

# ĐẶC ĐIỂM HÌNH ẢNH HỌC VÀ ỨNG DỤNG HUỖNH QUANG TRONG MỔ ĐIỀU TRỊ PHẪU THUẬT TÚI PHÌNH ĐỘNG MẠCH NÃO TUẦN HOÀN TRƯỚC VỞ TẠI BỆNH VIỆN TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI

Trần Trung Kiên<sup>1,2</sup>, Ngô Anh Quân<sup>2</sup>, Đoàn Tuấn Anh<sup>1</sup>,  
Phạm Hồng Huyền<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Duyên<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Đánh giá đặc điểm hình ảnh học trước phẫu thuật và kết quả ứng dụng huỳnh quang trong mổ (ICG) kết hợp vi phẫu thuật điều trị túi phình động mạch não tuần hoàn trước vỡ tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội.

**Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả tiền cứu cắt ngang trên 51 bệnh nhân được chẩn đoán xác định vỡ túi phình động mạch não tuần hoàn trước và được can thiệp phẫu thuật tại Khoa Phẫu thuật Thần kinh, Bệnh viện Đại học Y Hà Nội.

**Kết quả:** Đặc điểm bệnh nhân: Nhóm tuổi từ 40–59 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất (51,0%). Tỷ lệ nữ (54,9%) cao hơn nam (45,1%). Đặc điểm túi phình: Đa số bệnh nhân chỉ có một túi phình (76,5%)<sup>78</sup>. Đường kính cổ túi phình trung bình là  $3,7 \pm 1,1$  mm (với 60,8% < 4mm)<sup>78</sup>. Kích thước túi phình trung bình là  $6,5 \pm 3,7$  mm, trong đó túi phình nhỏ (< 7mm) chiếm đa số (64,7%) và hình dạng hình túi chiếm ưu thế (84,3%). Ứng dụng huỳnh quang ICG trong mổ được áp dụng ở 20/51 bệnh nhân (39,2%). Đánh giá ICG ngay sau lần đặt clip đầu tiên cho thấy chỉ 40,0% trường hợp đạt tối ưu ngay từ đầu; phát hiện còn cổ hoặc tồn lưu túi phình ở 60,0%, hẹp động mạch mang ở 10,0% và tắc nhánh xuyên ở 5,0%<sup>69</sup>. Kết quả sau mổ 1 tháng, chụp MSCT kiểm tra mạch não ở 45 bệnh nhân ghi nhận tỷ lệ hẹp động mạch mang ở nhóm có sử dụng ICG là 10,0% (2/20), có xu hướng thấp hơn so với nhóm không sử dụng ICG là 13,3% (4/31).

**Kết luận:** Vi phẫu thuật kết hợp đánh giá huỳnh quang ICG trong mổ là phương pháp an toàn và hiệu quả, đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ phẫu thuật viên ra quyết định kẹp clip tối ưu ngay trong mổ, giúp bảo tồn động mạch mang và các nhánh xuyên.

**Từ khóa:** Túi phình mạch não, động mạch tuần hoàn trước, vi phẫu thuật, huỳnh quang ICG, vỡ túi phình.

## SUMMARY

### EVALUATION RESULTS OF PREOPERATIVE IMAGING AND INTRAOPERATIVE INDOCYANINE GREEN (ICG) VIDEOANGIOGRAPHY IN MICROSURGERY FOR RUPTURED ANTERIOR CIRCULATION ANEURYSMS AT HA NOI MEDICAL UNIVERSITY HOSPITAL

<sup>1</sup>Bệnh viện Đại học Y Hà Nội

<sup>2</sup>Trường Đại Học Y Hà Nội

Tác giả chịu trách nhiệm chính: Trần Trung Kiên

Email: trantrungkien300684@gmail.com

Mã bài: N2082602

Ngày nhận bài: 10/5/2026

Ngày phản biện khoa học: 9/5/2026

Ngày duyệt bài: 25/6/2026

**Objective:** To evaluate the preoperative imaging characteristics and the results of intraoperative fluoroscopy (ICG) combined with microsurgery for the treatment of ruptured anterior circulatory cerebral aneurysms at Hanoi Medical University Hospital.

**Subjects and methods:** A prospective cross-sectional descriptive study was conducted on 51 patients diagnosed with ruptured anterior circulatory cerebral aneurysms who underwent surgical intervention at the Department of Neurosurgery, Hanoi Medical University Hospital.

**Results:** Patient characteristics: The age group from 40–59 years old accounted for the highest proportion (51.0%). The proportion of females (54.9%) was higher than males (45.1%). Aneurysm characteristics: The majority of patients had only one aneurysm (76.5%). The average aneurysm neck diameter was  $3.7 \pm 1.1$  mm (with 60.8% < 4 mm). The average aneurysm size was  $6.5 \pm 3.7$  mm, with small aneurysms (< 7 mm) being the majority (64.7%) and saccular shape being predominant (84.3%). Intraoperative ICG fluorescence was applied in 20/51 patients (39.2%). ICG assessment immediately after the first clip placement showed that only 40.0% of cases achieved optimal results from the outset; residual aneurysm neck or saccular tissue was detected in 60.0%, afferent arteriole stenosis in 10.0%, and perforating branch occlusion in 5.0%. One month post-surgery, MSCT angiography of the cerebral vessels in 45 patients revealed a rate of afferent arteriole stenosis in the ICG-treated group of 10.0% (2/20), which tended to be lower than in the non-ICG-treated group of 13.3% (4/31).

**Conclusion:** Microsurgery combined with intraoperative ICG fluorescence assessment is a safe and effective method, playing a crucial role in assisting surgeons in making optimal clip placement decisions during surgery, helping to preserve the aneurysm and perforating branches.

**Keywords:** Cerebral aneurysm, anterior circulatory artery, microsurgery, ICG fluorescence, aneurysm rupture.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vỡ túi phình động mạch não tuần hoàn trước là một cấp cứu ngoại khoa thần kinh cực kỳ nguy hiểm, có tỷ lệ tử vong và tàn phế rất cao nếu không được xử trí kịp thời.<sup>1</sup> Trong quy trình tiếp cận điều trị, vai trò của chẩn đoán hình ảnh trước phẫu thuật là vô cùng quan trọng, giúp xác định chính xác các đặc điểm giải phẫu của túi phình như số lượng, vị trí, kích thước và đường kính cổ, từ đó giúp phẫu thuật viên chủ động đưa ra kế hoạch tiếp cận và can thiệp phù hợp nhất.<sup>2,3</sup> Hiện nay, vi phẫu thuật kẹp clip trực tiếp cổ túi phình vẫn là phương pháp điều

trị kinh điển, mang lại hiệu quả và độ an toàn cao<sup>1</sup>. Tuy nhiên, việc kẹp clip hoàn toàn bằng mắt thường dưới kính hiển vi quang học thông thường vẫn tiềm ẩn nhiều thách thức kỹ thuật lớn. Phẫu thuật viên có thể đối mặt với nguy cơ kẹp không hết cổ túi phình gây tồn lưu cổ hoặc thân túi phình, hoặc vô tình kẹp vào động mạch mang và các nhánh mạch xuyên nhỏ xung quanh, dẫn đến hẹp động mạch mang hoặc tắc nhánh xuyên gây biến chứng thiếu máu não cục bộ nghiêm trọng sau mổ.<sup>4,5</sup>

Sự ra đời của kỹ thuật chụp mạch huỳnh quang Indocyanine Green (ICG), đặc biệt là chế độ phân tích FLOW 800 tích hợp trên các hệ thống kính hiển vi hiện đại như KINEVO 900S, đã mang lại bước tiến vượt bậc trong phẫu thuật thần kinh. Kỹ thuật này cho phép đánh giá lưu thông mạch máu theo thời gian thực ngay trong mổ. Qua đó, phẫu thuật viên có thể xác nhận tức thì hiệu quả kẹp túi phình, kịp thời phát hiện các bất thường về huyết động để điều chỉnh vị trí clip hoặc đặt thêm clip ngay lập tức, giúp bảo tồn tối đa các cấu trúc mạch máu quan trọng xung quanh. Tại Bệnh viện Trường Đại học Y Hà Nội, kỹ thuật huỳnh quang ICG đã được triển khai thường quy từ tháng 7/2025. Để có những đánh giá chuyên sâu và hệ thống hơn, chúng tôi tiến hành đề tài này nhằm hai mục tiêu chính: Đánh giá đặc điểm hình ảnh học của túi phình trước mổ và đánh giá kết quả ứng dụng huỳnh quang ICG kết hợp vi phẫu thuật điều trị túi phình động mạch não tuần hoàn trước vỡ.

### III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

#### 3.1. Tuổi, giới

Bảng 1. Phân bố theo độ tuổi và giới tính (n=51)

| Độ tuổi | Nam |      | Nữ |      | Tổng |      | p     |
|---------|-----|------|----|------|------|------|-------|
|         | n   | %    | n  | %    | n    | %    |       |
| <40     | 4   | 17,4 | 0  | 0    | 4    | 7,8  | 0,061 |
| 40-59   | 12  | 52,2 | 14 | 50,0 | 26   | 51,0 |       |
| 60-69   | 6   | 26,1 | 9  | 32,1 | 15   | 29,4 |       |
| ≥70     | 1   | 4,3  | 5  | 19,6 | 6    | 11,8 |       |
| Tổng    | 23  | 45,1 | 28 | 54,9 | 51   | 100  |       |

**Nhận xét:** Nhóm tuổi 40–59 chiếm tỷ lệ cao nhất ở cả nam (52,2%) và nữ (50,0%). Nhóm bệnh nhân dưới 40 tuổi chỉ gặp ở nam (17,4%), trong khi nhóm từ 70 tuổi trở lên gặp nhiều hơn ở nữ (19,6% so với 4,3%). Tuy nhiên, sự khác biệt về phân bố nhóm tuổi giữa hai giới không có ý nghĩa thống kê (Fisher's Exact Test, p = 0,061).

### II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

**Đối tượng nghiên cứu:** Gồm những bệnh nhân được chẩn đoán là phình động mạch não vỡ và được phẫu thuật tại khoa phẫu thuật Thần kinh và Cột Sống Bệnh viện Đại học y Hà Nội thời gian nghiên cứu : 01/2024 đến 06/2026.

#### Tiêu chuẩn lựa chọn

- Bệnh nhân được chẩn đoán xác định PĐMN vỡ.
- Bệnh nhân được phẫu thuật vi phẫu xử lý túi phình động mạch não tại khoa phẫu thuật Thần Kinh và Cột Sống Bệnh viện Đại học Y Hà Nội.
- Bệnh nhân được theo dõi lâm sàng và cận lâm sàng sau phẫu thuật.

#### Tiêu chuẩn loại trừ

- Bệnh nhân được chẩn đoán PĐMN vỡ nhưng không can thiệp phẫu thuật.
- Bệnh nhân có PĐMN vỡ nhưng có lâm sàng nặng, gia đình không đồng ý can thiệp.
- Không khai thác được thông tin bệnh nhân: tình trạng trước mổ, không liên lạc được, không theo dõi được sau điều trị phẫu thuật.

**Cỡ mẫu** trong nghiên cứu là cỡ mẫu thuận tiện

Chỉ tiêu nghiên cứu:

Tuổi, giới.

Chỉ tiêu hình ảnh trên cắt lớp vi tính đa dãy, MRI, DSA

Đánh giá trong mổ có sử dụng huỳnh quang (ICG)

*Bảng 2. Vị trí chảy máu dưới màng nhện trên phim chụp CLVT*

| Hình ảnh trên CT          | n  | %    |
|---------------------------|----|------|
| Chảy máu bề trên yên      | 28 | 54,9 |
| Chảy máu khe liên bán cầu | 18 | 35,3 |
| Chảy máu rãnh Sylvius     | 23 | 45,1 |
| Bề quanh cầu não          | 9  | 17,6 |
| Bề đáy                    | 7  | 13,7 |

*Nhận xét:* Vị trí chảy máu dưới nhện hay gặp nhất là chảy máu bề trên yên chiếm 54,9%, chảy máu dưới nhện rãnh Sylvius chiếm 45,1%.

### 3.2. Đặc điểm túi phình

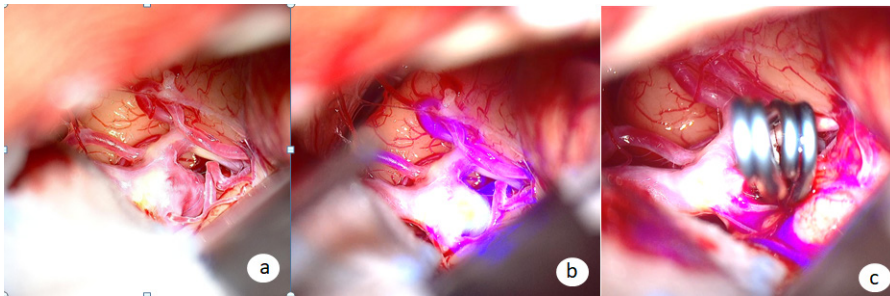
*Bảng 3. Hình ảnh túi phình trên phim chụp trước mổ (n=51)*

| Hình ảnh trên phim                | n                   | %       |
|-----------------------------------|---------------------|---------|
| Số lượng túi                      | 1                   | 39      |
|                                   | 2                   | 11      |
|                                   | 3                   | 1       |
| Đường kính cổ túi phình           | <4mm                | 31      |
|                                   | ≥ 4mm               | 20      |
|                                   | Mean±SD             | 3,7±1,1 |
| Phân độ túi phình                 | Nhỏ (<7mm)          | 33      |
|                                   | Trung bình (7-12mm) | 15      |
|                                   | Lớn (12-24mm)       | 3       |
|                                   | Khổng lồ (≥25mm)    | 0       |
|                                   | Mean±SD             | 6,5±3,7 |
| Tỷ lệ thân túi phình/cổ túi phình | ≥2                  | 3       |
|                                   | <2                  | 48      |
| Hình dáng túi phình               | Hình túi            | 43      |
|                                   | Nhiều múi           | 6       |
|                                   | Bọng nước           | 1       |
|                                   | Thoi                | 1       |

*Nhận xét:* Đa số bệnh nhân trong nghiên cứu chỉ có một túi phình (76,5%), trong khi có hai túi phình chiếm 21,6% và ba túi phình chỉ chiếm 2,0%. Đường kính cổ túi phình <4 mm gặp ở 60,8% bệnh nhân, đường kính cổ trung bình là 3,7 ± 1,1 mm. Theo phân loại ISUIA, túi phình nhỏ (<7 mm) chiếm tỷ lệ cao nhất (64,7%), tiếp theo là túi phình trung bình (29,4%) và túi phình lớn (5,9%); kích thước túi phình trung bình là 6,5 ± 3,7 mm. Phần lớn túi phình có tỷ lệ thân túi/cổ túi <2 (94,1%) và hình dạng đều (hình túi) chiếm đa số (84,3%), trong khi các dạng nhiều múi, bong ngược và hình thoi gặp với tỷ lệ thấp.

Bảng 4. Kết quả đánh giá lưu thông mạch máu bằng ICG sau kẹp túi phình (n=20)

| Kết quả ICG lần đầu                | n  | %    |
|------------------------------------|----|------|
| Kẹp clip tối ưu ngay lần đầu       | 8  | 40,0 |
| Phát hiện còn cổ/tồn lưu túi phình | 12 | 60,0 |
| Phát hiện tắc nhánh xuyên          | 1  | 5,0  |
| Phát hiện hẹp động mạch mang       | 2  | 10,0 |

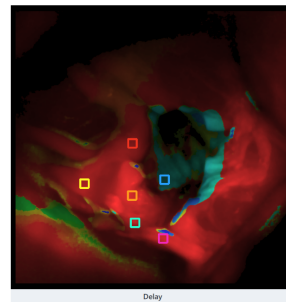
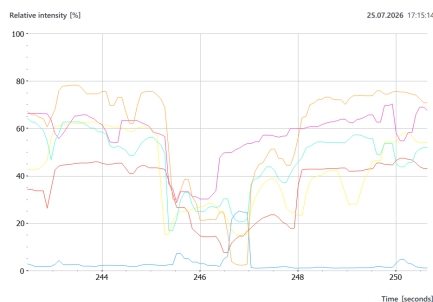


Hình 1. Hình ảnh túi phình động mạch não giữa bên phải, BN Bùi Chí T, 49 tuổi.

a: Hình ảnh túi phình vỡ đáy quay vào trong, dưới trước khi kẹp.

b: Heatmap/ICG trước clip: thể hiện dòng ICG đang đi vào túi phình và các nhánh mạch. chế độ FLOW 800 (kính KINEVO 900S).

c: Sau đặt clip: đánh giá đồng thời sự mất/giảm tín hiệu tại túi phình và sự duy trì tín hiệu tại các nhánh M2



| Regions of Interest (ROIs) | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Delay (s)                  | 0.00   | 4.03   | 0.04   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| Speed (°/s)                | 74     | 6      | 241    | 105    | 348    | 273    |
| Time to Peak (s)           | 247.71 | 246.78 | 248.56 | 243.87 | 245.40 | 201.71 |
| Rise Time (s)              | 1.16   | 3.85   | 2.49   | 0.51   | 0.59   | 0.16   |

Hình 2. Kết quả phân tích FLOW 800 trước và sau khi đặt clip, BN Bùi Chí T, 49 tuổi – vỡ túi phình động mạch não giữa bên phải.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, kỹ thuật chụp mạch huỳnh quang Indocyanine Green (ICG) được áp dụng thành công trên 20/51 bệnh nhân (39,2%). Kết quả thu được đã chứng minh giá trị lâm sàng vượt trội của ICG trong việc kiểm soát chất lượng kẹp clip. Cụ thể, đánh giá bằng ICG ngay sau lần đặt clip đầu tiên cho thấy chỉ có 8/20 trường hợp (40,0%) đạt kết quả tối ưu ngay từ đầu. Trong 12 trường hợp

còn lại (chiếm đến 60,0%), chụp mạch ICG đã phát hiện các bất thường nghiêm trọng bao gồm: còn cổ hoặc tồn lưu túi phình ở 12 trường hợp (60,0%), hẹp động mạch mang ở 2 trường hợp (10,0%) và tắc nhánh mạch xuyên ở 1 trường hợp (5,0%). Nhờ những phát hiện theo thời gian thực này, phẫu thuật viên đã kịp thời thay đổi chiến lược phẫu thuật trực tiếp ngay trong mổ: tiến hành điều chỉnh lại vị trí clip

ở 12 trường hợp và đặt bổ sung thêm clip ở 5 trường hợp. Điều này khẳng định ICG không đơn thuần là một công cụ xác nhận kết quả sau kẹp, mà thực sự là phương tiện hỗ trợ ra quyết định quan trọng, giúp phát hiện nhạy bén những tổn thương huyết động mà mắt thường hoặc quan sát trực tiếp dưới kính hiển vi quang học rất dễ bỏ sót. Raabe và cộng sự – những người đi tiên phong trong việc tích hợp ICG vào phẫu thuật túi phình – ghi nhận khoảng 9% trường hợp phải điều chỉnh lại clip sau khi hình ảnh huỳnh quang phát hiện tình trạng hẹp động mạch mang hoặc tồn lưu túi phình mà phẫu thuật viên không thể nhận biết bằng quan sát thông thường<sup>1</sup>. Tương tự, Roessler và cộng sự khi tổng kết trên một cỡ mẫu lớn gồm 246 ca phẫu thuật với 295 túi phình cũng báo cáo tỷ lệ phải thay đổi vị trí clip sau khi chụp ICG là 9% (22/246 ca). Trong số đó, nguyên nhân chủ yếu dẫn đến việc phải điều chỉnh clip là hẹp động mạch mang (16 trường hợp) và tắc nhánh xuyên (6 trường hợp). Mặc dù tỷ lệ phải điều chỉnh clip trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn có thể liên quan đến thời điểm sử dụng ICG trong mổ.

Đánh giá hiệu quả sau mổ bằng MSCT mạch não và hạn chế của nghiên cứu Để đánh giá khách quan kết quả kẹp túi phình ở giai đoạn muộn, sau phẫu thuật đã có 45/51 bệnh nhân (86,3%) được chụp cắt lớp vi tính đa dãy (MSCT) kiểm tra mạch máu não sau 1 tháng. Kết quả ghi nhận có 6/44 bệnh nhân (13,6%) có hình ảnh hẹp động mạch mang kèm giảm tín hiệu dòng chảy đoạn xa sau túi phình. Đáng chú ý, khi phân tích sâu hơn theo từng nhóm, chúng tôi nhận thấy sự khác biệt có ý nghĩa lâm sàng: trong

6 trường hợp hẹp động mạch mang sau mổ này, có đến 4 bệnh nhân thuộc nhóm phẫu thuật truyền thống (không sử dụng ICG) chiếm 13,3%, có 2 bệnh nhân thuộc nhóm có ứng dụng ICG 10,0%.

#### IV. KẾT LUẬN

Kết hợp giữa chẩn đoán hình ảnh trước phẫu thuật giúp đưa ra kế hoạch phù hợp, và hình ảnh huỳnh quang trong mổ để đảm bảo kết quả phẫu thuật cho túi phình động mạch não vỡ tuần hoàn trước có tỷ lệ thành công cao.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Thế Hào** (2006). *Nghiên cứu chẩn đoán và điều trị phẫu thuật chảy máu dưới nhện do vỡ túi phình hệ động mạch cảnh trong*. Đại học Y Hà Nội.
2. **Phạm minh thông** (2002). *Phình động mạch não*. Nhà xuất bản Y Học.
3. **Vũ đăng lưu** (2012). *Nghiên cứu chẩn đoán và điều trị phình động mạch não vỡ bằng can thiệp nội mạch*. Trường đại học Y Hà Nội.
4. **Lawton MT, Vates GE** (2017). Subarachnoid Hemorrhage. *N. Engl. J. Med.* 377(3), 257–266.
5. **Zhao J, Lin H, Summers R, et al.** (2018). Current Treatment Strategies for Intracranial Aneurysms: An Overview. *Angiology.* 69(1), 17–30.
6. **Rooij NK de, Linn FHH, Plas JA van der, et al.** (2007). Incidence of subarachnoid haemorrhage: a systematic review with emphasis on region, age, gender and time trends ( tỷ lệ xuất huyết dưới nhện). *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 78(12), 1365–1372.
7. **Mitha AP, Ogilvy CS** (2005). ISAT: coiling or clipping for ruptured intracranial aneurysms? *Lancet Neurol.* 4(12), 791–792.