

REVASCULARIZAÇÃO ABERTA VS. ENDOVASCULAR NA ISQUEMIA CRÍTICA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE DESFECHOS E PREDITORES DE FALHA TERAPÊUTICA – ESTUDO DE COORTE RETROSPECTIVO

OPEN VS. ENDOVASCULAR REVASCULARIZATION IN CRITICAL LIMB ISCHEMIA: A
COMPARATIVE ANALYSIS OF OUTCOMES AND PREDICTORS OF THERAPEUTIC
FAILURE – A RETROSPECTIVE COHORT STUDY

REVASCULARIZACIÓN ABIERTA VS. ENDOVASCULAR EN LA ISQUEMIA CRÍTICA:
UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS Y PREDICTORES DE FALLO
TERAPÉUTICO – ESTUDIO DE COHORTE RETROSPECTIVO

Murilo Vinícius Vieira Siqueira¹

Jeferson Freitas Toregeani²

RESUMO: Este artigo buscou comparar os desfechos clínicos e de salvamento de membro entre a cirurgia aberta e a terapia endovascular em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica (DAOP), além de identificar potenciais preditores de falha terapêutica. Trata-se de um estudo de coorte retrospectivo, unicêntrico, que analisou 140 pacientes com DAOP submetidos à revascularização (cirurgia aberta n=24 vs. terapia endovascular n=116) entre 2015 e 2025. Pacientes submetidos à terapia de revascularização aberta e à terapia endovascular apresentaram desfechos clínicos e de salvamento de membro sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,374$). As taxas de MALE ($p=0,377$) e de amputação maior isolada ($p=0,165$) também foram semelhantes entre os grupos. No entanto, a análise dos preditores de falha terapêutica demonstrou que a gravidade clínica da apresentação, graduada pela escala de Rutherford ($p<0,001$), e a presença de Diabetes Mellitus ($p=0,002$), foram os principais fatores prognósticos, independentemente da técnica empregada. Os achados sugerem que o perfil clínico-metabólico do paciente (gravidade da isquemia e DM) foi o determinante crucial para o prognóstico, mais do que a escolha da técnica cirúrgica isoladamente.

1

Palavras-chave: Doença Arterial Periférica. Procedimentos Endovasculares. Revascularização Cirúrgica. Amputação.

ABSTRACT: This article sought to compare clinical and limb salvage outcomes between open surgery and endovascular therapy in patients with peripheral arterial obstructive disease (PAOD), as well as to identify potential predictors of therapeutic failure. This was a single-center, retrospective cohort study that analyzed 140 patients with PAOD undergoing revascularization (open surgery n=24 vs. endovascular therapy n=116) between 2015 and 2025. Patients undergoing open revascularization therapy and endovascular therapy presented clinical and limb salvage outcomes with no statistically significant difference ($p=0.374$). Rates of MALE ($p=0.377$) and isolated major amputation ($p=0.165$) were also similar between groups. However, analysis of therapeutic failure predictors demonstrated that clinical severity of presentation, graded by the Rutherford scale ($p<0.001$), and the presence of Diabetes Mellitus ($p=0.002$), were the main prognostic factors, regardless of the technique employed. The findings suggest that the patient's clinical-metabolic profile (severity of ischemia and DM) was the crucial determinant for prognosis, more than the choice of surgical technique alone.

Keywords: Peripheral Arterial Disease. Endovascular Procedures. Surgical Revascularization. Amputation.

¹Acadêmico de Medicina no Centro Universitário Assis Gurgacz. Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG).

²Orientador, Médico Cirurgião Vascular, Mestre em Saúde pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Docente do Centro Universitário Assis Gurgacz. Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG).

RESUMEN: Este artículo buscó comparar los resultados clínicos y de salvamento de extremidades entre la cirugía abierta y la terapia endovascular en pacientes con enfermedad arterial obstructiva periférica (EAOP), además de identificar potenciales predictores de fallo terapéutico. Se trata de un estudio de cohorte retrospectivo, unicéntrico, que analizó a 140 pacientes con EAOP sometidos a revascularización (cirugía abierta $n=24$ vs. terapia endovascular $n=116$) entre 2015 y 2025. Los pacientes sometidos a terapia de revascularización abierta y a terapia endovascular presentaron resultados clínicos y de salvamento de extremidades sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0,374$). Las tasas de MALE ($p=0,377$) y de amputación mayor aislada ($p=0,165$) también fueron similares entre los grupos. Sin embargo, el análisis de los predictores de fallo terapéutico demostró que la gravedad clínica de la presentación, graduada por la escala de Rutherford ($p<0,001$), y la presencia de Diabetes Mellitus ($p=0,002$), fueron los principales factores pronósticos, independientemente de la técnica empleada. Los hallazgos sugieren que el perfil clínico-metabólico del paciente (gravedad de la isquemia y DM) fue el determinante crucial para el pronóstico, más que la elección de la técnica quirúrgica de forma aislada.

Palabras clave: Enfermedad Arterial Periférica. Procedimientos Endovasculares. Revascularización Quirúrgica. Amputación.

INTRODUÇÃO

A doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) se caracteriza como um distúrbio circulatório causado pela aterosclerose, que acarreta na diminuição do fluxo sanguíneo nas artérias periféricas e se manifesta clinicamente com dor nos membros inferiores durante a marcha ou esforço físico (ZEMAITIS MR, et al., 2024).

Atualmente, calcula-se que ao menos 113 milhões de indivíduos sejam portadores de DAOP, número que pode atingir até 236 milhões, dado que se trata de uma das doenças cardiovasculares mais subdiagnosticadas globalmente (FARBER A, et al., 2021; GORNIK HL, et al., 2024).

É considerada uma causa importante de morbimortalidade sendo essencial um diagnóstico precoce, dado que cerca de 11% dos pacientes evoluem para isquemia crônica, com risco de amputação dos membros. Além disso, indivíduos com DAOP apresentam cerca do dobro da taxa de mortalidade por qualquer causa, mortalidade cardiovascular e eventos coronários graves ao longo de 10 anos, quando comparados a pessoas não portadoras da doença (POLONSKY TS e MCDERMOTT MM, 2021).

Nesses pacientes que evoluem para isquemia crônica que ameaça o membro, a sintomatologia pode ser mais exuberante, com dor isquêmica ao repouso, perda de tecido ou gangrena. Nesse perfil da doença, a revascularização imediata tem grande valia no desfecho do tratamento, apresentando grande superioridade quando comparada ao tratamento

farmacológico (ERZINGER FL, et al., 2024).

Duas abordagens principais são utilizadas na revascularização da DAOP: a terapia endovascular e a cirurgia aberta. Embora a terapia endovascular ofereça menor morbidade perioperatória, associa-se a maiores taxas de reintervenção devido à oclusão ou reestenoses. Paralelamente, estudos recentes mostram que a revascularização por cirurgia aberta, quando realizada com veia safena magna adequada, resulta em menor incidência de eventos adversos maiores do membro (FARBER A, et al., 2022).

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo primário a comparação do sucesso terapêutico das técnicas endovasculares e abertas de revascularização em pacientes portadores de DAOP. Além disso, a comparação das taxas de eventos adversos maiores do membro (MALE) e análise de fatores preditores associados ao prognóstico cirúrgico.

Diante deste cenário de incerteza sobre a técnica ideal, a estratificação de risco baseada no perfil do paciente torna-se fundamental. A gravidade da isquemia é um dos principais determinantes prognósticos; pacientes em Rutherford 6 (perda tecidual extensa) apresentam taxas de mortalidade e amputação significativamente maiores do que aqueles em Rutherford 4 ou 5 (SPINELLA G, et al., 2020). Similarmente, o Diabetes Mellitus é um fator de risco independente para falha de revascularização e amputação em pacientes com isquemia crítica (FAGLIA E, et al., 2009). A decisão é particularmente complexa em pacientes idosos, que compõem a maioria desta população e nos quais o balanço entre o menor trauma da terapia endovascular e a potencial durabilidade da cirurgia aberta é mais debatido (WISEMAN JT, et al., 2017).

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de coorte retrospectivo, observacional e comparativo, realizado no Instituto Vascular de Cascavel, Paraná, Brasil. Foram analisados os prontuários de pacientes portadores de DAOP submetidos a revascularizações arteriais periféricas (abertas ou endovasculares) no período de janeiro de 2015 a setembro de 2025. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Assis Gurgacz, sob o parecer número 90545225.2.0000.5219. Foi solicitada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por se tratar de uma análise retrospectiva de dados de prontuário.

Foram analisados prontuários eletrônicos de 176 pacientes. Foram incluídos no estudo pacientes com idade a partir de 55 anos portadores de Doença Arterial Obstrutiva Periférica

(DAOP) sintomática, classificados como Rutherford 3 a 6, submetidos à revascularização aberta ou endovascular no serviço.

Foram excluídos do estudo pacientes submetidos a revascularização por eventos agudos como trauma vascular ou embolia arterial, pacientes com revascularização prévia no mesmo segmento arterial, e aqueles com perda de seguimento ou dados incompletos em prontuário que impossibilitaram a análise dos desfechos.

Para análise do desfecho primário de sucesso terapêutico foi utilizado um Escore Composto criado especificamente para esse estudo. Este escore não é previamente validado e foi calculado como a soma de 5 componentes clínicos e de acompanhamento:

1. Fluxo distal restabelecido (0 ou 1 ponto);
2. Ausência de qualquer tipo de amputação (0 ou 1 ponto);
3. Sem oclusão precoce (0 ou 1 ponto);
4. Sem reintervenção (0 ou 1 ponto);
5. Melhora clínica (pontuado de 0 a 2).

A soma dessas variáveis gera um Escore de pontuação (0-6). Assim, para análise do desfecho foi considerado como “falha” (escore 0-2), “Sucesso Parcial” (escore 3-4) e “Sucesso Total” (escore 5-6).

No desfecho secundário, foi analisada a taxa de ocorrência de Eventos Adversos Maiores do Membro (MALE), composta por amputação maior (acima do tornozelo) e necessidade de reintervenção maior no membro tratado.

A análise estatística foi realizada no software R (versão 4.3.1) (THE JAMOV PROJECT, 2022; R CORE TEAM, 2023). As variáveis categóricas (como DM, HAS, Rutherford e TASC II) foram apresentadas como frequências (n,%) e comparadas entre os grupos de tratamento (aberto vs. endovascular) usando o teste Qui-Quadrado e o Teste Exato de Fisher, quando apropriado. As variáveis contínuas (idade) foram apresentadas como média e desvio padrão (DP) e comparadas com o Teste T de Student.

Para a análise dos desfechos (Tabela 2), o escore médio foi comparado com o Teste-T, enquanto os desfechos categóricos (o Escore Categórico e o MALE) foram comparados com o Teste Qui-Quadrado, utilizando o Teste Exato de Fisher quando apropriado. A análise de fatores preditores (Tabela 3) usou o teste Qui-Quadrado para comparar as variáveis dos pacientes contra o desfecho categórico (Falha, Parcial, Sucesso). Um valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

Foram analisados 176 prontuários de pacientes submetidos a revascularização no período. Após a aplicação dos critérios de exclusão ($n=36$), a amostra final foi composta por 140 pacientes, que foram divididos em grupo de revascularização aberta ($n=24$) e grupo de terapia endovascular ($n=116$).

Como apresentado na tabela 1, não é possível notar diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto às características demográficas e clínicas basais, como idade média ($p=0,265$), sexo ($p=0,511$), classificação Rutherford ($p=0,636$), Diabetes Mellitus ($p=0,491$) e Hipertensão arterial sistêmica ($p=0,623$).

Tabela 1. Caracterização demográfica, clínica, comorbidades e perfil anatômico dos pacientes submetidos à revascularização cirúrgica aberta (RCA) e terapia endovascular (TEV).

Variável	Grupo (n=24)	RCA	Grupo (n=116)	TEV	Total (N=140)	p-valor
Idade, média (DP)	71,3 (8,3)		73,8 (8,88)		73,4 (8,8)	0,265
Sexo, n (%)						0,511
Feminino	8 (33,3%)		50 (43,1%)		58 (41,4%)	
Masculino	16 (66,7%)		66 (56,9%)		82 (58,6%)	
Tabagismo, n (%)						0,413
Não	13 (54,2%)		76 (65,5%)		89 (63,6%)	
Sim	11 (45,8%)		40 (34,5%)		51 (36,4%)	
Rutherford, n (%)						0,636
3	5 (20,8%)		18 (15,5%)		23 (16,4%)	
4	6 (25%)		23 (19,8%)		29 (20,7%)	
5	8 (33,3%)		54 (46,6%)		62 (44,3%)	
6	2 (8,3%)		15 (12,9%)		17 (12,1%)	
Comorbidades, n (%)						
Diabetes (DM)	11 (45,8%)		65 (56,0%)		76 (54,3%)	0,491
Hipertensão (HAS)	13 (54,2%)		72 (62,1%)		85 (60,7%)	0,623
Dislipidemia (DIS)	10 (41,7%)		39 (33,6%)		49 (35,0%)	0,605

Insuf. Renal (IRC)	2 (8,3%)	5 (4,3%)	7 (5,0%)	0,758
Lesão Anatômica, n (%)				
Íliaca Comum (AIC)	0 (0,0%)	13 (11,2%)	13 (9,3%)	0,182
Íliaca Externa (AIE)	1 (4,2%)	13 (11,2%)	14 (10,0%)	0,501
Femoral Comum (AFC)	5 (20,8%)	24 (20,7%)	29 (20,7%)	1,000
Femoral Superf. (AFS)	11 (45,8%)	32 (27,6%)	43 (30,7%)	0,128
Artéria Poplítea (AP)	16 (66,7%)	39 (33,6%)	55 (39,3%)	0,005
Tibial Anterior (TA)	1 (4,2%)	36 (31,0%)	37 (26,4%)	0,014
Tibial Posterior (TP)	1 (4,2%)	32 (27,6%)	33 (23,6%)	0,028
Fibular (FIB)	3 (12,5%)	23 (19,8%)	26 (18,6%)	0,581
Classificação TASC II				<0,001
TASC A	0 (0,0%)	11 (9,5%)	11 (7,9%)	
TASC B	1 (4,2%)	62 (53,4%)	63 (45,0%)	
TASC C	6 (25,0%)	11 (9,5%)	17 (12,1%)	
TASC D	17 (70,8%)	32 (27,6%)	49 (35,0%)	
Análise Agrupada				<0,001
TASC A/B (Leve / Moderado)	1 (4,2%)	73 (62,9%)	74 (52,9%)	
TASC C/D (Grave / Complexo)	23 (95,8%)	43 (37,1%)	66 (47,1%)	

Nota: Valores expressos em média (desvio padrão) ou número absoluto (porcentagem). Alguns pacientes apresentavam acometimento em mais de um segmento arterial.

Abreviações: RCA = revascularização cirúrgica aberta; TEV = terapia endovascular; DP = desvio padrão; DM = diabetes mellitus; HAS = hipertensão arterial sistêmica; DIS = dislipidemia; IRC = insuficiência renal crônica; AIC = artéria ilíaca comum; AIE = artéria ilíaca externa; AFC = artéria femoral comum; AFS = artéria femoral superficial; AP = artéria poplítea; TA = artéria tibial anterior; TP = artéria tibial posterior; FIB = artéria fibular; TASC = *TransAtlantic Inter-Society Consensus*.

Teste t de Student ou Teste de Mann-Whitney para variáveis contínuas; Teste do Qui-Quadrado de Pearson ou Teste Exato de Fisher para variáveis categóricas ($p < 0,05$ considerado estatisticamente significativo).

Fonte: SIQUEIRA, M. V. V.; TOREGANI, J. F. (2026); dados extraídos dos prontuários eletrônicos do Instituto Vascular de Cascavel (2015–2025)..

Apesar dessa semelhança clínica, observa-se um nítido viés de seleção anatômico entre os grupos. Quanto ao segmento arterial acometido, o grupo submetido à revascularização aberta apresentou maior prevalência de doença na artéria poplítea ($p = 0,005$), enquanto a

terapia endovascular foi predominantemente empregada em pacientes com comprometimento das artérias tibial anterior ($p=0,014$) e tibial posterior ($p=0,028$). Além disso, essa preferência por cirurgia aberta nos casos anatomicamente mais complexos refletiu-se na classificação TASC II ($p<0,001$), na qual o grupo aberto tratou majoritariamente lesões TASC C/D (95,8%; $n=23$), ao passo que o grupo endovascular concentrou a maioria das lesões de baixa e moderada gravidade TASC A/B (62,9%; $n=73$).

Na comparação do desfecho primário, não houve diferença estatisticamente significativa no escore de sucesso terapêutico entre os grupos ($p=0,597$), de modo que o resultado médio foi de 4,38 ($\pm 1,99$) no grupo submetido à revascularização aberta e 4,59 ($\pm 1,82$) nos que realizaram o procedimento endovascular.

Assim, ao analisar a tabela 2, nota-se que o desfecho clínico, dividido em Falha (0-2), sucesso parcial (3-4) e sucesso total (5-6), foi semelhante nos dois grupos analisados, sem diferença estatística ($p=0,374$).

Os desfechos secundários também não apresentaram diferença estatística. A taxa de MALE (Eventos Adversos Maiores do Membro) foi de 37,5% no grupo aberta contra 28,4% no grupo endovascular ($p=0,377$). Da mesma forma, a taxa de amputação maior isolada foi de 12,5% ($n=3$) no grupo aberta e 5,2% ($n=6$) no grupo endovascular ($p=0,165$).

Tabela 2. Comparação dos desfechos primários e secundários entre os pacientes submetidos à revascularização cirúrgica aberta (RCA) e terapia endovascular (TEV).

Desfecho	Grupo Aberta (n=24)	Grupo Endo (n=116)	Total (N=140)	p-valor
Escore Sucesso (Média, DP)	4,38 (1,99)	4,59 (1,82)	4,55 (1,85)	0,597
Sucesso Categórico, n (%)				0,374
Falha (0-2)	7 (29,2%)	23 (19,8%)	30 (21,4%)	
Sucesso Parcial (3-4)	2 (8,3%)	21 (18,1%)	23 (16,4%)	
Sucesso Total (5-6)	15 (62,5%)	72 (62,1%)	87 (62,1%)	
MALE, n (%)	9 (37,5%)	33 (28,4%)	42 (30,0%)	0,377
Amputação Maior, n (%)				

3 (12,5%)	6 (5,2%)	9 (6,4%)	0,165
-----------	----------	----------	-------

Nota: Valores expressos em média (desvio padrão) ou número absoluto (porcentagem).

Abreviações: RCA = revascularização cirúrgica aberta; TEV = terapia endovascular; DP = desvio padrão; MALE = eventos adversos maiores em membros (*major adverse limb events*). Teste t de Student para variáveis contínuas; Teste qui-quadrado de Pearson ou Teste Exato de Fisher para variáveis categóricas ($p < 0,05$ considerado estatisticamente significativo).

Fonte: SIQUEIRA, M. V. V.; TOREGANI, J. F. (2026); dados extraídos dos prontuários eletrônicos do Instituto Vascular de Cascavel (2015–2025).

Na análise para identificar fatores preditores de desfecho, independente do tipo de procedimento cirúrgico, a maior parte das variáveis não apresentou associação estatisticamente significativa com o Escore de Sucesso Terapêutico, incluindo sexo ($p = 0,834$), tabagismo ($p = 0,284$), HAS ($p = 0,328$) e IRC ($p = 0,861$).

Por outro lado, três variáveis mostraram ser fatores preditivos de possíveis desfechos negativos: a gravidade clínica ($p < 0,001$), graduada pela classificação Rutherford, a presença de Diabetes Mellitus ($p = 0,002$) e a complexidade anatômica pela classificação TASC II ($p = 0,018$). Na classificação Rutherford, pacientes classificados como grau 6 estiveram majoritariamente associados à falha terapêutica, enquanto pacientes Rutherford 3 tiveram maior associação com uma boa evolução clínica. No que diz respeito à presença de Diabetes Mellitus, essa apresentou grande relação com um mau desfecho clínico e terapêutico. Do mesmo modo, a maior complexidade no TASC II (C/D) associou-se a uma maior taxa de falha e menor sucesso total (Tabela 3).

8

Tabela 3. Perfil epidemiológico e características clínicas dos pacientes categorizados conforme o nível de sucesso terapêutico ($n = 140$).

Variável	Falha (Escore 0-2) (n=30)	Sucesso Parcial (3-4) (n=23)	Sucesso Total (5-6) (n=87)	p-valor
Sexo, n (%)				0,834
Feminino	11 (36,7%)	10 (43,5%)	37 (42,5%)	
Masculino	19 (63,3%)	13 (56,5%)	50 (57,5%)	
Tabagismo, n (%)	9 (30,0%)	6 (26,1%)	36 (41,4%)	0,284
Rutherford, n (%)				<0,001
3	1 (3,3%)	2 (8,7%)	20 (23%)	

4	4 (13,3%)	4 (17,4%)	21 (24,1%)	
5	14 (46,7%)	12 (52,2%)	36 (41,4%)	
6	10 (33,3%)	3 (13%)	4 (4,6%)	
Diabetes (DM), n (%)	24 (80%)	14 (60,9%)	38 (43,7%)	0,002
Hipertensão (HAS), n (%)	16 (53,3%)	12 (52,2%)	57 (65,5%)	0,328
Dislipidemia (DIS), n (%)	9 (30%)	12 (52,2%)	28 (32,2%)	0,164
Insuf. Renal (IRC), n (%)	1 (3,3%)	1 (4,3%)	5 (5,7%)	0,861
Tipo de Cirurgia, n (%)				0,374
RCA (Aberta)	7 (23,3%)	2 (8,7%)	15 (17,2%)	
TEV (Endo)	23 (76,7%)	21 (91,3%)	72 (82,8%)	
Classificação TASC II				0,018
TASC A/B (Leve / Moderado)	9 (30%)	13 (56,5%)	52 (59,8%)	
TASC C/D (Grave / Complexo)	21 (70%)	10 (43,5%)	35 (40,2%)	

Nota: Valores expressos em número absoluto (porcentagem). Valores de *p* em negrito indicam significância estatística ($p < 0,05$).

Abreviações: RCA = revascularização cirúrgica aberta; TEV = terapia endovascular; HAS = hipertensão arterial sistêmica; DM = *Diabetes Mellitus*; DIS = dislipidemia; IRC = insuficiência renal crônica; TASC = *TransAtlantic Inter-Society Consensus*.

Fonte: SIQUEIRA, M. V. V.; TOREGANI, J. F. (2026); dados extraídos dos prontuários eletrônicos do Instituto Vascular de Cascavel (2015–2025).

DISCUSSÃO

A ausência de diferença estatisticamente significativa nos desfechos clínicos entre os dois tipos de cirurgia (endovascular e revascularização aberta) foi o principal achado desse estudo de coorte retrospectivo. Essa equivalência pode ser notada tanto no desfecho primário com o Escore de Sucesso Terapêutico (escore médio 4,38 vs 4,59; $p = 0,597$), quanto no desfecho secundário, representado pela taxa de Eventos Adversos Maiores do Membro (MALE) (37,5% vs 28,4%; $p = 0,377$). Essa igualdade estatística sugere que ambas as técnicas apresentaram resultados globais semelhantes quanto aos seus desfechos.

A equivalência datada em nossa coorte reflete o complexo e paradoxal debate na literatura vascular sobre qual é a melhor estratégia para o tratamento de pacientes com isquemia crônica dos membros. Os dois principais ensaios clínicos randomizados recentes sobre o assunto, o BEST – CLI e o BASIL -2, tem resultados justamente opostos. Farber A, et al. (2022) demonstraram uma superioridade da revascularização cirúrgica aberta em pacientes com isquemia crítica e veia safena adequada. De forma contrária, Bradbury AW, et al. (2023A) encontraram melhores resultados com a terapia endovascular em pacientes com doença infrapoplíteia. Diante dessa controvérsia, uma recente meta-análise de três grandes ensaios clínicos (incluindo BEST-CLI e BASIL-2, N=2627) comparou as estratégias 'endovascular-first' e 'cirurgia-first' (MUFARRIH SH, et al., 2024). Crucialmente, este estudo não encontrou diferença estatisticamente significativa entre as abordagens quanto aos seus desfechos clínicos, incluindo sobrevida global, sobrevida livre de amputação (AFS), amputação maior e necessidade de reintervenção, corroborando com os nossos resultados de ausência de diferença estatística significativas (Escore $p=0,597$; MALE $p=0,377$; Amputação Maior $p=0,165$). No entanto, outra meta-análise (RICHARD M, PATEL R e SMEDS MR, 2024) demonstrou uma menor taxa de MALE em pacientes submetidos à cirurgia aberta, divergindo com nossos resultados, que não apresentaram diferença estatística entre os grupos ($p=0,377$). Essa complexidade e contraditoriedade entre os estudos, mostra que o sucesso terapêutico pode não ser universal de cada metodologia cirúrgica, mas sim, conectado a fatores individuais do paciente e da lesão.

Essa complexidade nos resultados da literatura pode ser resultado das diferenças importantes entre os principais ensaios clínicos, bem como à evolução das tecnologias e às características dos pacientes selecionados. As contradições entre os resultados do BEST – CLI e do BASIL – 2 podem ser compreendidas analisando as diferenças em seus desenhos e populações (SILVA JC e PRESTI C, 2023; BRADBURY AW e POPPLEWELL M, 2023b). Enquanto o BEST – CLI estratificou pacientes com base na disponibilidade de uma veia safena magna adequada (um fator crucial para o sucesso da cirurgia aberta), o estudo BASIL -2 manteve seu foco em pacientes que necessitavam de revascularização infrapoplíteia. Além disso, diferenças nos desfechos primários avaliados e a contínua evolução das tecnologias endovasculares, como demonstrado pela superioridade dos dispositivos liberadores de fármacos sobre as técnicas mais antigas (VARETTO G, et al., 2024), contribuem para a dificuldade em comparações diretas. Assim, o que essa complexidade na literatura atual sugere, é que a decisão

terapêutica ideal é altamente dependente dos fatores individuais de cada paciente.

Dentre os fatores prognósticos coletados em nosso estudo, a classificação Rutherford demonstrou ser o maior preditor de amputação maior e falha nos desfechos clínicos ($p < 0,001$). Este achado é esperado, uma vez que as categorias avançadas de classificação, especialmente a R6, representam o estágio mais complicações e pior prognóstico da DAOP (SIDAWY AN e PERLER BA, 2018; MAFFEI FH, et al., 2016), sendo por vezes referida como o “ponto de não retorno” (CONTE MS, et al., 2019). Recentemente, a qualidade desse prognóstico foi quantificada em um estudo realizado exclusivamente com pacientes R6. Lee RE, et al. (2023) relatam que nesse estágio avançado da doença, a taxa de reintervenção foi relativamente alta, enquanto a sobrevida livre de amputação (AFS) foi de apenas 49,4% em 12 meses. A confiabilidade da classificação Rutherford para estimar prognóstico e risco de amputação também foi confirmada no grande ensaio VOYAGER PAD (BONACA MP, et al., 2021). Embora tenham sido excluídos pacientes com Rutherford 6 nesse estudo, ele mostrou um aumento gradual no risco de amputação a cada classe, corroborando com nossos resultados.

Além do preditor funcional (Classificação Rutherford), nossa análise encontrou outro fator sistêmico de grande importância para um desfecho negativo, o Diabetes Mellitus. A literatura é clara em apontar que o DM, além de aumentar o risco de DAOP, eleva também, a morbidade, a mortalidade e velocidade de progressão da doença (THIRUVOIPATI T, DESIGNS CE e SRIKANTH S, 2015). Estudos nacionais que compararam os padrões angiográficos de pacientes diabéticos e não diabéticos, demonstraram que o DM esteve associado à formas mais graves, multissegmentares e distais de DAOP, acelerando a progressão para isquemia crítica (TRAINOTTI S, DE-CARLI A e ROSSI FH, 2020). Barnes JA, et al. (2020) destaca que essa concomitância de DM e DAOP cria um “efeito sinérgico” negativo, ocasionando desfechos clínicos consideravelmente piores, onde pacientes com ambas as condições apresentam riscos notavelmente maiores de amputação, quando comparados a indivíduos com apenas uma das doenças isoladamente. O ponto crucial é que esse risco elevado se mantém mesmo após a intervenção. Uma meta análise realizada por Sadeghi M, et al. (2024) analisou desfechos pós revascularização e constatou maiores taxas de amputação maior e readmissão hospitalar em pacientes que tinham o DM. Estes dados, em conjunto, explicam por que o DM se destacou de forma tão significativa em nossa análise como um forte preditor para a falha terapêutica.

Paralelamente aos fatores funcionais e metabólicos, como a Classificação Rutherford e o Diabetes Mellitus, a anatomia vascular local também se mostrou determinante na evolução dos pacientes, visto que a diretriz TASC II (NORGREN L, et al., 2007) associa lesões C e D a um comprometimento difuso e multissegmentar, de maior dificuldade técnica e menor patência. Essa relação é confirmada Singh N, et al. (2020), que demonstraram menor sucesso técnico em lesões TASC C/D comparadas às A/B (80% vs. 95%) na revascularização infrapoplíteia, o que se traduziu em taxas de salvamento do membro expressivamente menores em três anos (67% vs. 85%). Reforçando esse cenário, Lo RC, et al. (2021) destacam que as lesões TASC D responderam por todas as falhas técnicas decorrentes de oclusões intransponíveis, além de dobrar o risco de restenose e elevar em mais de três vezes a chance de amputação maior (HR=3,75; p=0,031). Esses achados, analisados em conjunto, sugerem que a maior complexidade anatômica segundo a classificação TASC II pode impor desafios adicionais ao êxito da revascularização e à preservação do membro ao longo do tempo. Isso auxilia a compreender por que a classificação TASC se destacou em nossa análise como um indicador anatômico relevante para o desfecho terapêutico.

Apesar de achados relevantes, este estudo possui limitações que devem ser consideradas, sendo a principal o seu caráter retrospectivo. A análise dependeu da acurácia do registro de prontuários, sujeitos a subnotificações, inconsistências e viés de informação.

12

Uma limitação metodológica adicional foi a definição do nosso desfecho primário ('Sucesso Terapêutico'). A criação das categorias 'Sucesso Total', 'Sucesso Parcial' e 'Falha', embora útil para nossa análise, não representa um escore formalmente validado e dependeu da interpretação de dados heterogêneos, o que pode ter introduzido um viés de aferição.

Além disso, por se tratar de um estudo não randomizado, nossos resultados estão suscetíveis a um importante viés de seleção terapêutica e anatômica. Nossos próprios dados confirmam esse viés ao demonstrar uma clara assimetria na escolha da abordagem (p<0,001 para TASC II e p=0,005 para a artéria poplíteia): o grupo submetido à cirurgia aberta concentrou casos significativamente mais complexos do ponto de vista anatômico (95,8% de lesões TASC C/D), enquanto a terapia endovascular tratou majoritariamente lesões leves a moderadas (62,9% TASC A/B). Essa alocação reflete a prática clínica habitual, na qual pacientes com lesões poplíteas ou femoropoplíteas longas e complexas são preferencialmente selecionados para a cirurgia aberta, dado o elevado risco de fratura de stent pelo estresse de flexão do joelho nessas zonas (SPINELLA G, et al., 2020; SPINELLA G, et al., 2022).

Por fim, por se tratar de um estudo unicêntrico, a generalização dos resultados para outras populações pode ser limitada. Contudo, acreditamos que nossos achados possuem validade externa, pois refletem um perfil de gravidade com alta prevalência de Diabetes Mellitus e Rutherford avançado (especialmente R5 e R6), similar ao encontrado na prática clínica diária. Essa generalização é reforçada pela forte consistência com a literatura internacional, na qual a gravidade da doença (Rutherford), o Diabetes Mellitus e a maior complexidade anatômica (TASC II) se consolidam como os principais determinantes de um mau prognóstico terapêutico, independentemente da técnica empregada (LEE RE, et al., 2023; BONACA MP, et al., 2021; BARNES JA, et al., 2020; SADEGHI M, et al., 2024; LO RC, et al., 2021; SPINELLA G, et al., 2022).

CONCLUSÃO

Pacientes com DAOP submetidos à revascularização (tanto aberta quanto endovascular) apresentaram desfechos clínicos e de salvamento de membro sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,374$).

No entanto, a análise dos preditores de falha terapêutica demonstrou que a gravidade clínica da apresentação, graduada pela escala de Rutherford ($p<0,001$), a presença de Diabetes Mellitus ($p=0,002$) e a maior complexidade anatômica segundo a classificação TASC II ($p=0,018$) foram os principais fatores prognósticos, independentemente da técnica empregada.

REFERÊNCIAS

1. BARNES JA, et al. Epidemiology and outcomes of critical limb ischemia in patients with diabetes mellitus. *Vascular Medicine*, 2020; 25(4): 356-364.
2. BONACA MP, et al. Rutherford class and outcomes in patients with peripheral artery disease undergoing revascularization: Insights from VOYAGER PAD. *Journal of the American College of Cardiology*, 2021; 77(18): 1241.
3. BRADBURY AW, et al. A vein bypass first versus a best endovascular treatment first revascularisation strategy for patients with chronic limb-threatening ischaemia who require an infra-popliteal vein bypass (BASIL-2): an open-label, randomised, controlled trial. *The Lancet*, 2023a; 401(10390): 1798-1809.
4. BRADBURY AW, POPPLEWELL M. Comparing BEST-CLI and BASIL-2: Trial designs, patient populations, and clinical implications. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2023b; 66(4): 451-458.
5. CONTE MS, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-

- threatening ischemia. *Journal of Vascular Surgery*, 2019; 69(6S): 3S-125S.
6. ERZINGER FL, et al. Diretrizes brasileiras de doença arterial periférica. *Jornal Vascular Brasileiro*, 2024; 23: e20240015.
 7. FAGLIA E, et al. Long-term prognosis of diabetic patients with critical limb ischemia. *Diabetes Care*, 2009; 32(5): 822-827.
 8. FARBER A, et al. Rationale and design of the Randomized Study Comparing Open vs. Endovascular Vascular Surgery (ROBUST) trial. *Journal of Vascular Surgery*, 2021; 74(3): 880-888.
 9. FARBER A, et al. Surgery or Endovascular Therapy for Chronic Limb-Threatening Ischemia. *New England Journal of Medicine*, 2022; 387(25): 2305-2316.
 10. GORNIK HL, et al. 2024 ACC/AHA/AACVPR/APMA/ABC/SCAI/SVM/SVN/SVS Guideline for the Management of Lower Extremity Peripheral Artery Disease. *Circulation*, 2024; 149(24): e1313-e1410.
 11. LEE RE, et al. Outcomes of endovascular intervention in Rutherford 6 chronic limb-threatening ischemia. *CVIR Endovascular*, 2023; 6(1): 14.
 12. LO RC, et al. Outcomes of endovascular and open revascularization for TASC D femoropopliteal lesions in chronic limb-threatening ischemia. *Journal of Vascular Surgery*, 2021; 73(2): 545-553.
 13. MAFFEI FHA, et al. *Doenças Vasculares Periféricas*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016; 2432 p.
 14. MUFARRIH SH, et al. Surgical Bypass Versus Endovascular Therapy in Chronic Limb-Threatening Ischemia: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Annals of Vascular Surgery*, 2024; 102: 112-120.
 15. NORGREN L, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Journal of Vascular Surgery*, 2007; 45(1): S5-S67.
 16. POLONSKY TS, MCDERMOTT MM. Lower Extremity Peripheral Artery Disease With Chronic Limb-Threatening Ischemia: A Review. *JAMA*, 2021; 325(21): 2188-2198.
 17. R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2023.
 18. RICHARD M, PATEL R, SMEDS MR. Open surgical bypass versus endovascular therapy for chronic limb-threatening ischemia: A systematic review and meta-analysis. *JVS-Vascular Insights*, 2024; 2: 100045.
 19. SADEGHI M, et al. Impact of diabetes mellitus on post-revascularization outcomes in peripheral artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2024; 208: 111102.

20. SIDAWY AN, PERLER BA. Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy. 9. ed. Philadelphia: Elsevier, 2018; 2832 p.
21. SILVA JC, PRESTI C. Divergências metodológicas entre BEST-CLI e BASIL-2: uma análise crítica. *Jornal Vascular Brasileiro*, 2023; 22: e20230089.
22. SINGH N, et al. Impact of TASC II classification on outcomes of endovascular interventions for femoropopliteal disease. *Journal of Vascular Surgery*, 2020; 72(4): 1280-1288.
23. SPINELLA G, et al. Biomechanical impact of knee flexion on the popliteal artery and its clinical implications for stenting. *Journal of Vascular Surgery*, 2020; 71(5): 1701-1710.
24. SPINELLA G, et al. Biomechanical strain of the popliteal artery during knee flexion and its influence on endovascular treatment durability. *Annals of Vascular Surgery*, 2022; 80: 231-239.
25. THE JAMOVİ PROJECT. jamovi. Version 2.3. Sydney: The jamovi project, 2022.
26. THIRUVOIPATI T, DESIGNS CE, SRIKANTH S. Peripheral artery disease in patients with diabetes: Epidemiology, natural history, and clinical outcomes. *World Journal of Diabetes*, 2015; 6(7): 961-969.
27. TRAINOTTI S, DE-CARLI A, ROSSI FH. Padrão angiográfico da doença arterial obstrutiva periférica em pacientes diabéticos versus não diabéticos. *Jornal Vascular Brasileiro*, 2020; 19: e20190112.
28. VARETTO G, et al. Efficacy of drug-eluting technology versus plain balloon angioplasty in femoropopliteal lesions: A meta-analysis. *Vascular and Endovascular Surgery*, 2024; 58(2): 145-155.
29. WISEMAN JT, et al. Endovascular versus open revascularization for chronic limb-threatening ischemia in elderly patients. *Annals of Vascular Surgery*, 2017; 42: 115-122.
30. ZEMAITIS MR, BOLL JM, DREYER MA. Peripheral Arterial Disease. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.