toàn và cộng sự là 35,9%, tuy nhiên kết quả này phù hợp với xu thế chung trong các nghiên cứu rằng PCoA là thành phần có biến đổi giải phẫu nổi bật của vòng tuần hoàn sau. Báo cáo của Zaninovich và cộng sự khẳng định bất sản PCoA (một bên hoặc hai bên) là dạng biến thể phổ biến nhất trên CTA[1]. Sự khác biệt trong tỉ lệ của chúng tôi có thể do đặc điểm quần thể bệnh nhân phình động mạch não vỡ.

Hình dạng đa giác Willis: Chỉ 14,5% bệnh nhân có đa giác Willis đầy đủ, thấp hơn nghiên cứu của Phạm Thu Hà (21,2%)[6] và Roy Munialo Machasio và cộng sự (37,2%)[8]. Sự khác biệt có thể liên quan đến đặc điểm đối tượng nghiên cứu, tiêu chuẩn phân loại, cỡ mẫu và phương pháp đánh giá. VTHT chủ yếu có dạng đầy đủ (73,9%), trong khi VTHS chủ yếu không đầy đủ (83,5%), tương đồng với các nghiên cứu trước.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, ở cả hai nhóm tuổi (<50 tuổi và ≥50 tuổi) biến thể vòng tuần hoàn sau đều là dạng thường gặp nhất (chiếm 66,7% ở nhóm <50 tuổi và 60% ở nhóm ≥50 tuổi). Ở nhóm tuổi ≥50 tuổi, tỷ lệ bệnh nhân xuất hiện biến thể ở cả hai vòng tuần hoàn có sự gia tăng rõ rệt (35,6% so với 22,2% ở nhóm <50 tuổi). Tuy nhiên, chưa tìm được mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa nhóm tuổi và biến thể giải phẫu các vòng đa giác Willis. Mặc dù vậy, nhiều nghiên cứu quy mô lớn đã chứng minh sự liên quan nghịch giữa tuổi và tính đầy đủ của đa giác Willis. Zaninovich và cộng sự ghi nhận tỷ lệ đa giác Willis đầy đủ giảm có ý nghĩa thống kê khi tuổi tăng lên ở tất cả các nhóm tuổi, ở cả nam và nữ giới[1]. Sự thay đổi tính đầy đủ của đa giác Willis theo tuổi có thể liên quan đến cả đặc điểm phát triển bẩm sinh và những biến đổi mạch máu mắc phải. Tuy nhiên, đây có thể là kết quả của sự phối hợp giữa yếu tố bẩm sinh và các biến đổi mạch máu theo tuổi, thay vì chỉ do một cơ chế đơn lẻ.



Hình 3: Bệnh nhân nam, Ngọ Văn T., 66 tuổi, thiểu sản đoạn A1 động mạch não trước bên phải và bất sản PCoA hai bên trên CLVT 128 dãy.

V. KẾT LUẬN

Các biến thể giải phẫu đa giác Willis khá thường gặp, trong đó phần sau có mức độ biến đổi rõ rệt hơn phần trước. Ở VTHT, biến thể thường gặp nhất là thiểu sản đoạn A1, trong khi ở VTHS, bất sản PCoA chiếm tỷ lệ cao nhất. VTHT chủ yếu gặp dạng A là dạng bình thường còn dạng E ở VTHS là dạng biến thể thường gặp nhất. Đa giác Willis đầy đủ chỉ gặp ở 14,5% trường hợp. Chưa ghi nhận mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa nhóm tuổi và sự hiện diện của các biến thể giải phẫu đa giác Willis.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Zaninovich OA, Ramey WL, Walter CM, et al.** Completion of the circle of Willis varies by gender, age, and indication for computed tomography angiography. *World Neurosurg.* 2017;106:953-963.
2. **Saha A, Bhattacharya A, Mullick A.** Morphological evaluation of completeness of Circle of Willis. *Anat Sci Int.* 2026;101(1):54-60.
3. **Zimelewicz Oberman D, Perez Akly MS, Rabelo NN, et al.** Morphologic variations in the Circle of Willis as a risk factor for aneurysm rupture in the anterior and posterior communicating arteries. *World Neurosurg.* 2021;154:e155-e162.
4. **Trandafilović M, Milić M, Antović A, et al.** Hypoplastic arteries of the cerebral arterial ring in the blind spot of computed tomography angiography. *Folia Morphol (Warsz).* 2024;83(3):589-596.
5. **Krabbe-Hartkamp MJ, van der Grond J, de Leeuw FE, et al.** Circle of Willis: morphologic variation on three-dimensional time-of-flight MR angiograms. *Radiology.* 1998;207(1):103-111.
6. **Phạm Thu Hà.** Nghiên cứu giải phẫu đa giác Willis của các bệnh nhân phình động mạch não trên máy chụp cắt lớp vi tính 128 dãy tại Bệnh viện Bạch Mai *Luận văn chuyên khoa cấp II*, Trường Đại học Y Hà Nội; 2018.
7. **Nguyễn Duy Toàn, Vũ Văn Sơn, Lành Mỹ Duyên và cộng sự.** Đặc điểm biến thể giải phẫu đa giác Willis trên cắt lớp vi tính 64 dãy ở bệnh nhân có và không có đột quỵ não. *Tạp chí Y dược học Quân sự* 49 (2024).
8. **Machasio RM, Nyabanda R, Mutala TM.** Proportion of variant anatomy of the Circle of Willis and association with vascular anomalies on cerebral CT angiography. *Radiol Res Pract.* 2019;2019:6380801.