

OUTCOMES OF BELOW-THE-KNEE ENDOVASCULAR INTERVENTION FOR LIMB SALVAGE IN DIABETIC FOOT PATIENTS

Le Phi Long¹, Lam Thao Cuong^{1,2,*}, Nguyen Hung Truong²

¹Department of Thoracic and Vascular Surgery, University Medical Center Ho Chi Minh City

²Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Faculty of Medicine, University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City

Received 04/03/2026

Revised 17/04/2026; Accepted 20/05/2026

ABSTRACT

Objective: To evaluate limb salvage outcomes and identify factors associated with major amputation in diabetic foot patients undergoing below-the-knee endovascular revascularization.

Subjects and methods: A single-center prospective observational study was conducted on 149 type 2 diabetic patients with foot ulcers and below-the-knee arterial lesions (occlusion or $\geq 70\%$ stenosis) who underwent endovascular intervention at University Medical Center Ho Chi Minh City from January 2020 to December 2024. Outcome measures included limb salvage rate, primary patency, ulcer healing, hemodynamic improvement, complications, and factors associated with major amputation at 6 months.

Results: The mean age was 67.5 ± 9.7 years, and 66.4% of patients were male. Wifl stage 3 accounted for 31.5% of cases. At 6 months, the limb salvage rate was 87.2%, primary patency was 84.6%, and ulcer healing was achieved in 73.2% of patients. The ankle-brachial index improved from 0.78 ± 0.21 to 0.95 ± 0.18 ($p < 0.001$). Multivariable analysis identified Wifl stage 3 (OR 3.52; 95% CI 1.69–7.32; $p = 0.001$), poor distal runoff (OR 2.92; 95% CI 1.35–6.31; $p = 0.006$), and severe vascular calcification (OR 2.61; 95% CI 1.21–5.63; $p = 0.014$) as factors independently associated with major amputation. The major complication rate was 1.3%, and no procedure-related mortality was observed.

Conclusion: Below-the-knee endovascular intervention is a safe and effective strategy for limb salvage in patients with diabetic foot disease. Wifl classification, distal runoff status, and vascular calcification were independently associated with major amputation and should be systematically evaluated before intervention to support risk stratification and treatment planning.

Keywords: diabetic foot; below-the-knee endovascular intervention; limb salvage; peripheral artery disease; Wifl classification.

*Corresponding author

Email: cuong.lt@umc.edu.vn Phone: (+84) 986 558 878 DOI: 10.52163/yhc.v67i5.5132

CAN THIỆP NỘI MẠCH TẦNG DƯỚI GỐI ĐIỀU TRỊ BẢO TỒN CHI Ở BỆNH NHÂN BÀN CHÂN ĐÁI THÁO ĐƯỜNG

Lê Phi Long¹, Lâm Thảo Cường^{1,2,*}, Nguyễn Hưng Trường²

¹Khoa lồng ngực – Mạch máu, Bệnh viện Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh

²Bộ môn Phẫu thuật lồng ngực – Tim mạch, Trường Y, Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh

Ngày nhận bài: 04/03/2026

Ngày chỉnh sửa: 17/04/2026; Ngày duyệt đăng: 20/05/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá hiệu quả bảo tồn chi và xác định các yếu tố liên quan đến cắt cụt chi lớn ở bệnh nhân bàn chân đái tháo đường (ĐTĐ) được can thiệp nội mạch tái tưới máu tầng dưới gối.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả tiến cứu trên 149 bệnh nhân ĐTĐ type 2 có loét bàn chân và tổn thương động mạch dưới gối (tắc hoặc hẹp >70%) được can thiệp nội mạch tại Bệnh viện Đại học Y Dược TP.HCM từ tháng 01/2020 đến tháng 12/2024. Tiêu chí đánh giá gồm: tỷ lệ bảo tồn chi, tỷ lệ thông thoáng mạch, lành vết loét, cải thiện huyết động, biến chứng và yếu tố nguy cơ cắt cụt chi.

Kết quả: Tuổi trung bình $67,5 \pm 9,7$; nam giới chiếm 66,4%; phân độ Wifl độ 3 chiếm 31,5%. Sau 6 tháng: tỷ lệ bảo tồn chi đạt 87,2%, tỷ lệ thông thoáng mạch 84,6%, lành vết loét 73,2%. Chỉ số ABI tăng từ $0,78 \pm 0,21$ lên $0,95 \pm 0,18$ ($p < 0,001$). Các yếu tố liên quan độc lập với cắt cụt chi lớn: phân độ Wifl độ 3 (OR 3,52; KTC 95%: 1,69–7,32; $p = 0,001$), dòng chảy xa kém (OR 2,92; KTC 95%: 1,35–6,31; $p = 0,006$), vôi hóa mạch nặng (OR 2,61; KTC 95%: 1,21–5,63; $p = 0,014$). Biến chứng ở 11,4% trường hợp, không có tử vong liên quan thủ thuật.

Kết luận: Can thiệp nội mạch tầng dưới gối là phương pháp an toàn, hiệu quả trong bảo tồn chi ở bệnh nhân bàn chân ĐTĐ. Phân độ Wifl, dòng chảy xa và vôi hóa mạch là các yếu tố quan trọng cần đánh giá trước can thiệp.

Từ khóa: bàn chân đái tháo đường; can thiệp nội mạch tầng dưới gối; bảo tồn chi; bệnh động mạch ngoại biên; phân độ Wifl.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh động mạch ngoại biên (PAD) là biến chứng mạch máu lớn thường gặp ở bệnh nhân đái tháo đường (ĐTĐ) type 2, với tỷ lệ mắc toàn cầu ước tính 5,56% ở người từ 25 tuổi trở lên, trong đó nguy cơ tăng đáng kể do tổn thương nội mạc mạch máu, viêm mạn tính và rối loạn chuyển hóa [1]. Tại Việt Nam, tỷ lệ PAD ở bệnh nhân ĐTĐ dao động từ 10–20%; loét bàn chân kèm PAD làm tăng nguy cơ cắt cụt chi dưới gấp 10–20 lần so với dân số chung [2].

Thiếu máu chi trầm trọng làm chậm lành vết thương, tăng nguy cơ nhiễm trùng, dẫn đến nguy cơ cắt cụt chi hoặc tử vong nếu không được tái tưới máu kịp thời [2]. Trong lịch sử, phẫu thuật bắc cầu từng là tiêu chuẩn vàng, tuy nhiên hạn chế bởi đường kính mạch nhỏ, tổn thương lan tỏa, vôi hóa nặng và tỷ lệ tắc cầu nối 30–50% trong năm đầu. Can thiệp nội mạch (CTNM) đã nổi lên như một lựa chọn ít xâm lấn, cho phép tái thông động mạch chày trước, chày sau và mào, từ đó cải thiện tưới máu xa và nâng cao tỷ lệ bảo tồn chi [3].

Mặc dù nhiều nghiên cứu quốc tế đã ghi nhận CTNM dưới gối có thể đạt tỷ lệ bảo tồn chi cao ở bệnh nhân bàn chân ĐTĐ sau tái tưới máu, dữ liệu từ các quốc gia đang phát triển vẫn còn hạn chế, đặc biệt trong bối cảnh đặc điểm

tổn thương mạch máu và mức độ bệnh thường phức tạp hơn [4]. Do đó, việc đánh giá hiệu quả điều trị cũng như các yếu tố tiên lượng cắt cụt chi trong thực hành lâm sàng là cần thiết nhằm hỗ trợ phân tầng nguy cơ và tối ưu hóa chiến lược tái tưới máu. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tỷ lệ bảo tồn chi, tỷ lệ thông thoáng mạch và xác định các yếu tố liên quan đến cắt cụt chi lớn ở bệnh nhân bàn chân ĐTĐ được CTNM tầng dưới gối tại Bệnh viện Đại học Y Dược TP.HCM.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu quan sát tiến cứu.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 01/2020 đến tháng 12/2024 tại Khoa Lồng ngực – Mạch máu, Bệnh viện Đại học Y Dược TP.HCM.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân ĐTĐ type 2 có loét chân kèm theo tắc hẹp động mạch dưới gối điều trị tại Khoa Lồng ngực – Mạch máu, Bệnh viện Đại học Y Dược TP.HCM trong thời gian tiến hành nghiên cứu.

*Tác giả liên hệ

Email: cuong.lt@umc.edu.vn Điện thoại: (+84) 986 558 878 DOI: 10.52163/yhc.v67i5.5132

Tiêu chuẩn lựa chọn

Bệnh nhân ĐTD type 2 theo tiêu chuẩn ADA 2020 có loét bàn chân (tổn thương da toàn lớp, có hoặc không kèm nhiễm trùng/hoại tử).

Tắc hoặc hẹp >70% động mạch dưới gối (chày trước, chày sau, mác) được xác nhận bằng siêu âm Doppler, chụp cắt lớp vi tính mạch máu hoặc chụp mạch số hóa xóa nền (DSA).

Thực hiện CTNM tái tưới máu.

Tiêu chuẩn loại trừ

Loét bàn chân không do ĐTD, đã cắt cụt chi lớn (trên mắt cá) trước can thiệp.

Thiếu dữ liệu theo dõi hoặc mất liên lạc trong 6 tháng, trường hợp phẫu thuật lại.

2.4. Cỡ mẫu, chọn mẫu: Chọn mẫu thuận tiện những bệnh nhân thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu và không có tiêu chuẩn loại trừ. Từ tháng 01/2020 đến tháng 12/2024, chúng tôi tuyển chọn được 149 bệnh nhân thỏa tiêu chuẩn tham gia nghiên cứu.

2.5. Nội dung nghiên cứu:

Đặc điểm chung: tuổi, giới tính, tình trạng loét sâu, hoại tử và phân độ Wlfl.

Đặc điểm can thiệp: loại bóng, số động mạch được can thiệp, vôi hóa mạch nặng, dòng chảy xa kém và thời gian can thiệp.

Tiêu chí chính: tỷ lệ bảo tồn chi tại 6 tháng, được định nghĩa là không xảy ra cắt cụt chi lớn trên mắt cá sau can thiệp [5].

Tiêu chí phụ:

- Thông thoáng mạch sơ cấp (hẹp tồn lưu <50% trên siêu âm Doppler hoặc DSA, không cần tái can thiệp).

- Được xác định là vết loét được biểu mô hóa hoàn toàn, không còn mô hờ và không có tình trạng tiết dịch hoặc nhiễm trùng tại vị trí tổn thương theo tiêu chuẩn IWGDF 2023.

- Cải thiện phân độ Rutherford: giảm ≥ 1 giai đoạn so với trước can thiệp.

- Cải thiện huyết động: ABI tăng $\geq 0,15$ và cải thiện ≥ 1 giai đoạn phân độ Rutherford.

- ABI tăng ngay sau kỹ thuật.

- Thành công kỹ thuật: xác định khi hẹp tồn lưu < 30%, chênh áp < 10 mmHg, ABI tăng $\geq 0,15$ ngay sau can thiệp.

- Biến chứng: ghi nhận tình trạng thuyên tắc xa, suy thận do thuốc cản quang, nhiễm trùng, tử vong.

2.6. Kỹ thuật, công cụ và quy trình thu thập số liệu: Dữ liệu thu thập từ hồ sơ bệnh án và các lần tái khám tại thời điểm 1, 3 và 6 tháng sau can thiệp.

2.7. Xử lý và phân tích số liệu: Số liệu được xử lý và phân tích bằng phần mềm Stata. Biến định lượng được kiểm tra phân phối bằng phép kiểm Shapiro-Wilk. So sánh trước và sau can thiệp được thực hiện bằng paired t-test đối với biến định lượng phân phối chuẩn. Phân tích hồi quy logistic đa biến xác định yếu tố liên quan độc lập. Các biến có ý nghĩa lâm sàng, ý nghĩa bệnh học hoặc có giá trị $p < 0,20$ trong phân tích đơn biến được xem xét đưa vào mô

hình hồi quy logistic đa biến. Hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập được kiểm tra bằng hệ số phóng đại phương sai < 5. Mô hình đa biến cuối cùng giữ lại các biến có ý nghĩa thống kê và phù hợp về mặt lâm sàng. Ngưỡng ý nghĩa thống kê được xác định là $p < 0,05$.

2.8. Đạo đức nghiên cứu: Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học trường Đại học Y Dược TP.HCM phê duyệt theo phiếu số 113/HĐĐĐ-ĐHYD ngày 25 tháng 01 năm 2022. Tất cả bệnh nhân đã ký bản đồng thuận tham gia nghiên cứu. Số liệu được sử dụng và công bố với sự cho phép của cơ quan chủ quản.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Đặc điểm chung và phân độ Wlfl của nhóm nghiên cứu (n=149)

Đặc điểm	Giá trị	Tỷ lệ (%)
Tuổi (năm)	TB \pm ĐLC: 67,5 \pm 9,7	
Tuổi ≥ 65	91	61,1
Giới nam	99	66,4
Phân độ Wlfl độ 0	15	10,1
Phân độ Wlfl độ 1	34	22,8
Phân độ Wlfl độ 2	53	35,6
Phân độ Wlfl độ 3	47	31,5
Loét sâu	62	41,6
Hoại tử	42	28,3

Trong 149 bệnh nhân, tuổi trung bình 67,5 \pm 9,7 năm, nam giới chiếm 66,4%. Phân độ Wlfl: độ 0 chiếm 10,1%, độ 1 chiếm 22,8%, độ 2 chiếm 35,6% và độ 3 chiếm 31,5%. Loét sâu bàn chân ghi nhận ở 41,6%, hoại tử ở 28,3% bệnh nhân.

Bảng 2. Đặc điểm kỹ thuật can thiệp nội mạch (n=149)

Đặc điểm can thiệp	Giá trị	Tỷ lệ (%)
Bóng phủ thuốc	131	87,9
Bóng thường	20	13,4
Số ĐM can thiệp (trung bình \pm ĐLC)	1,8 \pm 0,7	≥ 2 : 35,6
Thành công kỹ thuật	134	89,9
Vôi hóa mạch nặng	58	39,0
Dòng chảy xa kém	38	25,5
Thời gian can thiệp (phút, TB \pm ĐLC)	65,2 \pm 22,5	

Các vị trí can thiệp gồm động mạch chày trước, chày sau và động mạch mác với một phần ba trường hợp được tái thông từ hai động mạch trở lên. Tổn thương chủ yếu là tắc hoàn toàn hoặc hẹp nặng, vôi hóa mạch nặng (39,0%) và dòng chảy xa kém (25,5%). Tỷ lệ thành công kỹ thuật đạt gần 90% với thời gian can thiệp trung bình khoảng 65 phút.

Bảng 3. Kết quả điều trị sau 6 tháng (n=149)

Kết quả	Giá trị	Tỷ lệ (%)
Bảo tồn chi	130	87,2
Thông thoáng mạch sơ cấp	126	84,6

Kết quả		Giá trị	Tỷ lệ (%)
Lành vết loét		109	73,2
Cải thiện \geq 1 giai đoạn Rutherford		108	72,5
Chỉ số ABI	Trước	0,78 \pm 0,21	p < 0,001*
	Sau	0,95 \pm 0,18	
Biến chứng (tổng)		17	11,4
Chảy máu nhẹ		8	5,4
Thuyên tắc xa		5	3,4
Suy thận cấp		2	1,3
Nhiễm trùng		2	1,3

*Paired t-test

Sau 6 tháng theo dõi, tỷ lệ bảo tồn chi đạt 87,2%, tỷ lệ thông thoáng mạch sơ cấp 84,6% và tỷ lệ lành vết loét 73,2%. Chỉ số ABI cải thiện có ý nghĩa thống kê từ 0,78 \pm 0,21 lên 0,95 \pm 0,18 (p<0,001) với 72,5% bệnh nhân cải thiện ít nhất một giai đoạn Rutherford. Tỷ lệ biến chứng chung là 11,4%, không ghi nhận tử vong liên quan thủ thuật.

Bảng 4. Hồi quy logistic đa biến một số yếu tố liên quan độc lập với cắt cụt chi lớn trong 6 tháng sau can thiệp

Yếu tố nguy cơ	OR (KTC 95%)	p
Phân độ Wlfl độ 3	3,52 (1,69–7,32)	0,001
Dòng chảy xa kém (runoff <2)	2,92 (1,35–6,31)	0,006
Vôi hóa mạch nặng	2,61 (1,21–5,63)	0,014

Phân tích hồi quy logistic đa biến gợi ý ba yếu tố liên quan độc lập với cắt cụt chi lớn trong thời gian theo dõi 6 tháng: phân độ Wlfl độ 3 (p=0,001), dòng chảy xa kém (p=0,006) và vôi hóa mạch nặng (p=0,014).

4. BÀN LUẬN

Từ tháng 01/2020 đến tháng 12/2024, chúng tôi tuyển chọn được 149 bệnh nhân tham gia nghiên cứu. Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ bảo tồn chi đạt 87,2% sau 6 tháng, tỷ lệ thông thoáng mạch 84,6% và tỷ lệ lành vết loét 73,2%. Đồng thời, chỉ số ABI cải thiện có ý nghĩa thống kê từ 0,78 \pm 0,21 lên 0,95 \pm 0,18. Những kết quả này gợi ý CTNM có thể góp phần cải thiện huyết động ngoại biên và hỗ trợ quá trình lành vết thương ở bệnh nhân bàn chân ĐTD.

Nghiên cứu ghi nhận phân bố phân độ Wlfl độ 2 và độ 3 chiếm hơn hai phần ba tổng số trường hợp. Điều này phản ánh thực tế lâm sàng tại các trung tâm điều trị bàn chân ĐTD, nơi bệnh nhân thường đến khám ở giai đoạn muộn với tổn thương loét sâu hoặc hoại tử. Các nghiên cứu gần đây cho thấy nguy cơ cắt cụt chi tăng dần theo từng mức Wlfl, đặc biệt ở các giai đoạn cao khi tổn thương mô lan rộng kết hợp với thiếu máu nặng và nhiễm trùng sâu [6]. Cơ chế bệnh sinh có thể liên quan đến sự giảm tưới máu vi tuần hoàn, rối loạn chức năng nội mô và tình trạng viêm mạn tính do tăng đường huyết kéo dài, làm suy giảm quá trình tái tạo mô và tăng nguy cơ nhiễm trùng lan rộng. Về đặc điểm kỹ thuật CTNM, phần lớn bệnh nhân trong nghiên cứu được điều trị bằng bóng phủ thuốc với tỷ lệ gần 90%. Bóng phủ thuốc có khả năng ức chế tăng sinh

nội mạc thông qua cơ chế giải phóng thuốc kháng tăng sinh tại vị trí tổn thương, từ đó làm giảm nguy cơ tái hẹp sau can thiệp. Điều này có thể giải thích cho tỷ lệ thông thoáng mạch khá cao trong nghiên cứu. Các nghiên cứu gần đây cho thấy việc sử dụng bóng phủ thuốc trong tái thông động mạch dưới gối giúp cải thiện tỷ lệ thông thoáng mạch trung hạn so với bóng nong thông thường [3]. Ngoài ra, số lượng động mạch được can thiệp trung bình 1,8 \pm 0,7 phản ánh chiến lược tái tưới máu đa mạch nhằm tối ưu hóa dòng máu đến bàn chân. Trong bối cảnh bệnh động mạch ngoại biên ở bệnh nhân ĐTD thường có đặc điểm tổn thương lan tỏa và vôi hóa nặng ở các động mạch chày, việc tái thông ít nhất một trục động mạch trực tiếp đến bàn chân có thể giữ vai trò quan trọng trong cải thiện tưới máu mô và hỗ trợ quá trình lành vết thương [4].

Kết quả điều trị sau 6 tháng cho thấy tỷ lệ bảo tồn chi đạt 87,2%, tương đồng với các nghiên cứu trước đây về CTNM dưới gối ở bệnh nhân bàn chân ĐTD. Một nghiên cứu hồi cứu của Caetano và cộng sự trên 314 bệnh nhân bàn chân do ĐTD ghi nhận CTNM thành công liên quan với giảm nguy cơ cắt cụt chi lớn và cải thiện tỷ lệ lành vết thương [7]. Cơ chế sinh lý bệnh có thể giải thích cho hiệu quả này là sự phục hồi áp lực tưới máu mô, giúp tăng cung cấp oxy và chất dinh dưỡng cho vùng loét, từ đó thúc đẩy quá trình tăng sinh nguyên bào sợi, tái tạo mô hạt và biểu mô hóa. Đồng thời, cải thiện tưới máu cũng giúp tăng hiệu quả của kháng sinh tại mô nhiễm trùng và giảm nguy cơ lan rộng của hoại tử mô mềm. Một trong những mục tiêu quan trọng của nghiên cứu là xác định các yếu tố liên quan độc lập với cắt cụt chi lớn. Phân tích hồi quy logistic đa biến ghi nhận Wlfl độ 3, dòng chảy xa kém và vôi hóa mạch nặng là các yếu tố có liên quan độc lập với cắt cụt chi lớn. Kết quả này phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây cho thấy các giai đoạn Wlfl cao có liên quan với nguy cơ cắt cụt chi và thất bại điều trị bảo tồn chi [5, 8]. Khi tổn thương vết thương lan rộng kết hợp với thiếu máu nặng và nhiễm trùng sâu, khả năng phục hồi mô giảm đáng kể ngay cả khi tái tưới máu thành công. Dòng chảy xa kém cũng được ghi nhận có liên quan độc lập với cắt cụt chi lớn. Trong PAD do ĐTD, tổn thương thường lan tỏa đến các nhánh động mạch nhỏ ở bàn chân, làm hạn chế khả năng tái tưới máu ngay cả sau khi tái thông động mạch chày. Tình trạng này làm giảm áp lực tưới máu vi mạch, dẫn đến thiếu oxy mô kéo dài và làm chậm quá trình lành vết thương [3]. Ngoài ra, vôi hóa mạch nặng là đặc điểm thường gặp ở bệnh nhân ĐTD lâu năm. Vôi hóa lớp trung mạc làm giảm tính đàn hồi của thành mạch và hạn chế khả năng giãn nở sau nong bóng, từ đó làm tăng nguy cơ tái hẹp và giảm hiệu quả tái tưới máu. Cơ chế này có thể giải thích mối liên quan giữa vôi hóa mạch và nguy cơ cắt cụt chi được ghi nhận trong nghiên cứu. Tỷ lệ biến chứng trong nghiên cứu tương đối thấp và không ghi nhận tử vong liên quan đến thủ thuật, qua đó gợi ý CTNM là một phương pháp tương đối an toàn trong bối cảnh nghiên cứu này. Các biến chứng chủ yếu là chảy máu nhẹ hoặc thuyên tắc xa với tỷ lệ thấp. Điều này phù hợp với nhiều nghiên cứu cho thấy CTNM là phương pháp ít xâm lấn với nguy cơ biến chứng thấp hơn so với phẫu thuật bắc cầu, đặc biệt ở bệnh nhân lớn tuổi hoặc có nhiều bệnh lý đi kèm [3].

Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn có một số hạn chế. Thứ nhất, đây là nghiên cứu đơn trung tâm với chọn mẫu thuận tiện tại bệnh viện tuyến cuối, nơi tập trung nhiều trường hợp nguy cơ cao và tổn thương phức tạp, nên có thể có sai lệch chọn mẫu và hạn chế khả năng ngoại suy. Thứ hai, thời gian theo dõi 6 tháng chưa đủ để đánh giá các kết cục dài hạn như tái hẹp hoặc cắt cụt chi lớn muộn. Thứ ba, nghiên cứu không có nhóm đối chứng phẫu thuật bắc cầu để so sánh trực tiếp hiệu quả tái tưới máu. Thứ tư, chỉ có 19 trường hợp cắt cụt chi lớn nên mô hình đa biến có thể chưa ổn định và kết quả cần được diễn giải thận trọng. Dù vậy, nghiên cứu vẫn cung cấp thêm bằng chứng thực tiễn về hiệu quả và tính an toàn của CTNM tầng dưới gối, đồng thời gợi ý vai trò của phân độ Wlfl, dòng chảy xa và vôi hóa mạch trong phân tầng nguy cơ cắt cụt chi lớn.

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy CTNM tầng dưới gối có tiềm năng mang lại lợi ích trong điều trị bảo tồn chi ở bệnh nhân bàn chân ĐĐ, với xu hướng đạt tỷ lệ bảo tồn chi khá cao và cải thiện tưới máu ngoại biên sau 6 tháng theo dõi. Phân tích đa biến bước đầu ghi nhận phân độ Wlfl cao, dòng chảy xa kém và vôi hóa mạch nặng có xu hướng liên quan đến nguy cơ cắt cụt chi lớn. Việc đánh giá các yếu tố này trước can thiệp có thể góp phần hỗ trợ phân tầng nguy cơ và định hướng chiến lược điều trị trong thực hành lâm sàng.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, Aboyans V, Denenberg JO, McDermott MM, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. *Lancet (London, England)*. 2013;382(9901):1329-40. doi:10.1016/s0140-6736(13)61249-0.
- [2] Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. *The New England journal of medicine*. 2017;376(24):2367-75. doi:10.1056/NEJMra1615439.
- [3] Lejay A, Georg Y, Bajcz C, Thaveau F, Geny B, Kretz JG, et al. Endovascular treatment of infra-popliteal arteries in patients with critical limb ischemia. *Acta chirurgica Belgica*. 2009;109(6):684-93. doi:10.1080/00015458.2009.11680518.
- [4] Farber A, Menard MT, Conte MS, Kaufman JA, Powell RJ, Choudhry NK, et al. Surgery or Endovascular Therapy for Chronic Limb-Threatening Ischemia. *The New England journal of medicine*. 2022;387(25):2305-16. doi:10.1056/NEJMoa2207899.
- [5] Zhan LX, Branco BC, Armstrong DG, Mills JL, Sr. The Society for Vascular Surgery lower extremity threatened limb classification system based on Wound, Ischemia, and foot Infection (Wlfl) correlates with risk of major amputation and time to wound healing. *J Vasc Surg*. 2015;61(4):939-44. doi:10.1016/j.jvs.2014.11.045.
- [6] Cerqueira LO, Duarte EG, Barros ALS, Cerqueira JR, de Araújo WJB. Wlfl classification: the Society for Vascular Surgery lower extremity threatened limb classification system, a literature review. *Jornal vascular brasileiro*. 2020;19:e20190070. doi:10.1590/1677-5449.190070.
- [7] Caetano AP, Conde Vasco I, Veloso Gomes F, Costa NV, Luz JH, Spaepen E, et al. Successful Revascularization has a Significant Impact on Limb Salvage Rate and Wound Healing for Patients with Diabetic Foot Ulcers: Single-Centre Retrospective Analysis with a Multidisciplinary Approach. *Cardiovascular and interventional radiology*. 2020;43(10):1449-59. doi:10.1007/s00270-020-02604-4.
- [8] Mathioudakis N, Hicks CW, Canner JK, Sherman RL, Hines KF, Lum YW, et al. The Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, and foot Infection (Wlfl) classification system predicts wound healing but not major amputation in patients with diabetic foot ulcers treated in a multidisciplinary setting. *J Vasc Surg*. 2017;65(6):1698-705.e1. doi:10.1016/j.jvs.2016.12.123.