

ĐẶC ĐIỂM MẠCH MÁU TRÊN DSA LIÊN QUAN VỚI HO RA MÁU NẶNG VÀ KẾT QUẢ CẦM MÁU SỚM SAU NÚT MẠCH

Nguyễn Văn Sang³, Đặng Quốc Vũ^{1,2}, Trần Phan Ninh¹,
Phạm Việt Hà^{1,2}, Nguyễn Trường Giang^{1,2}

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá mối liên quan giữa một số đặc điểm mạch máu trên chụp mạch số hóa xóa nền (DSA) với ho ra máu nặng và mô tả kết quả cầm máu sớm sau nút động mạch phế quản và/hoặc động mạch hệ thống ngoài phế quản.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu mô tả cắt ngang, kết hợp hồi cứu và tiền cứu trên 34 bệnh nhân ho ra máu được nút mạch tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên từ tháng 01/2024 đến tháng 06/2026. Các đặc điểm hình thái mạch trên DSA, mức độ ho ra máu và kết quả sớm sau nút mạch được ghi nhận; số liệu được xử lý bằng SPSS 25.0.

Kết quả: Ho ra máu nặng chiếm 52,9% (18/34). Đường kính động mạch phế quản lớn nhất trên DSA lần lượt là $2,73 \pm 0,49$ mm ở nhóm nhẹ, $2,94 \pm 0,52$ mm ở nhóm trung bình và $3,72 \pm 1,01$ mm ở nhóm nặng. Tăng sinh mạch dạng búi/lưới gặp ở 88,9% nhóm nặng và 37,5% nhóm không nặng (OR = 13,33; 95% CI: 2,24 - 79,44; p = 0,003); phình mạch gặp ở 38,9% nhóm nặng và không gặp ở nhóm không nặng (95% CI: 1,12 - 415,37; p = 0,008); shunt động-tĩnh mạch gặp ở 38,9% và 6,2% (OR = 9,55; 95% CI: 1,02 - 89,23; p = 0,043). Động mạch hệ thống ngoài phế quản chưa có mối liên quan có ý nghĩa thống kê với ho ra máu nặng (OR = 3,00; 95% CI: 0,70 - 12,93; p = 0,172). Thành công kỹ thuật đạt 100,0% và thành công lâm sàng sớm đạt 97,1%. Không ghi nhận nhồi máu tạng trong thời gian nằm viện.

Kết luận: Tăng sinh mạch dạng búi/lưới, phình mạch và shunt động-tĩnh mạch trên DSA có liên quan với ho ra máu nặng trong nhóm bệnh nhân được nút mạch. Nút mạch đạt tỷ lệ thành công kỹ thuật và lâm sàng sớm cao trong nhóm nghiên cứu.

Từ khóa: Ho ra máu, động mạch phế quản, chụp mạch số hóa xóa nền, nút mạch, điện quang can thiệp.

SUMMARY

DSA VASCULAR FEATURES ASSOCIATED WITH SEVERE HEMOPTYSIS AND EARLY HEMOSTATIC OUTCOMES AFTER ARTERIAL EMBOLIZATION

Objective: To assess the association between selected vascular features on digital subtraction angiography (DSA)

and severe hemoptysis, and to describe early hemostatic outcomes after bronchial and/or non-bronchial systemic artery embolization.

Materials and Methods: A descriptive cross-sectional study, combined retrospective and prospective data collection in 34 patients with hemoptysis who underwent arterial embolization at Thai Nguyen National Hospital from January 2024 to June 2026. DSA vascular features, hemoptysis severity, and early post-embolization outcomes were recorded. Data were analyzed using SPSS 25.0.

Results: Severe hemoptysis occurred in 52.9% (18/34). The largest bronchial artery diameter on DSA was 2.73 ± 0.49 mm in the mild group, 2.94 ± 0.52 mm in the moderate group, and 3.72 ± 1.01 mm in the severe group. Plexiform/reticular vascular proliferation was present in 88.9% of severe and 37.5% of non-severe cases (OR = 13.33; 95% CI: 2.24 - 79.44; p = 0.003); aneurysm was observed in 38.9% of severe cases and in none of the non-severe cases (95% CI: 1.12 - 415.37; p = 0.008); and arteriovenous shunt was present in 38.9% versus 6.2% (OR = 9.55; 95% CI: 1.02 - 89.23; p = 0.043). Non-bronchial systemic arteries were not significantly associated with severe hemoptysis (OR = 3.00; 95% CI: 0.70 - 12.93; p = 0.172). Technical success was 100.0% and early clinical success was 97.1%. No in-hospital visceral infarction was recorded.

Conclusion: Plexiform/reticular vascular proliferation, aneurysm, and arteriovenous shunt on DSA were associated with severe hemoptysis in this embolized cohort. Arterial embolization achieved high technical and early clinical success rates.

Keywords: Hemoptysis, bronchial artery, digital subtraction angiography, embolization, interventional radiology.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ho ra máu là tình trạng máu xuất phát từ đường hô hấp dưới, có thể diễn tiến từ mức độ nhẹ đến đe dọa tính mạng. Hệ động mạch phế quản là nguồn chảy máu thường gặp nhất ở các trường hợp cần can thiệp; nút động mạch phế quản là phương pháp ít xâm lấn được sử dụng rộng rãi để kiểm soát ho ra máu mức độ vừa-nặng [1]. DSA cho phép xác định chính xác dòng chảy bất thường, các shunt và thực hiện nút mạch chọn lọc [5].

Động mạch phế quản bệnh lý có thể biểu hiện bằng giãn, ngoằn ngoèo, tăng sinh mạch dạng búi/lưới, phình mạch hoặc thông nối với hệ mạch phổi [3] [5]. Động mạch hệ thống ngoài phế quản và nguồn cấp máu phổi hợp là những nguồn mạch cần được nhận diện để hạn chế bỏ sót mạch liên quan đến

¹Trường Đại học Y - Dược, Đại học Thái Nguyên

²Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên

³Bệnh viện E

Tác giả chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Văn Sang

Email: dr.nguyensang@gmail.com

Mã bài: N881

Ngày nhận bài: 5/5/2026

Ngày phản biện khoa học: 3/5/2026

Ngày duyệt bài: 15/6/2026

chảy máu [5]. Mặc dù các nghiên cứu và tổng quan cho thấy nút mạch đạt tỷ lệ cầm máu sớm cao [8], dữ liệu về mối liên quan giữa các đặc điểm hình thái mạch cụ thể trên DSA và mức độ ho ra máu trong quần thể bệnh nhân Việt Nam được can thiệp còn hạn chế. Vì vậy, nghiên cứu này nhằm đánh giá mối liên quan giữa một số đặc điểm mạch máu trên DSA với ho ra máu nặng và mô tả kết quả cầm máu sớm sau nút mạch.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tiêu chuẩn lựa chọn

Bệnh nhân ho ra máu mức độ trung bình trở lên hoặc ho ra máu mức độ nhẹ nhưng điều trị nội khoa thất bại; được chụp DSA; có chỉ định nút động mạch phế quản và/hoặc động mạch hệ thống ngoài phế quản; hồ sơ bệnh án và hình ảnh đủ thông tin cho các biến nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ

Hồ sơ bệnh án hoặc hình ảnh không đầy đủ; rối loạn đông máu nặng với INR > 2,5 hoặc tiểu cầu < 50.000/mm³; đã phẫu thuật cắt phổi; hoặc không đáp ứng yêu cầu thu thập các biến số nghiên cứu.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên từ tháng 01/2024 đến tháng 10/06/2026.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Thiết kế nghiên cứu: Mô tả cắt ngang.

Thu nhập số liệu: hồi cứu và tiền cứu.

2.3.2. Cách chọn mẫu và cỡ mẫu: Chọn mẫu thuận tiện; 34 bệnh nhân đủ tiêu chuẩn được đưa vào nghiên cứu.

2.3.3. Biến số và chỉ số nghiên cứu

Biến số nghiên cứu gồm đặc điểm chung; mức độ ho ra máu; đường kính lớn nhất và số lượng mạch bất thường trên DSA; các đặc điểm hình thái mạch trên DSA; động mạch hệ thống ngoài phế quản; nguồn cấp máu phổi hợp; thành công kỹ thuật, thành công lâm sàng sớm và nhồi máu tạng trong thời gian nằm viện.

Các chỉ số chính gồm đường kính và số lượng mạch bất thường trung bình theo mức độ ho ra máu; tần số, tỷ lệ, OR thô và giá trị p của mối liên quan giữa các đặc điểm mạch máu trên DSA với ho ra máu nặng; tỷ lệ thành công kỹ thuật, thành công lâm sàng sớm và nhồi máu tạng.

2.4. Quy trình nghiên cứu

Bệnh nhân được đánh giá mức độ ho ra máu,

bệnh lý nền và các xét nghiệm cơ bản. Mức độ ho ra máu được phân loại theo Quigley và cộng sự [7]: nhẹ < 50 ml/24 giờ; trung bình 50–200 ml/24 giờ; nặng > 200 ml/24 giờ.

Bệnh nhân được chụp DSA động mạch phế quản và các động mạch hệ thống ngoài phế quản khi có chỉ định. Trên DSA ghi nhận đường kính, số lượng, vị trí và các đặc điểm hình thái mạch bệnh lý gồm giãn, ngoằn ngoèo, tăng sinh mạch dạng búi/lưới, phình mạch và shunt động–tĩnh mạch.

Các mạch bất thường được xác định là nguồn liên quan đến chảy máu được nút theo quy trình can thiệp của đơn vị, sử dụng phối hợp keo sinh học và hạt vi cầu theo chỉ định lâm sàng.

Thành công kỹ thuật được xác định khi tiếp cận và gây tắc thành công các mạch bất thường dự kiến điều trị. Thành công lâm sàng sớm được xác định khi bệnh nhân ngừng hoặc giảm rõ ho ra máu và không cần can thiệp bổ sung trong thời gian theo dõi sớm sau thủ thuật [5].

Hình ảnh DSA được bác sĩ điện quang can thiệp trực tiếp thực hiện, đồng thời đánh giá và ghi nhận các đặc điểm hình thái mạch máu trong quá trình can thiệp.

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng SPSS 25.0. Biến định tính được trình bày bằng tần số và tỷ lệ phần trăm; biến định lượng được trình bày bằng trung bình ± độ lệch chuẩn (SD). Mối liên quan giữa các đặc điểm mạch máu trên DSA và ho ra máu nặng được biểu diễn bằng tỷ số chênh (OR) với khoảng tin cậy 95% (95% CI) và giá trị p. Khi có ô bằng 0, OR không được ước tính và giá trị p được báo cáo theo kiểm định Fisher khi áp dụng.

2.6. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được phê duyệt theo Quyết định số 466/QĐ-ĐHYD ngày 12/03/2026 của cơ quan có thẩm quyền tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên và Trường Đại học Y - Dược, Đại học Thái Nguyên.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Đặc điểm chung của nhóm nghiên cứu

Đặc điểm	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Nam giới	29	85,3
Nữ giới	5	14,7
Tiền sử lao phổi	19	55,9
Tuổi trung bình ± SD (năm)	55,6 ± 16,6	

Nhóm nghiên cứu gồm 34 bệnh nhân, tuổi trung bình $55,6 \pm 16,6$ tuổi. Nam giới chiếm 85,3% và tiền sử lao phổi chiếm 55,9%.

Bảng 2. Đặc điểm hình thái và nguồn cấp máu trên DSA

Đặc điểm mạch và nguồn cấp máu trên DSA	n	Tỷ lệ (%)
Giãn động mạch phế quản	34	100,0
Ngoằn ngoèo	34	100,0
Tăng sinh mạch dạng búi/lưới	22	64,7
Phình mạch	7	20,6
Shunt động-tĩnh mạch	8	23,5
Có động mạch hệ thống ngoài phế quản	13	38,2
Nguồn cấp máu phối hợp	12	35,3

Tất cả bệnh nhân đều có giãn và ngoằn ngoèo động mạch phế quản trên DSA. Tăng sinh mạch dạng búi/lưới được ghi nhận ở 22 bệnh nhân (64,7%), phình mạch ở 7 bệnh nhân (20,6%) và shunt động-tĩnh mạch ở 8 bệnh nhân (23,5%). Có 13 bệnh nhân (38,2%) có động mạch hệ thống ngoài phế quản cấp máu cho vùng tổn thương; 12 bệnh nhân (35,3%) có nguồn cấp máu phối hợp giữa động mạch phế quản và động mạch hệ thống ngoài phế quản.

Bảng 3. Đường kính động mạch phế quản lớn nhất và số lượng mạch bất thường trên DSA theo mức độ ho ra máu

Mức độ ho ra máu	n	Đường kính ĐM phế quản lớn nhất trên DSA (mm), $\bar{X} \pm SD$	Số mạch bất thường trên DSA, $\bar{X} \pm SD$
Nhẹ	4	$2,73 \pm 0,49$	$2,00 \pm 1,15$
Trung bình	12	$2,94 \pm 0,52$	$2,00 \pm 0,85$
Nặng	18	$3,72 \pm 1,01$	$2,00 \pm 0,91$
Toàn bộ	34	$3,33 \pm 0,91$	$2,00 \pm 0,89$

Ho ra máu nặng chiếm 18/34 bệnh nhân (52,9%), mức độ trung bình 12/34 bệnh nhân (35,3%) và mức độ nhẹ 4/34 bệnh nhân (11,8%). Đường kính động mạch phế quản lớn nhất trên DSA lần lượt là $2,73 \pm 0,49$ mm, $2,94 \pm 0,52$ mm và $3,72 \pm 1,01$ mm ở các nhóm nhẹ, trung bình và nặng. Số lượng mạch bất thường trung bình là 2,00 ở cả ba nhóm.

Bảng 4. Mối liên quan giữa đặc điểm mạch máu trên DSA và ho ra máu nặng

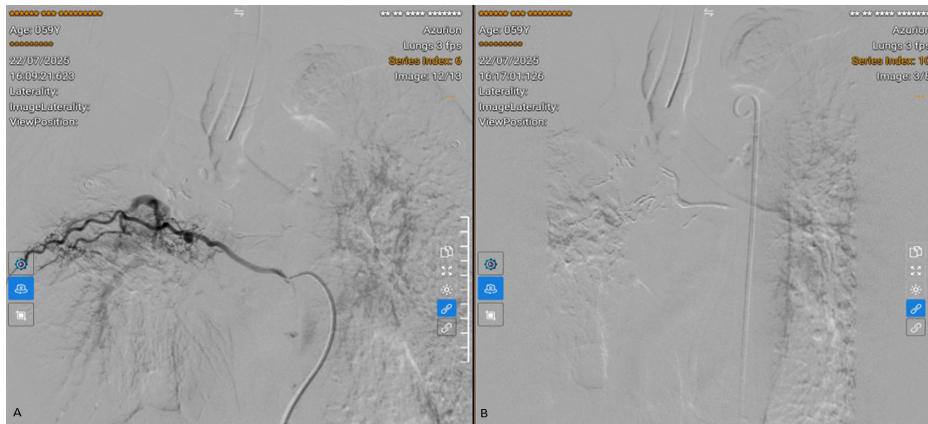
Đặc điểm trên DSA	Nặng, n (%)	Không nặng, n (%)	OR	95% CI	p
Giãn động mạch phế quản	18 (100,0)	16 (100,0)			
Ngoằn ngoèo	18 (100,0)	16 (100,0)			
Tăng sinh mạch dạng búi/lưới	16 (88,9)	6 (37,5)	13.33	2.24 - 79.44	0.003
Phình mạch	7 (38,9)	0 (0,0)	—	1.12 - 415.37	0.008
Shunt động-tĩnh mạch	7 (38,9)	1 (6,2)	9.55	1.02 - 89.23	0.043
Động mạch hệ thống ngoài phế quản	9 (50,0)	4 (25,0)	3.00	0.70 - 12.93	0.172
Cấp máu phối hợp	9 (50,0)	3 (18,8)	4.33	0.91 - 20.60	0.08

Tăng sinh mạch dạng búi/lưới gặp ở 16/18 bệnh nhân ho ra máu nặng (88,9%) so với 6/16 bệnh nhân không nặng (37,5%), như vậy bệnh nhân có dấu hiệu tăng sinh mạch dạng búi/lưới có nguy cơ ho ra máu mức độ nặng cao gấp 13,33 lần so với bệnh nhân không có dấu hiệu này với khoảng tin cậy 95% CI: 2,24 - 79,44; $p = 0,003$. Tương tự, phình mạch gặp ở 7/18 bệnh nhân nặng (38,9%) và không gặp ở nhóm không nặng (95% CI: 1,12 - 415,37; $p = 0,008$; OR không xác định do có ô bằng 0). Shunt động-tĩnh mạch gặp ở 7/18 bệnh nhân nặng (38,9%) so với 1/16 bệnh nhân không nặng (6,2%), OR = 9,55; 95% CI: 1,02 - 89,23; $p = 0,043$. Động mạch hệ thống ngoài phế quản và nguồn cấp máu phổi hợp gặp nhiều hơn ở nhóm nặng nhưng chưa đạt ý nghĩa thống kê (lần lượt $p = 0,172$ và $p = 0,080$).

Bảng 5. Kết quả nút mạch

Kết quả	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Thành công kỹ thuật	34	100,0
Thành công lâm sàng	33	97,1
Thất bại lâm sàng	1	2,9
Nhồi máu tạng trong thời gian nằm viện	0	0,0

Thành công kỹ thuật đạt 34/34 bệnh nhân (100,0%). Thành công lâm sàng sớm đạt 33/34 bệnh nhân (97,1%). Không ghi nhận nhồi máu tạng trong thời gian nằm viện. Trường hợp thất bại lâm sàng duy nhất là một bệnh nhân có tình trạng suy giảm miễn dịch, viêm phổi nặng, kèm rối loạn đông máu và tiến triển sốc nhiễm khuẩn sau can thiệp 1 ngày.



Hình 1. DSA trước và sau nút mạch ở bệnh nhân Nguyễn Văn B, nam 59 tuổi, ho ra máu nặng.

(A) Động mạch liên sườn phải giãn, ngoằn ngoèo, kèm shunt hệ thống-phổi. (B) Sau nút mạch, không thấy tưới máu bất thường qua nhánh mạch được nút.

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu gồm 34 bệnh nhân được nút mạch điều trị ho ra máu, trong đó nam giới chiếm đa số, tuổi trung bình $55,6 \pm 16,6$ tuổi và tiền sử lao phổi gặp ở 55,9%. Ho ra máu nặng chiếm 52,9%. Đây là quần thể đã được lựa chọn để can thiệp, do đó tỷ lệ ca nặng cao và kết quả không đại diện cho toàn bộ bệnh nhân ho ra máu.

Đường kính động mạch phế quản lớn nhất trên DSA có giá trị trung bình cao hơn theo các mức độ ho ra máu: $2,73 \pm 0,49$ mm ở nhóm nhẹ, $2,94 \pm 0,52$ mm ở nhóm trung bình và $3,72 \pm 1,01$ mm ở nhóm nặng. Trong khi đó, số mạch bất thường trung bình là 2,00 ở cả ba nhóm. Dohna và cộng sự ghi nhận ở bệnh nhân xơ nang rằng đường kính động mạch phế quản $\geq 3,5$ mm có liên quan với ho ra máu nặng, với độ nhạy 0,76, độ đặc hiệu 0,71 và AUC 0,719 [4].

Tuy nhiên, khác biệt về bệnh nguyên, quần thể và phương pháp đo không cho phép áp dụng trực tiếp ngưỡng này cho nhóm nghiên cứu hiện tại; đường kính mạch nên được xem là một đặc điểm hỗ trợ trong bối cảnh đánh giá lâm sàng và DSA.

Giãn và ngoằn ngoèo động mạch phế quản gặp ở tất cả bệnh nhân, phù hợp với đặc điểm của quần thể đã được lựa chọn để nút mạch. Tăng sinh mạch dạng búi/lưới có liên quan với ho ra máu nặng (88,9% so với 37,5%; OR = 13,33; $p = 0,003$). Phình mạch chỉ gặp ở nhóm nặng (7/18; 38,9%; $p = 0,008$), còn shunt động-tĩnh mạch gặp ở 38,9% nhóm nặng so với 6,2% nhóm không nặng (OR = 9,55; $p = 0,043$). Các tiêu chuẩn thực hành và tổng quan hình ảnh đều nhấn mạnh cần nhận diện phình mạch, shunt và tăng sinh mạch trên DSA vì các dấu hiệu này góp phần xác định mạch liên quan đến chảy

máu và định hướng chiến lược nút mạch [3,5]. Động mạch hệ thống ngoài phế quản và nguồn cấp máu phổi hợp có tỷ lệ cao hơn ở nhóm nặng nhưng chưa đạt ý nghĩa thống kê. Với cỡ mẫu nhỏ và phân tích chủ yếu là OR thô, nghiên cứu chưa loại trừ được ảnh hưởng của bệnh nguyên và các yếu tố lâm sàng đến các mối liên quan quan sát được. Ngoài ra, DSA được đánh giá bởi bác sĩ trực tiếp thực hiện can thiệp, không có đánh giá độc lập về độ thống nhất giữa người đọc, nên có nguy cơ sai lệch quan sát.

Thành công kỹ thuật đạt 100,0% và thành công lâm sàng sớm đạt 97,1%; không ghi nhận nhồi máu tạng trong thời gian nằm viện. Trường hợp thất bại lâm sàng trong nghiên cứu này liên quan đến các yếu tố bệnh lý phổi hợp nặng nề gồm suy giảm miễn dịch, viêm phổi tiến triển dẫn đến sốc nhiễm khuẩn và rối loạn đông máu, làm hạn chế khả năng kiểm soát triệu chứng dù đã can thiệp mạch thành công. Nghiên cứu của Nguyễn Trường Giang và cộng sự trên 28 bệnh nhân ho ra máu cấp tính, sử dụng phổi hợp hạt vi cầu và NBCA, ghi nhận thành công kỹ thuật và lâm sàng 96,4% và tỷ lệ tái phát 7,14% sau một năm theo dõi [2]. Kết quả này phù hợp với các tổng quan cho thấy nút động mạch phế quản đạt tỷ lệ kiểm soát ho ra máu sớm cao [8]. Trong nước, Đào Ngọc Bằng và cộng sự trên 102 bệnh nhân ghi nhận cầm máu hoàn toàn 88,23%, tái phát sớm 11,76% và biến chứng chủ yếu mức độ nhẹ [1]. Mazican và cộng sự ghi nhận thành công kỹ thuật và lâm sàng 100% ở cả nhóm NBCA và vật liệu dạng hạt [6]. Tuy nhiên, nghiên cứu hiện tại không có nhóm so sánh vật liệu, chưa đánh giá tái phát dài hạn và chỉ có một trường hợp thất bại lâm sàng; vì vậy không thể suy luận về ưu thế của một chiến lược vật liệu hoặc xây dựng mô hình tiên lượng ổn định. Các hạn chế khác gồm cỡ mẫu nhỏ, đơn trung tâm, chọn mẫu ở nhóm đã có chỉ định can thiệp và thiếu đánh giá độc lập DSA. Những kết quả này cần được kiểm chứng trên quần thể lớn hơn và có theo dõi dài hạn.

V. KẾT LUẬN

Trong nhóm 34 bệnh nhân ho ra máu đã được lựa chọn để nút mạch, tăng sinh mạch dạng búi/lưới, phình mạch và shunt động-tĩnh mạch trên DSA có liên quan với ho ra máu nặng trong đó có 33 bệnh nhân thành công sau can thiệp, chỉ có 1 trường hợp không thành công về mặt lâm sàng do bệnh nhân có tình trạng suy giảm miễn dịch và Shock nhiễm

khuẩn. Đường kính động mạch trung bình lớn nhất lớn nhất ở nhóm bệnh nhân ho ra máu mức độ nặng là $3,72 \pm 1,01\text{mm}$. Nút mạch đạt tỷ lệ thành công kỹ thuật và lâm sàng sớm cao; không ghi nhận nhồi máu tạng trong thời gian nằm viện. Cần nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn và thời gian theo dõi dài hơn để xác nhận các mối liên quan quan sát được và đánh giá tái phát sau can thiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Đào Ngọc Bằng, Bạch Quốc Tuấn, Tạ Bá Thắng.** Kết quả gây tắc động mạch phế quản điều trị ho ra máu tại Trung tâm Hô hấp, Bệnh viện Quân y 103 trong 5 năm. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2023;525(1A). doi:10.51298/vmj.v525i1A.4932.
2. **Nguyễn Trường Giang, Lê Anh Quang, Nguyễn Thị Hà.** Điều trị ho ra máu cấp tính bằng nút động mạch phế quản và ngoài phế quản sử dụng phổi hợp hai loại vật liệu nút mạch. *Điện quang Việt Nam*. 2015;(22):49–53.
3. **Almeida J, Leal C, Figueiredo L.** Evaluation of the bronchial arteries: normal findings, hypertrophy and embolization in patients with hemoptysis. *Insights Imaging*. 2020;11:70. doi:10.1186/s13244-020-00877-4.
4. **Dohna M, Kühl H, Sutharsan S, Dohna-Schwake C, Vo Chieu VD, Hellms S, et al.** Bronchial artery diameter in massive hemoptysis in cystic fibrosis. *BMC Pulm Med*. 2022;22:424. doi:10.1186/s12890-022-02233-2.
5. **Kettenbach J, Ittrich H, Gaubert JY, Gebauer B, Vos JA.** CIRSE Standards of Practice on Bronchial Artery Embolisation. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2022;45(6):721–732. doi:10.1007/s00270-022-03127-w.
6. **Mazican M, Karluka I, Findikcioğlu A, Andic C.** Bronchial artery embolization in patients with life-threatening massive hemoptysis: comparison of the efficacy and safety of particulate embolizing agents and n-2-butyl-cyanoacrylate. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2024;28(1):310–318. doi:10.26355/eurrev_202401_34918.
7. **Quigley N, Gagnon S, Fortin M.** Aetiology, diagnosis and treatment of moderate-to-severe haemoptysis in a North American academic centre. *ERJ Open Res*. 2020;6(4):00204-2020. doi:10.1183/23120541.00204-2020.
8. **Tao Y, Li J, Su R.** The efficacy, safety, and related factors of bronchial artery embolization for hemoptysis: a systematic review and meta-analysis with subgroup analysis. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2024;14(5):859–877. doi:10.21037/cdt-24-157.