

EVALUATION OF WOUND HEALING OUTCOMES AFTER BELOW-THE-KNEE ENDOVASCULAR INTERVENTION IN PATIENTS WITH CHRONIC LIMB-THREATENING ISCHEMIA

Nguyen Duy Tan^{1,2}, Lam Thao Cuong^{3,4*}

¹Faculty of Cardiovascular and Thoracic Surgery, Thong Nhat Hospital - 1 Ly Thuong Kiet, Tan Son Nhat ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

²Department of Cardiovascular and Thoracic Surgery, VNU-HCM, University of Health Sciences - Vo Truong Toan street, Linh Xuan ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

³Faculty of Thoracic and Vascular Surgery, University Medical Center Ho Chi Minh city - 215 Hong Bang, Cho Lon ward, Ho Chi Minh city

⁴Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh city - 217 Hong Bang, Cho Lon ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

Received: 05/01/2026

Revised: 05/02/2026; Accepted: 29/03/2026

ABSTRACT

Objective: To describe lesion characteristics and evaluate wound healing outcomes after below-the-knee endovascular intervention in patients with chronic limb-threatening ischemia.

Methods: This retrospective descriptive case-series included 71 patients with chronic limb-threatening ischemia and ischemic ulcers who underwent below-the-knee endovascular intervention at Thong Nhat Hospital between January 2024 and December 2024.

Results: The average age of the patients was 75.6 ± 9.8 years, with a predominance of males (76.1%); diabetes mellitus was present in 53.5% of patients. The anterior tibial artery was the most frequently affected vessel, accounting for 39.4% of lesions in the small-ulcer group and 22.5% in the large-ulcer group. Patients with large ulcers had significantly higher rates of occlusion of all three below-the-knee arteries (12.7%) and pedal arch occlusion (26.8%) compared with those with small ulcers ($p < 0.05$). At 12-month follow-up, wound healing rates were 22.5% in patients with three-vessel below-the-knee revascularization, 29.6% in those with two-vessel revascularization, and 11.3% in patients with single-vessel revascularization.

Conclusion: Below-the-knee endovascular intervention is effective in promoting wound healing in patients with chronic limb-threatening ischemia. A multivessel revascularization strategy combined with restoration of the pedal arch is a key determinant of limb salvage.

Keywords: Chronic limb-threatening ischemia (CLTI), endovascular intervention, below-the-knee lesions, wound healing.

*Corresponding author

Email: cuong.lt@umc.edu.vn Phone: (+84) 986.558.878 <https://doi.org/10.52163/yhc.v67iCD3.4712>

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ LÀNH VẾT LOÉT SAU CAN THIỆP NỘI MẠCH TẦNG DƯỚI GỐI Ở BỆNH NHÂN THIẾU MÁU CHI MẠN TÍNH ĐE DỌA CHI

Nguyễn Duy Tân^{1,2}, Lâm Thảo Cường^{3,4*}

¹Khoa Ngoại Tim mạch - Lồng ngực, Bệnh viện Thống Nhất - 1 Lý Thường Kiệt, phường Tân Sơn Nhất, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Bộ môn Ngoại tim - Mạch máu và Lồng ngực, Trường Đại học Khoa học Sức khỏe - Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh - Đường Võ Trường Toản, phường Linh Xuân, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³Khoa Lồng ngực - Mạch máu, Bệnh viện Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh - 215 Hồng Bàng, phường Chợ Lớn, thành phố Hồ Chí Minh

⁴Bộ môn Phẫu thuật Lồng ngực - Tim mạch, Trường Y, Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh - 217 Hồng Bàng, phường Chợ Lớn, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 05/01/2026

Ngày chỉnh sửa: 05/02/2026; Ngày duyệt đăng: 29/03/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm tổn thương và đánh giá kết quả lành vết loét sau can thiệp nội mạch tầng dưới gối ở bệnh nhân thiếu máu chi mạn tính đe dọa chi.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu hồi cứu mô tả loạt ca trên 71 bệnh nhân thiếu máu chi mạn tính đe dọa chi có loét được can thiệp nội mạch tại Bệnh viện Thống Nhất từ tháng 1-12 năm 2024.

Kết quả: Tuổi trung bình của bệnh nhân $75,6 \pm 9,8$ tuổi, nam giới chiếm đa số (76,1%), tỷ lệ mắc đái tháo đường là 53,5%. Động mạch chày trước bị tổn thương nhiều nhất với 39,4% ở nhóm loét nhỏ và 22,5% ở nhóm loét rộng. Nhóm loét rộng có tỷ lệ tắc cả 3 nhánh tầng dưới gối (12,7%) và tắc cung gan chân (26,8%) cao hơn có ý nghĩa so với nhóm loét nhỏ ($p < 0,05$). Sau 12 tháng, tỷ lệ lành loét ở nhóm tái thông 3 nhánh đạt 22,5%, tái thông 2 nhánh là 29,6% và tái thông 1 nhánh là 11,3%.

Kết luận: Can thiệp nội mạch tầng dưới gối ở bệnh nhân thiếu máu chi mạn tính đe dọa chi có hiệu quả trong việc lành loét. Chiến lược tái thông đa nhánh và phục hồi cung gan chân là yếu tố quan trọng để bảo tồn chi.

Từ khóa: Thiếu máu chi mạn tính đe dọa chi (CLTI), can thiệp nội mạch, tổn thương tầng dưới gối, lành loét.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thiếu máu chi mạn tính đe dọa chi (chronic limb-threatening ischemia - CLTI) là giai đoạn nặng nhất của bệnh động mạch chi dưới mạn tính, đặc trưng bởi tình trạng suy giảm tưới máu kéo dài dẫn đến đau khi nghỉ, loét hoặc hoại tử mô [1]. CLTI không chỉ đe dọa trực tiếp đến khả năng vận động mà còn là một chỉ dấu hệ thống cho gánh nặng xơ vữa động mạch, liên quan đến tỷ lệ tử vong và biến cố tim mạch cao [2]. Trong bệnh lý CLTI, tổn thương tầng dưới gối chiếm tỷ lệ cao nhất (70-85%) ở nhóm bệnh nhân có biểu hiện loét chi dưới [1]. Những tổn thương này thường mang tính chất lan tỏa, đa tầng và vôi hóa nặng nề, góp phần phá hủy mạng lưới tưới máu vi mạch của bàn chân. Mặc dù sự phát triển của các kỹ thuật nội mạch đã mang lại nhiều hy vọng, nhưng kết cục lâm sàng vẫn còn nhiều thách thức. Nghiên cứu BEST-CLI ghi nhận rằng ngay cả khi được tái thông, vẫn có khoảng 25-30% bệnh nhân phải chịu kết cục cắt cụt chi lớn hoặc tử vong trong vòng 2 năm [3].

Hướng dẫn thực hành mạch máu toàn cầu 2019 (GVG 2019) đã đề xuất mô hình PLAN (Patient risk Limb threat Anatomic complexity) nhằm cá thể hóa chiến lược tái thông, chuyển trọng tâm từ cải thiện chỉ số huyết động sang mục tiêu cốt lõi là lành vết loét và bảo tồn chi chức năng [1]. Một nghiên cứu cho thấy cung gan chân đóng vai trò quan trọng trong tưới máu bàn chân. Shahat M và cộng sự ghi nhận rằng việc tái thông cung gan chân thành công giúp đạt tỷ lệ lành loét lên tới 86,7%, cao hơn có ý nghĩa so với 59,1% ở nhóm không tái thông thành công [4]. Do đó, việc đánh giá mối liên quan giữa đặc điểm tổn thương động mạch tầng dưới gối, mức độ tái thông và tình trạng cung gan chân với kết cục lành vết loét ở bệnh nhân CLTI là cần thiết để tối ưu hóa chiến lược can thiệp. Nghiên cứu này được thực hiện với 2 mục tiêu: (1) Mô tả đặc điểm tổn thương động mạch tầng dưới gối ở bệnh nhân CLTI có loét được can thiệp nội mạch; (2) Đánh giá mối liên quan giữa mức độ tái thông, tình trạng cung gan chân và kết cục lành vết loét.

*Tác giả liên hệ

Email: cuong.lt@umc.edu.vn Điện thoại: (+84) 986.558.878 <https://doi.org/10.52163/yhc.v67iCD3.4712>

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế, địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu hồi cứu mô tả loạt ca, thực hiện tại Khoa Ngoại Tim mạch - Lồng ngực, Bệnh viện Thống Nhất từ tháng 1-12 năm 2024.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân CLTI có loét được can thiệp nội mạch tái thông động mạch chi dưới tầng dưới gối có theo dõi trung hạn 12 tháng.

* Tiêu chuẩn chọn vào

- Bệnh nhân được chẩn đoán xác định CLTI theo GVG 2019: có loét hoặc hoại tử mô kéo dài ≥ 2 tuần, kèm bằng chứng của thiếu máu chi mạn tính (ABI).
- Có hẹp tắc động mạch tầng dưới gối dựa trên hình ảnh học (siêu âm Doppler, CTA, DSA).
- Được can thiệp nội mạch tái thông động mạch chi dưới, trong đó có can thiệp tầng dưới gối.
- Có dữ liệu theo dõi lâm sàng đầy đủ sau 12 tháng.

* Tiêu chuẩn loại ra

- Bệnh nhân đã cắt cụt lớn chi nghiên cứu hoặc đã phẫu thuật bắc cầu dưới cùi trước đó.
- Thiếu dữ liệu về tình trạng loét ban đầu hoặc mất dấu theo dõi.
- Tử vong do nguyên nhân khác, trước khi có thể đánh giá kết cục lành loét.

2.3. Đánh giá kết quả

- Lành vết loét: được định nghĩa là sự biểu mô hóa hoàn toàn vùng tổn thương.
- Mất mô: bao gồm cắt cụt nhỏ (dưới cổ chân) hoặc cắt cụt lớn (trên cổ chân).

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu được quản lý và phân tích bằng phần mềm thống kê. Các biến định tính được trình bày dưới dạng tần số và tỷ lệ phần trăm. Các biến định lượng trình bày dưới dạng trung bình, độ lệch chuẩn. So sánh các tỷ lệ bằng kiểm định Chi-square hoặc Fisher's exact test. Giá trị $p < 0,05$ là có ý nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu trên 71 bệnh nhân với tuổi trung bình $75,6 \pm 9,8$ tuổi, dao động từ 52-97 tuổi. Nam giới chiếm đa số (76,1%). Về bệnh lý đi kèm, ghi nhận tỷ lệ đái tháo đường chiếm 53,5% và suy thận mạn chiếm 19,7%.

3.2. Đặc điểm CLTI và vết loét

Bảng 1. Đặc điểm CLTI và vết loét (n = 71)

| Đặc điểm | | Loét nhỏ | Loét rộng | p |
|----------------|------|------------|------------|------|
| Chi tổn thương | Phải | 28 (39,4%) | 8 (11,3%) | 0,24 |
| | Trái | 21 (29,6%) | 14 (19,7%) | |

| Đặc điểm | | Loét nhỏ | Loét rộng | p |
|--------------------------|----------------------|------------|------------|--------|
| ABI | < 0,5 | 34 (47,9%) | 19 (26,8%) | 0,15 |
| | 0,5-0,9 | 13 (18,3%) | 2 (2,8%) | |
| | > 0,9 | 2 (2,8%) | 0 | |
| Phân loại TASC II | B | 3 (4,2%) | 0 | 0,28 |
| | C | 25 (35,2%) | 9 (12,8%) | |
| | D | 21 (29,6%) | 13 (18,3%) | |
| Tổn thương tầng dưới gối | Tổn thương đơn thuần | 31 (43,7%) | 3 (4,2%) | < 0,05 |
| | Tổn thương đa tầng | 18 (25,3%) | 19 (26,8%) | |

Nhóm loét nhỏ gồm 49 bệnh nhân (69%) và loét rộng gồm 22 bệnh nhân (31%). Các chỉ số ABI và TASC II không cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm loét ($p > 0,05$), trong khi đó tổn thương đa tầng có liên quan đến loét rộng. Cụ thể, ở nhóm loét rộng, tổn thương đa tầng chiếm ưu thế với 19 bệnh nhân (26,8%), trong khi tổn thương tầng dưới gối đơn thuần chỉ gặp ở 3 bệnh nhân (4,2%). Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.3. Đặc điểm tổn thương động mạch tầng dưới gối và cung gan chân

Bảng 2. Đặc điểm tổn thương động mạch tầng dưới gối và cung gan chân (n = 71)

| Đặc điểm | | Loét nhỏ | Loét rộng | p |
|-------------------------------|---------------|------------|------------|--------|
| Số nhánh tầng dưới gối bị tắc | 1 nhánh | 36 (50,7%) | 1 (1,4%) | < 0,05 |
| | 2 nhánh | 12 (16,9%) | 12 (16,9%) | |
| | 3 nhánh | 1 (1,4%) | 9 (12,7%) | |
| Tình trạng cung gan chân | Còn hoạt động | 38 (53,5%) | 3 (4,2%) | < 0,05 |
| | Tắc | 11 (15,5%) | 19 (26,8%) | |

Về vị trí hẹp động mạch, động mạch chày trước là nhánh thường bị tổn thương phổ biến nhất với 28 bệnh nhân (39,4%) trong nhóm loét nhỏ và 16 bệnh nhân (22,5%) trong nhóm loét rộng. Tỷ lệ tắc đồng thời cả 3 nhánh tầng dưới gối (12,7%) và tình trạng tắc cung gan chân (26,8%) ở nhóm loét rộng cao hơn rõ rệt so với nhóm loét nhỏ ($p < 0,05$).

3.4. Kết quả can thiệp sau 12 tháng

Bảng 3. Kết quả lâm sàng sau can thiệp 12 tháng (n = 71)

| Đặc điểm | | Lành vết loét | Không đổi | Mất mô | p |
|-------------------|-------------------|---------------|------------|-----------|--------|
| Phân loại TASC II | B | 3 (4,2%) | 0 | 0 | < 0,05 |
| | C | 17 (23,9%) | 13 (18,3%) | 4 (5,6%) | |
| | D | 5 (7,1%) | 20 (28,2%) | 9 (12,7%) | |
| Mức độ tái thông | Không tái thông | 0 | 0 | 3 (4,2%) | < 0,05 |
| | Tái thông 1 nhánh | 8 (11,3%) | 6 (8,4%) | 5 (7,1%) | |
| | Tái thông 2 nhánh | 21 (29,6%) | 5 (7,1%) | 5 (7,1%) | |
| | Tái thông 3 nhánh | 16 (22,5%) | 1 (1,4%) | 1 (1,4%) | |

Kết quả lành loét sau 12 tháng có mối liên quan với số lượng nhánh động mạch được tái thông thành công và phân loại TASC II ban đầu. Nhóm tái thông được cả 3 nhánh đạt tỷ lệ lành loét cao nhất (22,5%) và tỷ lệ mất mô thấp nhất (1,4%) với $p < 0,05$. Tỷ lệ lành loét ở nhóm TASC II C đạt 23,9%, ở nhóm TASC II D chỉ đạt 7,1%; và tình trạng mất mô tập trung chủ yếu ở nhóm TASC II D (12,7%), sự khác biệt giữa các nhóm có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

4. BÀN LUẬN

Bệnh nhân CLTI trong nghiên cứu của chúng tôi có độ tuổi trung bình khá cao (75,6 ± 9,8 tuổi), tương đồng với các nghiên cứu của Iwata S và cộng sự (76,1 ± 9,4 tuổi) [5], Bùi Nguyễn Đức và cộng sự (73,2 tuổi) [6]. Sự chiếm ưu thế của nam giới (76,1%) và tỷ lệ mắc đái tháo đường cao (53,5%), suy thận mạn (19,7%) là những yếu tố bệnh sinh quan trọng thúc đẩy tình trạng vôi hóa động mạch tăng dưới gối, tạo nên những tổn thương hẹp tắc lan tỏa và phức tạp [7]. Như vậy, gánh nặng bệnh lý nền phức tạp này không chỉ làm gia tăng rủi ro thủ thuật mà còn cản trở quá trình lành loét tự nhiên.

Nghiên cứu ghi nhận mức độ loét (loét nhỏ so với loét rộng) không cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về chi tổn thương, ABI và phân loại TASC II. Cụ thể, tỷ lệ bệnh nhân có ABI < 0,5 chiếm ưu thế ở cả hai nhóm, nhưng sự khác biệt không đạt ý nghĩa thống kê ($p = 0,15$). Kết quả này phù hợp với nhận định trong Global Vascular Guidelines (2019), cho rằng ABI có giá trị hạn chế trong đánh giá mức độ nặng CLTI, đặc biệt ở bệnh nhân cao tuổi và đái tháo đường do vôi hóa thành mạch, và không phản ánh đầy đủ tưới máu vi mạch tại bàn chân [1]. Do đó, ABI không phải là công cụ đơn độc đủ tin cậy để đánh giá mức độ nặng của CLTI hay dự báo khả năng lành vết loét.

Về vai trò của cung gan chân, tỷ lệ tắc cung gan chân ở nhóm loét rộng (26,8%) cao hơn đáng kể so với nhóm loét nhỏ (4,2%) với $p < 0,05$. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Shahat M và cộng sự khẳng định tình trạng thông suốt của hệ thống mạch máu bàn chân là yếu tố quan trọng để đưa máu đến các vùng tưới máu bị tổn thương. Shahat M và cộng sự ghi nhận rằng việc tái thông cung gan chân thành công giúp đạt tỷ lệ lành loét lên tới 86,7%, vượt trội so với 59,1% ở nhóm không thành công ($p = 0,007$) đồng thời giảm nguy cơ cắt cụt chi lớn [4]. Việc mất đi sự liên tục của cung gan chân khiến dòng chảy từ các động mạch chày không thể phân phối hiệu quả đến các vùng vi tuần hoàn, trực tiếp làm trì hoãn quá trình biểu mô hóa vết loét [8].

Nghiên cứu ghi nhận mối liên hệ mật thiết giữa số lượng nhánh động mạch được mở thông và kết cục lâm sàng. Nhóm tái thông được cả 3 nhánh đạt tỷ lệ lành loét cao nhất (22,5%) và tỷ lệ mất mô thấp nhất (1,4%), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Một phân tích gộp quy mô lớn năm 2025 trên 4547 bệnh nhân cũng xác nhận rằng tái thông đa nhánh mang lại lợi ích vượt trội về lành loét hoàn toàn và sống còn đoạn chi so với tái thông đơn nhánh [9]. Mặc dù tái thông đa nhánh đòi hỏi kỹ thuật phức tạp, thời gian soi tia lâu hơn và lượng thuốc cản quang lớn hơn nhưng đối với những bệnh nhân có tổn thương mô nghiêm trọng, việc phục hồi tối đa các kênh dẫn máu là chiến lược cần thiết để tối ưu hóa áp lực tưới máu vùng [9].

Gánh nặng từ phân loại TASC II D vẫn là thách thức lớn với tỷ lệ mất mô là 12,7%, trong khi đó tỷ lệ lành loét chỉ 7,1%. Điều này cho thấy đối với những tổn thương tắc nghẽn lan tỏa và vôi hóa nặng, chỉ riêng việc tái thông mạch máu là chưa đủ. Chiến lược phối hợp đa chuyên khoa, bao gồm quản lý nhiễm trùng tại chỗ và cắt cụt sớm các phần mô hoại tử là rất quan trọng để ngăn chặn nhiễm trùng bùng phát và rút ngắn thời gian lành thương [10].

4.1. Hạn chế của nghiên cứu:

Nghiên cứu này còn tồn tại một số hạn chế. Thứ nhất, nghiên cứu sử dụng thiết kế hồi cứu phụ thuộc vào hồ sơ bệnh án nên tiềm ẩn nguy cơ sai lệch thông tin trong quá trình thu thập dữ liệu. Thứ hai, cỡ mẫu tương đối nhỏ (71 bệnh nhân) nên hạn chế việc phân tích sâu các yếu tố tiên lượng với sức mạnh thống kê cao. Cuối cùng, thời gian theo dõi 12 tháng được coi là trung hạn; cần có các nghiên cứu dài hạn hơn để đánh giá tỷ lệ tái hẹp, tái loét và sống còn thực sự của bệnh nhân sau can thiệp.

5. KẾT LUẬN

Can thiệp nội mạch tăng dưới gối ở bệnh nhân CLTI là một phương pháp điều trị an toàn và hiệu quả, giúp đạt được tỷ lệ lành vết loét khả quan. Tình trạng loét rộng có mối liên quan với sự tắc nghẽn của hệ thống cung gan chân và các tổn thương đa tầng. Chiến lược tái thông đa nhánh và nỗ lực phục hồi tính liên tục của mạch máu vùng bàn chân nên được coi là mục tiêu kỹ thuật ưu tiên để tối ưu hóa khả năng bảo tồn chi thể.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Conte M.S, Bradbury A.W, Kolh P et al. Global Vascular Guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg*, 2019, 69 (6s): 3S-125S.e40. doi: 10.1016/j.jvs.2019.02.016.
- [2] Cerqueira L.O, Duarte E.G, Barros A.L.S et al. Wifl classification: the Society for Vascular Surgery lower extremity threatened limb classification system, a literature review. *J Vasc Bras*, 2020, 19: e20190070. doi: 10.1590/1677-5449.190070.
- [3] Saab F.A, Stavroulakis K, van den Berg J.C et al. The BEST-CLI Trial: Time for pause or action j crit limb ischemia. *Journal of Critical Limb Ischemia*, 2022, 2 (4): E94-E95. <https://cliglobalsociety.org/the-best-clip-trial-time-for-pause-or-action/>
- [4] Shahat M, Hassan A, Khalil M.S et al. Exploring the other side of the river: early and midterm outcomes of endovascular pedal arch revascularization in patients with chronic limb-threatening ischemia. *J Endovasc Ther*, 2024: 15266028241289034. doi : 10.1177/15266028241289034.
- [5] Iwata S, Tan M, Miwa T et al. Vascular and wound healing outcomes after puncture of small or stenotic inframalleolar arteries in patients with chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg*, 2025, 82 (5): 1736-1744.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2025.05.028.
- [6] Bùi Nguyễn Đức, Đỗ Doãn Lợi, Đinh Huỳnh Linh. Đánh giá kết quả nong bóng phủ thuốc trong điều trị bệnh

động mạch chi tăng dưới gối. Tạp chí Y học Việt Nam, 2022, 521 (2). doi: 10.51298/vmj.v521i2.4071.

- [7] Moysidis T, Patrone L, Böckler D et al. The angiosome and woundosome concepts in guiding revascularization for chronic limb-threatening ischemia and diabetic foot ulcers-a narrative review. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 2025; 15 (6): 1227-1241. doi: 10.21037/cdt-2025-305.
- [8] Delgadillo D, Liang T, Hegazi M et al. In the loop: endovascular pedal arch revascularization. *Ann Vasc Surg*, 2024, 107: 84-92. doi: 10.1016/j.avsg.2023.12.099.
- [9] Liu Y, Xiang Y, Zhao J et al. Single-vessel versus multiple-vessel endovascular revascularization of infrapopliteal arteries in chronic limb-threatening ischemia patients: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg*, 2025, 82 (5): 1901-1912.e5. doi: 10.1016/j.jvs.2025.05.216.
- [10] Shintani T, Obara H, Matsubara K et al. Impact of wound management strategies after revascularization for chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg*, 2024, 79 (3): 632-641.e3. doi: 10.1016/j.jvs.2023.11.003.