



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA

ISADORA ÍSIS FERNANDES VIEIRA

**UTILIZAÇÃO DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA POR MEIO DA
ECOGRAFIA VASCULAR PARA AVALIAR REVASCULARIZAÇÕES
INFRAINGUINAIS**

RECIFE

2024

ISADORA ÍSIS FERNANDES VIEIRA

**UTILIZAÇÃO DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA POR MEIO DA
ECOGRAFIA VASCULAR PARA AVALIAR REVASCULARIZAÇÕES
INFRAINGUINAIS**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

Área de Concentração: Cirurgia Clínica e Experimental.

Orientadora: Profa. Dra. Emmanuelle Tenório Albuquerque Godoi Berenguer de Barros e Silva.

Coorientador: Prof. Dr. Esdras Marques Lins

RECIFE

2024

Catálogo de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Vieira, Isadora Isis Fernandes.

Utilização do índice de resistência por meio da ecografia vascular para avaliar revascularizações infrainguinais / Isadora Isis Fernandes Vieira. - Recife, 2024.
56f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Médicas, Programa de Pós-Graduação em Cirurgia.

Orientação: Emmanuelle Tenório Albuquerque Godoi Berenguer de Barros e Silva.

Coorientação: Esdras Marques Lins.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Isquemia Crônica Crítica de Membro; 2. Ultrassonografia Doppler; 3. Patência Vascular. I. Silva., Emmanuelle Tenório Albuquerque Godoi Berenguer de Barros e. II. Lins, Esdras Marques. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central

ISADORA ÍSIS FERNANDES VIEIRA

**UTILIZAÇÃO DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA POR MEIO DA
ECOGRAFIA VASCULAR PARA AVALIAR REVASCULARIZAÇÕES
INFRAINGUINAIS**

Dissertação apresentada no
Programa de Pós-Graduação em
Cirurgia da Universidade Federal
de Pernambuco, na área de
concentração Cirurgia para
obtenção do título de Mestre em
Cirurgia Clínica e Experimental.

Aprovada em:

Banca examinadora:

Professora Doutora Emmanuelle Tenório Albuquerque Godoi Berenguer de
Barros e Silva
Universidade Federal de Pernambuco

Professora Doutora Maria Inês Remígio de Aguiar
Universidade Federal de Pernambuco

Professora Doutora Fernanda Apolônio Rocha
Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais, Francisca Fernandes P. Vieira e Edmilson Fernandes Vieira, cujo amor e dedicação são a luz que guia meu caminho. Seus sacrifícios, apoio inabalável e sabedoria tranquila são o alicerce sobre o qual construí meus sonhos e moldaram quem sou hoje.

Esta conquista é dedicada a vocês, com todo o amor, gratidão e admiração que há em meu coração.

AGRADECIMENTOS

Àqueles que são a essência do meu caminho acadêmico e pessoal.

Aos meus amados pais, Edmilson e Francisca, cujo amor incondicional e apoio constante foram os pilares que sustentaram cada passo que dei nesta jornada.

Aos queridos irmãos, Pedro e João, e à minha amiga cunhada Amália, cujo incentivo e compreensão foram uma fonte constante de força e motivação.

Aos queridos professores e orientadores, Dra. Emmanuelle, Dr. Esdras, Dra. Gabriela, cuja sabedoria, orientação e encorajamento moldaram não apenas meu trabalho acadêmico, mas também meu crescimento como pessoa.

Ao meu amigo Laete, pelo suporte incansável e pela ajuda inestimável com os pacientes e doentes, que tornaram possível a concretização deste trabalho.

A todos vocês, minha mais profunda gratidão e dedicatória por fazerem parte desta jornada e por tornarem possível este momento único em minha vida.

UTILIZAÇÃO DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA POR MEIO DA ECOGRAFIA VASCULAR PARA AVALIAR REVASCULARIZAÇÕES INFRAINGUINAIS

RESUMO

A isquemia crítica (IC) é uma condição grave causada pela doença aterosclerótica obliterante periférica. O planejamento cirúrgico da IC necessita do estudo da circulação do membro e a ultrassonografia com Doppler (US) é um método não invasivo que vem sendo estudado para associar ou até substituir a arteriografia. O objetivo é correlacionar o índice de resistência (IR) das artérias receptoras e a perviedade das cirurgias de revascularização dos membros inferiores de pacientes com IC. Com auxílio da US, em 100 pacientes foi coletado no pré-operatório o IR das artérias receptoras das revascularizações abertas ou endovasculares e posteriormente foi realizado, por meio da presença de pulsos e do índice tornozelo-braço, a avaliação da perviedade com 30 dias de pós-operatório. Trata-se de um estudo de coorte, prospectivo e analítico, conduzido em dois hospitais de referência no período de julho de 2021 a março de 2023. O estudo mostrou tendência a oclusão das artérias revascularizadas, com $p=0,044$. Na avaliação ambulatorial com 30 dias, as revascularizações suprageniculares que ocluíram possuíam média de IR 0,45 ($dp \pm 0,22$) e as que se mantiveram pérvias IR 0,64 ($dp \pm 0,17$), com $p=0,034$. As revascularizações infrageniculares que ocluíram possuíam médias 0,72 ($dp \pm 0,16$) e as pérvias 0,69 ($dp \pm 0,17$), $p=0,658$.

Palavras-Chaves: Isquemia Crônica Crítica de Membro, Ultrassonografia Doppler, Patência Vascular

UTILIZATION OF RESISTANCE INDEX VIA VASCULAR ULTRASOUND TO EVALUATE INFRAGENICULAR REVASCULARIZATIONS

ABSTRACT

Critical limb ischemia (CLI) is a severe condition caused by peripheral obliterative atherosclerotic disease. Surgical planning for CLI requires a thorough assessment of limb circulation, and Doppler ultrasonography (US) has emerged as a non-invasive method under investigation for its potential to complement or even replace arteriography. The objective of this study was to correlate the resistance index (RI) of recipient arteries with the patency of lower limb revascularization surgeries in patients with CLI. Using US, preoperative RI measurements of recipient arteries were collected from 100 patients undergoing either open or endovascular revascularization procedures. Subsequently, postoperative patency was evaluated at 30 days based on the presence of pulses and ankle-brachial index. This was a prospective analytical cohort study conducted at two referral hospitals from July 2021 to March 2023. The study revealed a trend towards occlusion of the revascularized arteries, with a significance level of $p=0.044$. Specifically, at the 30-day follow-up appointment, supragenicular revascularizations that occluded had a mean RI of 0.45 (SD $\pm$ 0.22), whereas those that remained patent had a mean RI of 0.64 (SD $\pm$ 0.17), with a significance level of $p=0.034$. In contrast, infragenicular revascularizations that occluded had mean RIs of 0.72 (SD $\pm$ 0.16), and those that remained patent had mean RIs of 0.69 (SD $\pm$ 0.17), which was not statistically significant ($p=0.658$).

Keywords: Chronic Limb-Threatening Ischemia, Doppler Ultrasound, Vascular Patency

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Fluxograma da coleta de dados.	27
FIGURA 2	Arteriografia do membro inferior esquerdo com doença arterial periférica.	29
FIGURA 3	US da artéria alvo (artéria tibial posterior do membro inferior esquerdo) com <i>preset</i> arterial e coleta do IR.	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Categorias clínicas da isquemia crítica de membros inferiores (RUTHERFORD, BAKER, et al. 1997).	20
TABELA 2	Análise das comorbidades dos pacientes com isquemia crítica submetidos a revascularização dos membros inferiores.	33
TABELA 3	Análise de correlação do índice de resistência com a perviedade das revascularizações na população estudada por meio do Índice de Resistência em pacientes com Isquemia crítica.	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASD Arteriografia com subtração digital

CEP Comitê de ética em pesquisa

COVID 19 Doença por coronavírus 19

DAP Doença arterial periférica

DM Diabetes mellitus

DRC Doença renal crônica

DLP Dislipidemia

FRP Frequência de repetição de pulso

GLASS Global Limb Anatomic Staging System

HAS Hipertensão arterial sistêmica

HC Hospital das Clínicas

HBL Hospital Barão de Lucena

UFPE Universidade Federal de Pernambuco

IC Isquemia Crítica

ICC insuficiência cardíaca congestiva

ITB Índice tornozelo-braço

IP Índice de pulsatilidade

IR Índice de resistência

MMII Membros inferiores

SES/PE Secretaria de Saúde de Pernambuco

SPSS Statistical Package for the Social Sciences

TA Tempo de aceleração

TCLE Termo de consentimento livre e esclarecido

US Ultrassonografia Doppler

Wifi wound, ischemia, foot infection

VDF Velocidade diastólica final

VPS Velocidade de pico sistólico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	15
1.2 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	16
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. REVISÃO DE LITERATURA	19
4. METODOLOGIA	25
4.1 LOCAL DO ESTUDO	25
4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	25
4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	26
4.4 PERÍODO DO ESTUDO	26
4.5 DESENHO DO ESTUDO	26
4.6 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	26
4.7 METODOLOGIA ESTATÍSTICA	31
4.8 APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	31
5. RESULTADOS	32
6. DISCUSSÃO	35
7. CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	48

APÊNDICE B – FICHA DE COLETA DE DADOS CLÍNICOS	49
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	50
ANEXO B – ACEITE DO ARTIGO <i>RESISTANCE INDEX AS A PROGNOSTIC FACTOR FOR PATENCY IN DISTAL LOWER LIMB ARTERIAL REVASCULARIZATION</i> NA REVISTA <i>ANNALS OF VASCULAR SURGERY</i>	55

1. INTRODUÇÃO

1. 1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A doença arterial periférica (DAP) resulta do acúmulo progressivo de material lipídico e fibroso entre as camadas da parede arterial. Nos membros inferiores poderá resultar em redução acentuada do fluxo arterial, evoluindo para a isquemia crítica (IC), que aumenta de forma significativa o risco de amputação do membro (ALMASRI J, et al., 2018).

Os fatores que contribuem na patogênese da aterosclerose, incluem tabagismo, dislipidemia, disfunção endotelial, aumento da atividade plaquetária, aumento dos fatores inflamatórios e imunológicos (ALMASRI J, et al., 2018; SHARROCK M, et al., 2019; NARDELLA E, et al 2023).

A DAP é bastante frequente na população mundial. Dependendo da população estudada, pode haver uma prevalência estimada entre 500 e 1000 novos casos por milhão em países ocidentais. (CONTE M S, et al., 2019). O aumento do diagnóstico de diabetes mellitus (DM), associado à uma maior expectativa de vida, eleva a prevalência da DAP causada por aterosclerose, que incrementa os custos de saúde em todo o mundo (ALMASRI J, et al., 2018; SHARROCK M, et al., 2019).

As manifestações clínicas da DAP variam desde claudicação limitante, claudicação incapacitante, dor em repouso, ulceração até a gangrena. A isquemia crítica representa a fase mais grave da DAP e está associada a uma alta mortalidade (JAFF MR, WHITE CJ, et al., 2015).

O tratamento para IC visa assegurar o fluxo arterial do membro, prevenindo desta forma a amputação. As técnicas para restabelecer este fluxo são: cirurgia aberta, em que é realizado um *by-pass* entre a artéria doadora e

receptora, e cirurgia endovascular, que a partir de balão ou *stent* é realizado a angioplastia (CONTE M S, et al., 2019).

Para a decisão na abordagem cirúrgica da IC, é necessário o estudo da circulação do membro com exame de imagem. Através da arteriografia consegue-se avaliar as artérias envolvidas e então haver o planejamento cirúrgico e escolha da técnica operatória. Atualmente, a ultrassonografia Doppler (US) é considerada uma ferramenta na avaliação pré-operatória em associação ou até em substituição à arteriografia (JAFF M R, WHITE CJ, et al., 2019; CONTE M S, et al., 2019; PROIA R R, et al., 2001; ASCHER E, et al., 2002; MAZZZARIOL F, et al., 2000; CALDAS, et al. 2024).

1.2. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

A US é uma ferramenta importante para demonstrar as condições e possibilitar a escolha da artéria receptora para cirurgia de revascularização. Podendo beneficiar os pacientes com IC dos membros inferiores, além disso possui a vantagem de ser um exame não invasivo, sem uso de contraste ou radiação (PROIA R R, et al., 2001).

Vários autores relataram uso isolado da US como excelente ferramenta na orientação do tratamento dos pacientes com oclusões suprageniculares, outros como auxiliar na triagem de pacientes para realizar a arteriografia (PROIA R R, et al., 2001; ASCHER E, et al., 2002; MAZZZARIOL F, et al., 2000).

Entre esses estudos, Ascher et al obteve sucesso em 89% dos *by-pass* infrapoplíteos utilizando-se apenas a US como norteador para planejar a revascularização (ASCHER E, et al., 2002).

Em outro estudo com 57 pacientes submetidos ao *by-pass* infrapoplíteo, baseando-se apenas ao uso da US, com seguimento de 1 e 3 meses, obteve-se taxas de perviedade 90% e 83%, respectivamente (MAZZZARIOL F, et al., 2000).

A US é uma alternativa atraente ao invés da arteriografia, por ser um procedimento não invasivo, de baixo custo, acessível e que não traz riscos. Alguns autores defendem o uso da US por fornecer informações mais precisas sobre a extensão da doença arterial dos membros inferiores, pois a arteriografia pode muitas vezes subestimar quando houver lesões excêntricas e nas situações de subpreenchimento dos vasos pelo contraste. (PEMBERTON M, LONDON N J., 1997; CALDAS, RPAS et al., 2024; BURIL GO, et al., 2024).

Na avaliação com US no planejamento cirúrgico é possível identificar informações e características das artérias, que podem ser uma ferramenta para analisar o leito distal das revascularizações. Dentre essas informações, há o diâmetro da artéria, presença ou não de placas, a velocidade de pico sistólico (VPS), velocidade diastólica final (VDF) e o índice de resistência (IR). No estudo de Proia et al, foi realizado a US pré-operatório e coletado a VPS e VDF das artérias distais nos pacientes submetidos ao by-pass foi observado com significância estatística que a VPS pré-operatório mede o potencial da artéria-alvo, prevendo a perviedade e oclusão do enxerto com valores de VPS 49 ± 18 cm/s versus 31 ± 9 cm/s, porém os valores de VDF não obtiveram significância estatística (PROIA R R, et al., 2001).

O IR foi definido por Léandre Pourcelot em 1976 e é calculado pela fórmula $IR = (\text{velocidade de pico sistólico} - \text{velocidade diastólica final}) / (\text{velocidade de pico sistólico})$. É um recurso importante para avaliar o leito arterial distal à estenose/oclusão, o que pode orientar as condições receptoras da revascularização. É esperado em casos de maior perviedade dos enxertos os IR com valores menores, tendo em vista que em situações isquêmicas ocorre vasodilatação capilar, com objetivo fisiológico de aumentar a área de superfície (PEMBERTON M, LONDON N J, 1997; RUSSU E, et al., 2022). Até o presente momento, a literatura vigente não indica um índice de resistência com melhor ou pior prognóstico da revascularização.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar através da ultrassonografia vascular Doppler o índice de resistência das artérias receptoras em cirurgia aberta e endovascular na revascularização dos membros inferiores (MMII) de pacientes portadores de isquemia crítica (IC).

2. 2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o perfil sociodemográfico dos pacientes submetidos à revascularização dos MMII para tratamento de IC.
- Estabelecer a condição clínica dos pacientes através da classificação de Rutherford e Wifl.
- Determinar as comorbidades dos pacientes submetidos à revascularização dos MMII para tratamento de IC.
- Correlacionar o valor do índice de resistência pré-operatório das artérias receptoras com a perviedade da revascularização (cirurgia aberta ou endovascular) no 30º dia de pós-operatório.
- Avaliar o pós-operatório dos pacientes revascularizados clinicamente (presença de pulso) e através do índice tornozelo-braço.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A doença arterial periférica (DAP) refere-se ao estreitamento ou à obstrução luminal das artérias dos membros inferiores pela presença de placas de ateroma ou trombos. Estas são formadas a partir de disfunções endoteliais e do recrutamento de citocinas inflamatórias, monócitos e linfócitos T na parede do vaso, provocando a formação de células espumosas, como resultado da fagocitose das moléculas inflamatórias. Esse estímulo é retroalimentado, formando uma densa matriz extracelular e depósito de cálcio, que caracterizam a formação da placa de ateroma. (RUSSU et al., 2022).

Se a estenose ou oclusão luminal for suficientemente grave, pode resultar em comprometimento do suprimento de oxigênio para os tecidos dos membros inferiores, resultando em sintomas claudicantes, que podem variar de intermitentes ou até limitantes ao paciente. (FOWKES et al., 2017).

Em situações que o fluxo sanguíneo não é suficiente em atender às demandas metabólicas dos tecidos dos membros inferiores, a dor isquêmica ou dor em repouso é um sintoma presente na evolução da doença, e por conseguinte a ulceração isquêmica ou gangrena. (FOWKES et al., 2017).

Os fatores de risco para DAP são tabagismo, diabetes, dislipidemia e hipertensão arterial e esses indivíduos possuem risco de maior morbidade e mortalidade por eventos cardiovasculares, como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral. (GODOI et al., 2017).

Existem várias classificações de DAP na literatura com fins clínicos e prognósticos, a classificação mais utilizada é a classificação de Rutherford-Baker (1997), pois categoriza os estágios clínicos da DAP e auxiliam na tomada de decisões para o tratamento (Tabela 1).

**TABELA 1- Categorias clínicas da isquemia crítica de membros inferiores
(RUTHERFORD, BAKER, et al. 1997).**

GRAU	CATEGORIA	DESCRIÇÃO CLÍNICA
0	0	Assintomático (sem doença hemodinamicamente significativa)
	1	Claudicação leve
I	2	Claudicação moderada
	3	Claudicação severa
II	4	Dor em repouso
III	5	Perda de tecido menor (úlceras que não cicatriza, gangrena focal com isquemia difusa do pé)
	6	Perda de tecido maior (extensão acima do nível metatarsal, pé funcional não mais salvável).

Fonte: RUTHERFORD, et al., 1997.

A classificação da Sociedade de Cirurgia Vascular para Feridas, Isquemia e Infecção do Pé (WIFI - wound, ischemia, foot infection), surgiu recentemente como uma ferramenta de prognóstico para risco de amputação. (CERQUEIRA, et al., 2020; LEITHEAD, et al., 2018).

No cenário global, aproximadamente 202 milhões de indivíduos convivem atualmente com DAP. Comparativamente à última década, isso implica em um incremento de 28,7% em nações de economia menos desenvolvida, enquanto em países de alta renda, esse aumento foi de 13,1%. (FOWKES, et al., 2013).

Diversos órgãos, como o National Institute for Health and Care Excellence (NICE, 2018), a American Heart Association (Hirsch, 2006; Rooke, 2011), o American College of Cardiology/American Heart Association (AHA/ACC) (Gerhard-Herman, 2017) e a Sociedade Europeia de Cirurgia Vascular (ESVS) (Aboyans, 2018), emitiram diretrizes abordando o diagnóstico e manejo de DAP. Estas entidades compartilham, em grande medida, uma abordagem comum no que diz respeito ao diagnóstico e ao gerenciamento da DAP. Ainda que a arteriografia com contraste seja amplamente reconhecida como o método padrão-ouro para pacientes que precisam de procedimentos de revascularização nos membros inferiores, há vários estudos que vêm buscando alternativas menos invasivas. (FOWKES, et al., 2013).

A avaliação do índice tornozelo-braço (ITB) é necessária em todos os pacientes com a finalidade de diagnosticar e classificar a isquemia crítica (IC), podendo também ser executada utilizando ultrassom (US). No entanto, apresenta diversas limitações. Em pacientes com alta calcificação das paredes arteriais, como diabéticos, aqueles com doença renal crônica (DRC) ou idosos, o ITB pode erroneamente indicar valores elevados. Mesmo em repouso, o ITB pode parecer normal, mesmo quando há lesões significativas no eixo arterial ilíaco, desde que existam colaterais bem desenvolvidas. Além disso, dependem da capacidade do paciente de tolerar uma análise minuciosa de um segmento isquêmico e a presença de uma grande quantidade de cálcio pode impedir a identificação do fluxo ao Doppler. Adicionalmente, é importante ressaltar que o resultado do US pode variar dependendo da habilidade do examinador (PEMBERTON, et al., 1997; DE MORAIS, et al., 2004; SZATMÁRI, et al., 2001; HENRIQUE ROSSI, et al., 2006; CALDAS RPAS, et al., 2024).

Ascher et al, concluiu em seu estudo que a US de alta qualidade, quando conduzida por um vascular experiente e altamente capacitado, pode ser considerada como uma opção substituta à arteriografia. Contudo, em alguns casos, restrições inerentes à técnica e a detecção de um fluxo sanguíneo de

muito baixa amplitude durante o exame ultrassonográfico pode tornar necessária a utilização de outras modalidades de imagem pré-operatória. (ASCHER, et al., 2002).

Desde 1987, múltiplas pesquisas realizadas tanto nos Estados Unidos como na Europa têm evidenciado que a US é equivalente à arteriografia de contraste (AC) para a visualização das artérias tibiais e fibulares em pacientes que sofrem de isquemia crítica nos membros inferiores. Entretanto, somente Ligush et al e Lujan et al conduziram uma análise prospectiva comparando os resultados obtidos com a US e a AC com a intervenção cirúrgica efetivamente realizada. (GRASSBAUGH, et al., 2003; LIGUSH, et al., 1998; LUJAN, et al., 2002).

A acumulação de evidências continua a apontar que o uso de velocidade de pico sistólico (VPS) e velocidade diastólica final (VDF) pode oferecer uma abordagem quantitativa para avaliar o fluxo sanguíneo na parte distal à estenose hemodinamicamente significativa ou oclusão. Em seu estudo, Proia et al demonstrou que a escolha das artérias receptoras para enxertos de bypass no nível tibial com base em VPS e VDF resultou em taxas de patência semelhantes às artérias selecionadas através de AC. (PROIA, et al., 2001).

Embora não haja critérios universalmente aceitos para o uso da US na escolha das artérias receptoras para enxertos, as características recomendadas para a seleção das artérias infrageniculares com a US são semelhantes àquelas utilizadas na AC, incluindo o diâmetro, a espessura, a presença de irregularidades nas paredes ou calcificações. (GRASSBAUGH, et al., 2003; PROIA, et al., 2001; HINGORANI, et al., 2007).

Acredita-se que a VPS e a VDF possam fornecer uma medida quantitativa da qualidade das artérias receptoras selecionadas para enxertos de bypass, bem como de seu deságue arterial. (PROIA, et al., 2001).

A utilização da US como único teste pré-operatório de um bypass infragenicular oferece diversas vantagens, mas a sua aceitação tem sido limitada devido às suas dificuldades técnicas. Estudos realizados por Ligush et al, Mazzariol et al e Ascher et al demonstraram resultados altamente satisfatórios ao empregar exclusivamente a US para orientar procedimentos de bypass

infragenicular. No entanto, a US ainda não se estabeleceu como o método padrão para revascularização infragenicula. Alguns relatos indicam dificuldades na visualização adequada das artérias infrapoplíteas com essa técnica e alguns autores argumentam que a presença de doença adjacente ou proximal pode diminuir a precisão da US. (PROIA, et al., 2001; LIGUSH, et al., 1998; MAZZARIOL, et al., 2000; ASCHER, et al., 2002).

No estudo conduzido por Mazzariol et al observou-se taxas acumuladas de perviedade de 96% e 90% aos 1 e 3 meses, respectivamente, quando a US foi utilizada como a única técnica de imagem para pontes poplíteas. Em relação às pontes distais, essas taxas foram de 90% e 83% para os mesmos períodos, respectivamente. (MAZZARIOL, et al., 2000).

No estudo conduzido por Proia et al foi observado que as medições de VPS e VDF em artérias receptoras de enxertos infrageniculares podem desempenhar um papel importante na escolha das artérias-alvo e na previsão da permeabilidade do enxerto. Foi relatado nesse estudo uma diferença significativa nas médias de VPS entre pacientes com enxertos prévios e enxertos ocluídos, enquanto a diferença nas médias de VDF entre enxertos funcionais e enxertos com falha foi quase significativa. (PROIA, et al., 2001).

Velocidades mais baixas podem indicar um fluxo deficiente na região da anastomose distal. Uma VPS baixa é indicativa de doença proximal grave, o que pode reduzir a contribuição do fluxo anterógrado no enxerto. Além disso, uma VDF baixa pode indicar um leito de escoamento com alta resistência/pouco complacente. Acredita-se que medições pré-operatórias de baixa velocidade em segmentos de artérias-alvo saudáveis possam ser um possível indicador de resultados insatisfatórios após a revascularização distal e, por conseguinte, podem ser úteis na seleção de pacientes e artérias-alvo específicas para o enxerto de bypass. (PROIA, et al., 2001).

Sommerset et al avaliou em seu estudo a perfusão podal através da análise do Tempo de Aceleração (TA), em pacientes portadores de DM, que sabidamente possuem maior rigidez da parede arterial, o que torna a artéria incompressível, prejudicando a análise da perfusão através do ITB. (SOMMERSET, et al 2019).

Grandes estudos estão sendo realizados com a finalidade de analisar a qualidade das artérias-alvo para revascularização dos membros inferiores, tendo em vista disso, o estudo de BAE et al trouxe como significativo a hiperlipidemia e a presença de arco plantar como fatores que influenciam na recorrência dos sintomas após intervenção por angioplastia infrainguinal. Foi demonstrado que a hiperlipidemia e a ausência de arco plantar verificado por arteriografia antes da intervenção foi um fator de risco significativo para a recorrência dos sintomas isquêmicos. (BAE, et al., 2014).

Vários estudos já demonstraram que o arco plantar incompleto ou ausente torna a revascularização com pior prognóstico, e isso nos reforça a importância de investigar a hemodinâmica do leito arterial distal. (ROSSI, et al., 2006; RUSSU, et al., 2022; WATANABE, et al., 2018; BURIL 2024).

Os parâmetros ultrassonográficos utilizados para a avaliação do fluxo arterial no membro isquêmico são: VPS, VDF, tempo de aceleração, IR, índice de pulsatilidade (IP) e a análise espectral das ondas (DE MORAIS FILHO, et al., 2004).

O ângulo de insonação é o ângulo que se forma entre o eixo do feixe ultrassônico e a direção do fluxo arterial, e é crucial que ele não exceda os 60 graus (CARVALHO, et al., 2008). A literatura atualmente reconhece que as amplitudes das ondas de velocidade do fluxo dependem do ângulo de insonação, da contratilidade ventricular e do volume sanguíneo do paciente. Devido à sua dependência em relação ao ângulo de insonação, as medidas da VPS, da VDF e a forma do espectro de onda são suscetíveis a variações significativas entre diferentes observadores. Até que uma técnica ou índice de quantificação independente do ângulo e menos sujeito à variação do operador seja desenvolvido, não será possível realizar comparações adequadas entre pacientes e a condição de seus leitos isquêmicos (CLIFFORD, et al., 1981; HOFMANN, et al., 2004; SOMMERSET, et al., 2019; CALDAS, et al., 2024).

Buril et al avaliou, em seu estudo, o IR das artérias distais à obstrução por meio de US em pacientes com IC, foi realizado a ASD e por meio desta classificou-se as artérias distais de acordo com Rutherford, como também os tipos de arco plantar segundo a classificação Global Limb Anatomic Staging

System (GLASS), e foi comparado o tipo de arco plantar visualizado na ASD e o IR pré-operatório. (BURIL, et al., 2024). Caldas et al investigaram o IR pré-operatório em 46 pacientes submetidos à revascularização dos membros inferiores devido à IC. Destes pacientes, 67,4% apresentaram um aumento no ITB maior que 0,15 no pós-operatório imediato comparado ao ITB pré-operatório, o que foi considerado um sucesso hemodinâmico. O IR desses pacientes com sucesso hemodinâmico teve média de $0,62 \pm 0,22$ versus $0,77 \pm 0,13$ ($p=0,004$). Foi observada uma significância estatística entre o IR das artérias do leito distal e o sucesso hemodinâmico imediato na cirurgia de revascularização (CALDAS, et al., 2024).

Pourcelot em 1974, descreveu o IR que é calculado como a relação da diferença entre a VPS e a VDF dividida pela própria VPS: $IR = (VPS - VDF) / VPS$. Esse índice quantifica a resistência periférica ao fluxo sanguíneo e apresenta a vantagem de não depender do ângulo de insonação. Como resultado, o IR é menos influenciado por variações no débito cardíaco, exibe menor variabilidade entre diferentes observadores e oferece uma medida mais objetiva para avaliar o escoamento (DE MORAIS FILHO, et al., 2004).

4. METODOLOGIA

4.1 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE) e no Hospital Barão de Lucena da Secretaria de Saúde de Pernambuco (HBL-SES/PE).

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos neste estudo os pacientes internados na enfermaria de cirurgia vascular do HC-UFPE e do HBL-SES/PE, com o diagnóstico de Isquemia Crítica dos membros inferiores e que seriam submetidos à

ultrassonografia do Doppler (US) e Arteriografia com subtração digital (ASD) do membro comprometido na avaliação pré-operatória para cirurgia de revascularização do membro inferior por angioplastia e/ou cirurgia aberta.

4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do estudo os pacientes com Isquemia Crítica que não foram candidatos a cirurgia de revascularização de MMII, por falta de artéria receptora ou progressão da lesão isquêmica. Os pacientes caracterizados como perda de seguimento em menos de 30 dias, por óbito ou falta de acompanhamento ambulatorial.

4.4 PERÍODO DO ESTUDO

O estudo ocorreu entre julho de 2021 e março de 2023.

4.5 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo de coorte, prospectivo e analítico.

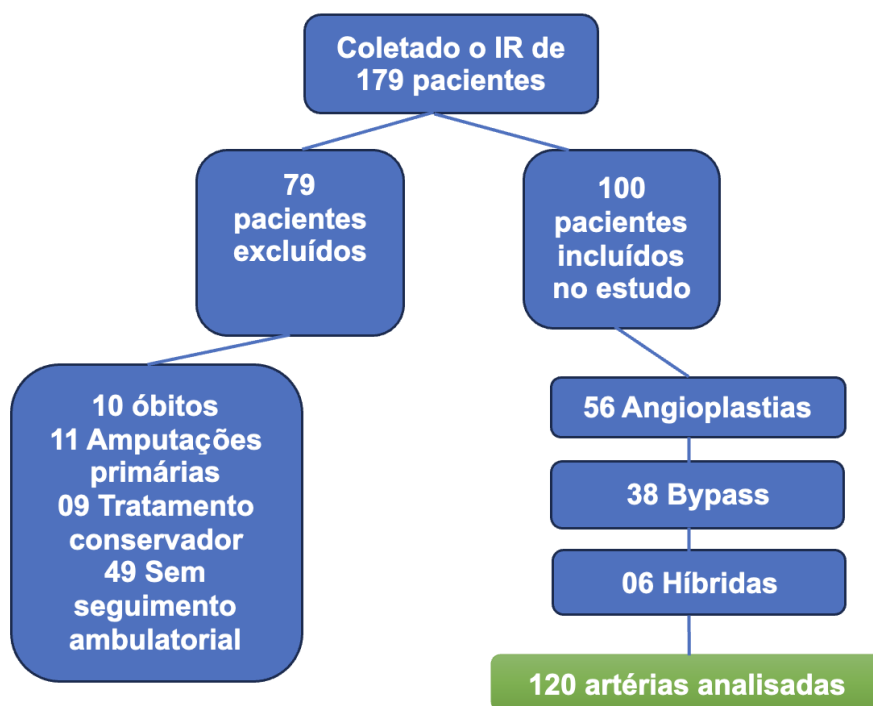
4.6 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

Foram coletados os índices de resistência (IR) de 179 pacientes, dos quais 100 pacientes foram incluídos no estudo, e 120 artérias foram analisadas (Figura 1).

A amostra deste estudo consistiu em indivíduos portadores de isquemia crítica dos membros inferiores. Eles foram submetidos a uma avaliação pré-operatória utilizando US para medir o IR. Posteriormente, esses pacientes foram acompanhados de forma ambulatorial com 30 dias após passarem por

procedimentos de revascularização nos membros inferiores. Essas intervenções cirúrgicas, que incluíram cirurgia aberta e/ou angioplastia, foram realizadas pelo Serviço de Cirurgia Vascular do HC-UFPE e HBL.

Figura 1- Fluxograma da coleta de dados.



(Fonte: a autora, 2022).

Ambos os serviços são referências do estado de Pernambuco e recebem pacientes com diagnóstico de IC através do sistema de regulação. Ao serem admitidos, os pacientes receberam informações detalhadas sobre os objetivos do estudo. Cada voluntário que concordou em participar da pesquisa leu e assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), garantindo seu anonimato e seu direito de acesso às informações sobre a pesquisa, bem como o direito a desistir de participar a qualquer momento.

Foram coletados dados clínicos (comorbidades, histórico de amputação prévia), sociodemográficos (idade e sexo) e exame físico, incluindo a palpação de pulsos e o ITB.

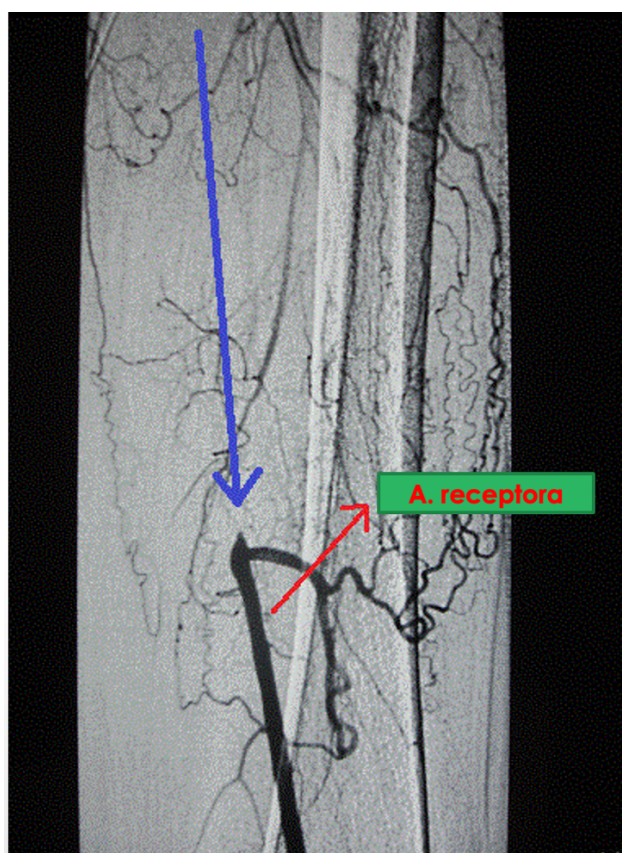
Para avaliar a DAP, utilizamos ultrassom de ondas contínuas (Transdutor 10MHz, modelo DV610B, da marca Medmega) e o esfigmomanômetro (Modelo Premium, adulto). Foi realizado o Índice Tornozelo-

braço (ITB) com o paciente em decúbito dorsal horizontal, esse índice foi calculado fazendo relação entre pressão sistólica nas artérias distais da perna e do braço, utilizando a insuflação de um manguito na altura do braço e do tornozelo.

Durante a coleta, os dados foram registrados em formulários e arquivados com a pesquisadora (APÊNDICE B).

Para a realização da Angiografia por Subtração Digital (ASD), foram utilizados a sala de hemodinâmica do HC-UFPE com a máquina Siemens, modelo Artis Zee, ou o arco cirúrgico da marca GE, modelo OEC 9800 Plus, no centro cirúrgico. No HBL-SES/PE, foi empregado o arco cirúrgico da marca Philips, modelo BV Pulsera, também no centro cirúrgico. A equipe de cirurgia vascular assistente avaliou as arteriografias para escolher a técnica cirúrgica e consequentemente a artéria-alvo (FIGURA 2). Os critérios utilizados para essa escolha incluíram o TASC, o deságue arterial, o conduto venoso e as condições clínicas dos pacientes.

Figura 2: Arteriografia do membro inferior esquerdo com doença arterial periférica.

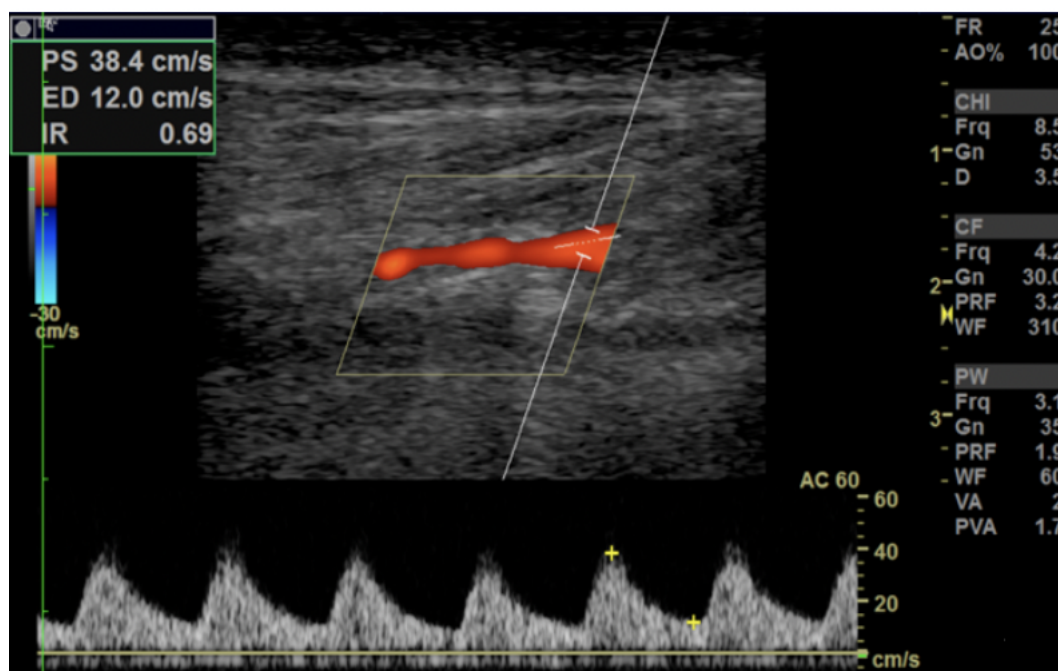


(Fonte: a autora 2022).

Após a definição da indicação cirúrgica, foram realizadas ultrassonografias com Doppler das artérias-alvo utilizando as máquinas de ultrassonografia da marca Philips (modelo HD7), GE (modelos Logic S7 e Logic e), e Figlabs (modelo FT412). Foi selecionado o *preset* arterial para membros inferiores. O exame foi conduzido com o paciente em decúbito dorsal horizontal, usando um transdutor linear de 9Mhz. A artéria-alvo foi observada longitudinalmente no modo B, com ajustes de ganho e profundidade. Em seguida, a caixa de cores foi ativada com inclinação, utilizando o comando de direção (*steer*) e sendo ajustada ao eixo longitudinal do vaso estudado. Foram feitos ajustes no ganho de cor e na frequência de repetição de pulsos (FRP) até que todo o vaso estivesse completamente preenchido. Na análise espectral, o volume de amostra foi centralizado, preenchendo entre um terço e metade do diâmetro da artéria-alvo, mantendo uma angulação o mais próxima possível de

60 graus para avaliação do IR, apesar da mínima interferência. Os comandos de ganho no Doppler espectral e o filtro de parede foram ajustados à medida que se observou o registro detalhado das ondas (FIGURA 3).

Figura 3: US da artéria alvo (artéria tibial posterior do membro inferior esquerdo) com *preset* arterial e coleta do IR.



(Fonte: a autora, 2022).

As artérias-alvo desse estudo concentraram-se em sua totalidade em infrainguinais, das quais foi agrupado em variável supragenicular as artérias: femoral comum, femoral, poplítea (porções P1, P2, P3). Na variável infragenicular foram agrupadas as artérias: tronco tíbio-fibular, tibial anterior, tibial posterior e pediosa. Não houve revascularização para artéria plantar na presente casuística.

Ainda não há diretrizes específicas para a frequência das consultas de vigilância pós-revascularização. A maioria das lesões de hiperplasia intimal ocorrem entre 1 e 12 meses após a cirurgia, devido a isso, há serviços que intensificam a vigilância durante esse intervalo. Alguns serviços realizam consultas aos 1, 6, 12 e 24 meses (BRADBURY, et al., 2023), mas nos serviços deste estudo, o programa de vigilância é realizado aos 1, 3, 6, 12 e 24 meses.

4.7 METODOLOGIA ESTATÍSTICA

Na condução da análise estatística deste estudo, foram empregadas várias ferramentas e critérios metodológicos. Para a manipulação e processamento dos dados, foram utilizados os Softwares SPSS 25.0 (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows e o Excel 365. A análise estatística foi conduzida com um nível de confiança de 95%, assegurando a robustez dos resultados obtidos.

É importante ressaltar que apenas as respostas válidas foram consideradas no cálculo dos resultados, excluindo as respostas ignoradas para garantir a precisão dos dados. Os resultados foram apresentados de maneira clara e organizada em tabelas, exibindo as frequências absolutas e relativas.

As variáveis numéricas foram detalhadas por meio de medidas de tendência central, como a média, mediana e medidas de dispersão, como o desvio padrão e a amplitude. Para a avaliação da existência de associações entre variáveis categóricas, recorreu-se ao Teste Qui-quadrado e ao Teste Exato de Fisher.

Além disso, a normalidade dos dados foi verificada por meio do Teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov, especialmente aplicado às variáveis quantitativas. Por fim, para comparar duas amostras independentes, foi empregado o Teste t de Student, seguindo uma distribuição normal, possibilitando uma análise comparativa.

4.8 APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Este estudo segue os princípios éticos estabelecidos para pesquisa envolvendo seres humanos, conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012). Os pacientes foram devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), concordando voluntariamente em participar do estudo. Foi garantido o anonimato dos

participantes, bem como o direito de acesso às informações da pesquisa e a liberdade de desistir a qualquer momento. Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), com o Número do Parecer: 3.471.560 e o CAAE: 13445319.9.0000.8807 (ANEXO 1).

5. RESULTADOS

Durante o período da pesquisa, foram coletados os índices de resistência de 179 pacientes. Desses, 100 pacientes foram submetidos a revascularização e passaram por acompanhamento ambulatorial com 30 dias após a cirurgia. Dos 100 pacientes da amostra, 54 (54%) são do sexo feminino e 46 (46%) do sexo masculino. A média de idade dos pacientes foi de 68 anos, variando entre 50 e 96 anos.

Além disso, com relação aos fatores de risco, 90 (90%) têm histórico de hipertensão arterial sistêmica (HAS), 78 (78%) têm diabetes mellitus (DM), 44 (44%) são dislipidêmicos, 8% têm insuficiência cardíaca congestiva (ICC) e 13% têm histórico prévio de eventos cardiovasculares. Cinquenta e sete pacientes (57%) são tabagistas, quatro pacientes (4%) têm doença renal crônica (DRC) e fazem diálise e 14% possuem histórico prévio de amputação.

Ao analisar os fatores de risco entre o sexo feminino e masculino, pode-se observar maior prevalência do sexo masculino e o tabagismo com $p=0,0023$ (TABELA 2).

TABELA 2 – Análise das comorbidades dos pacientes com isquemia crítica submetidos a revascularização dos membros inferiores.

COMORBIDADES	AMOSTRA TOTAL N=100 (N; %)		FEMININO N=54 (N; %)	MASCULINO N=46 (N; %)	p - valor (*)
Hipertensão	94; 94%		48; 88%	42; 91%	p=0,7496
Diabetes Mellitus	72; 72%		38; 70,3%	34; 73,9%	p=1
Dislipidemia	44; 44%		28; 51,8%	16; 34,7%	p=0,1074
Insuficiência Cardíaca Congestiva	8; 8%		4; 7,4%	4; 8,6%	p=1
Doença arterial coronariana	13; 13%		5; 9,2%	8; 17,3%	p=0,2497
Tabagismo	57; 57%		23; 42,5%	34; 73,9%	p=0,0023
Doença Renal Crônica	4; 4%		3; 5,5%	1; 2,1%	p=0,6223
Amputação prévia	14; 14%		10; 18,5%	4; 8,6%	p=0,2474
Categoria Rutherford	4	1; 1%	-	-	p=0,8175
	5	93; 93%	51; 94,4%	42; 93%	
	6	6; 6%	3; 5,5%	3; 6,5%	

(*) p - valor ao Teste Exato de Fisher

Com relação à classificação de Rutherford, 6% estão na categoria 6, 93 (93%) dos pacientes estão na categoria 5, e um paciente (1%) está na categoria 4. Em relação à origem das lesões, 90 (90%) tiveram lesão espontânea e 10 (10%) têm histórico de trauma.

Ao relacionar os gêneros e as categorias mais prevalentes da classificação de Rutherford, categoria 5 e 6, não obtivemos correlação de prevalência entre o sexo feminino e masculino (Sexo feminino/Categoria 5: 94%/Categoria 6: 6%; Sexo masculino/Categoria 5: 93%/Categoria 6: 7%), com $p=0,8175$.

Sobre o tipo de cirurgia de revascularização dos membros inferiores, 56 pacientes foram submetidos a angioplastia, 38 à bypass e 6 pacientes à cirurgia híbrida.

Os pacientes submetidos a revascularização receberam alta hospitalar com a patência da artéria verificada pelo acréscimo do ITB e/ou presença de pulso, além da avaliação do aspecto da lesão.

Na avaliação ambulatorial, após 30 dias do pós-operatório, foram realizados o ITB e a palpação de pulsos, a oclusão verificada em 12 (10%) das artérias revascularizadas e a manutenção da perviedade de 108 artérias.

Na avaliação ambulatorial com 30 dias observou-se que o IR das artérias suprageniculares possuíam médias 0,45 (desvio padrão $\pm 0,22$) nas revascularizações que ocluíram, e nas que se mantiveram pervias com média de 0,64 (desvio padrão $\pm 0,17$), tendo significância estatística com $p=0,034$.

Na comparação do IR das artérias infrageniculares ocluídas e pervias não houve diferença estatística, as revascularizações que ocluíram possuíam médias de 0,72 (desvio padrão $\pm 0,16$) e as pervias com média de 0,60 (desvio padrão $\pm 0,17$), $p=0,658$ (TABELA 3).

TABELA 3 – Análise de correlação do índice de resistência com a perviedade das revascularizações na população estudada por meio do Índice de Resistência em pacientes com Isquemia crítica.

VARIAÇÃO DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA			
Variáveis	Ocluído	Pérvio	p-valor *
	Média ± DP	Média ± DP	
Reavaliação: 30 dias			
IR supragenicular	0,45 ± 0,22	0,64 ± 0,17	0,034
IR infragenicular	0,72 ± 0,16	0,69 ± 0,17	0,658

(*) t Student

6. DISCUSSÃO

Trata-se de estudo que procurou avaliar as condições da artéria-alvo antes da revascularização dos membros inferiores por meio do US. O IR foi usado como ferramenta por ser um método com boa acurácia, acessibilidade e reprodutibilidade para avaliar perviedade de revascularização em pacientes com isquemia crítica.

Pesquisadores estão empenhados em melhorar os resultados das cirurgias de revascularização. Com esse interesse, surge a necessidade de analisar as condições hemodinâmicas das artérias receptoras do enxerto de

bypass e/ou das artérias distais a estenoses e oclusões que foram submetidas à angioplastia. (PROIA, et al., 2001; ASCHER, et al., 2002; MAZZARIOL, et al., 2000; BURIL, et al., 2024; CALDAS, et al., 2024).

A partir da amostra do estudo, podemos observar que a Isquemia Crítica (IC) está presente de maneira semelhante em ambos os sexos, com uma média de idade de 68 anos. Isso indica que a prevalência da IC está mais concentrada nos indivíduos mais idosos, como descrito na literatura. (MAZZARIOL, et al., 2000; PROIA, et al., 2001; ASCHER, et al., 2002).

Santos et al, encontrou em seu estudo com pacientes com IC uma média de idade de 70 anos, com 52% desses pacientes do sexo masculino. A maioria com a Categoria 5 da Classificação de Rutherford, dentre esses 82% do sexo masculino e 70% no sexo feminino. O sexo feminino apresentou IC em uma idade mais avançada do que no sexo masculino (73 anos versus 67 anos, com $p=0,0002$), com maior prevalência de DM (66% versus 45%, com $p=0,003$) e de HAS (90% versus 56%, com $p=0,0000001$). O sexo masculino obteve maior prevalência com o tabagismo (76% versus 53%, com $p=0,0008$) (SANTOS, VP, et al., 2013).

Os fatores de risco mais prevalentes encontrados na amostra foram HAS, DM, tabagismo e hiperlipidemia. Estes são considerados os principais responsáveis pela aterosclerose, que é um fator central na doença arterial periférica (DAP). (CONTE, et al., 2019; MAZZARIOL, et al., 2000; SHARROCK, et al., 2019). Foi observado maior prevalência do tabagismo no sexo masculino (73,9% no sexo masculino versus 42,5% no sexo feminino, com $p=0,0023$).

Observou-se que 14% dos pacientes tinham histórico de amputação de membros inferiores prévia e 13% tinham tido um evento cardiovascular antes da internação. Esses dados são significativos, pois comprovam a presença de um processo inflamatório aterosclerótico ativo e progressivo. No estudo de Santos et al houve uma prevalência de 18% de cardiopatas na população estudada com IC. Pacientes com DAP têm um alto risco de eventos cardiovasculares, como acidente vascular cerebral, infarto do miocárdio e amputação de membros. (SANTOS, VP, et al., 2013; RUSSU, et al., 2022; FOWKES, et al., 2017; RUTHERFORD, et al., 2001; CEQUEIRA, et al., 2020).

A maioria dos pacientes foi admitida no serviço com lesões classificadas na categoria 5 de Rutherford, representando 93% de prevalência, enquanto 6% se encontravam na categoria 6 e apenas 1% na categoria 4. Essa alta prevalência em categorias mais avançadas pode ser interpretada como resultado de atrasos no acesso aos serviços de saúde e uma população com múltiplos fatores de risco. Além disso, é importante notar que os dois ambientes do estudo são centros de referência do estado, abrangendo todas as regiões do interior, o que pode contribuir para a demora no atendimento especializado.

Na análise da perviedade e oclusão das artérias revascularizadas, observou-se que a DAP é uma doença evolutiva e mesmo com a revascularização existe um risco elevado de oclusão do enxerto. Foi encontrada oclusão em 12 (10%) das artérias revascularizadas em 30 dias de seguimento. Essa tendência é semelhante ao que foi encontrado em alguns trabalhos anteriores, que correlacionam a perviedade com a presença de fatores de risco do paciente, como diabetes, condições do leito arterial, extensão das lesões oclusivas a montante, insuficiência renal e níveis mais avançados de isquemia crítica. Surowiec et al evidenciou nos pacientes submetidos a revascularização por angioplastia taxas de patência primária de 86% com 3 meses de pós-operatório, 80% com 6 meses, 75% com 12 meses, 66% com 24 meses, 60% com 36 meses, 58% com 48 meses e 52% com 60 meses de pós-operatório (SUROWIEC, et al., 2005; BLACK, et al., 2005, ALMASRI, et al., 2018).

Buril et al observou que a artéria tibial anterior com IR de $0,48 \pm 0,22$ apresenta correlação com arco plantar completo na ASD e a artéria tibial anterior com de IR $0,64 \pm 0,21$ possui correlação com arco plantar incompleto, com significado estatístico ($p=0,018$). Isso indica que um IR menor está relacionado a uma menor resistência no leito arterial distal e melhor drenagem. (BURIL, et al., 2024).

Esses valores de baixa resistência e significância estatística também foram encontrados na análise das artérias fibulares ($p= 0,047$), dorsal do pé ($p= 0,008$), mas não houve significância estatística na artéria tibial posterior ($p= 0,111$). (BURIL, et al., 2024).

Em nossa amostra, podemos verificar que as revascularizações suprageniculares que permaneceram pérvias na reavaliação ambulatorial com 30 dias de pós-operatório obtiveram média de IR pré-operatório $0,64 \pm 0,17$ ($p=0,034$). As revascularizações suprageniculares que apresentaram oclusão na reavaliação com 30 dias, tiveram média de IR de $0,45 \pm 0,22$ ($p=0,034$).

Os valores de IR nas revascularizações suprageniculares que se mantiveram pérvias foram semelhantes ao estudo de Caldas (2024), no seguimento pós-operatório imediato. (CALDAS, et al., 2024).

Nas revascularizações suprageniculares que ocluíram os valores obtidos nos leva a considerar a possibilidade de que valores muito baixos de IR estejam associados a uma onda espectral muito próxima da linearidade. Como não há valores na literatura para comparação, podemos sugerir que o leito distal possa apresentar características desfavoráveis em termos de ondas espectrais contínuas, ou seja, com pequenas diferenças entre a sístole e a diástole.

Na reavaliação com 30 dias das revascularizações infrageniculares, foram obtidos valores de IR muito próximos a 0,70 tanto nas revascularizações pérvias quanto nas ocluídas ($p=0,658$). Ao analisar esses resultados, podemos perceber que o tamanho da amostra pode ter sido um fator importante nas interpretações, porém tratamos esse estudo como inicial. Além disso, as características das artérias infrageniculares de pacientes com DM poderiam influenciar nessa interpretação, por terem maior prevalência de acometimento arterial multissegmentar e infragenicular (BAE, et al., 2014). Ao nosso ver, seria importante separar o grupo dos diabéticos dos demais com IC, pois o DM deve provocar uma alteração hemodinâmica diferente com diminuição da complacência arterial.

Coube-nos questionar se o comportamento das artérias suprageniculares e infrageniculares podem ser comparadas entre si, visto que o deságue das revascularizações suprageniculares serão as artérias tronculares da perna e o deságue das revascularizações infrageniculares serão as artérias do arco plantar. Não há na literatura sobre essas diferenças na árvore arterial, portanto sugerimos que existe uma diferença na hemodinâmica arterial supragenicular e infragenicular.

Foi observado durante o estudo que a coleta do IR no pós-operatório necessita de seguimento mais prolongado, pois foi averiguado turbilhonamento importante no pós-operatório imediato, com mudanças nos intervalos de 30 minutos e com 01 hora após a revascularização por angioplastia e bypass, o que nos trouxe novos questionamentos para estudos futuros.

Este estudo foi conduzido durante o período da pandemia da COVID-19, incluindo períodos de interrupção no fornecimento de contraste iodado. Esses fatores dificultaram a coleta, desfavorecendo o tamanho da amostra e atrasaram o acesso aos serviços de saúde.

7. CONCLUSÃO

Podemos concluir que o IR é o recurso ultrassonográfico que pode demonstrar a hemodinâmica do leito arterial, sendo uma ferramenta de boa acurácia, reprodutibilidade e acessibilidade na avaliação pré e pós revascularização.

Nas revascularizações suprageniculares, observamos correlação positiva em IR pré-operatório baixos ($0,45 \pm 0,22$) e oclusão com 30 dias de pós-operatório, assim como IR maiores ($0,64 \pm 0,17$) e manutenção da perviedade das revascularizações com 30 dias de pós-operatório.

Para as revascularizações infrageniculares são necessários estudos complementares com uma amostra maior, mais tempo de acompanhamento e separação de grupos específicos de pacientes diabéticos.

REFERÊNCIAS

Almasri J, Adusumalli J, Asi N, et al. Uma revisão sistemática e meta-análise dos resultados de revascularização da isquemia crônica infrainguinal com risco de membro. **J Vasc Surg** 2018; 68: 624.

Sharrock M, Antoniou SA, Antoniou GA. Vein Versus Prosthetic Graft for Femoropopliteal Bypass Above the Knee: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Angiology**. 2019;70(7):649-661. doi:10.1177/0003319719826460

Nardella E, Biscetti F, Rando MM, et al. Development of a biomarker panel for assessing cardiovascular risk in diabetic patients with chronic limb-threatening ischemia (CLTI): a prospective study. **Cardiovasc Diabetol**. 2023 Jun 12;22(1):136. doi: 10.1186/s12933-023-01872-x. PMID: 37308885; PMCID: PMC10262545.

Comitê Diretor do TASC, Jaff MR, White CJ, et al. Uma atualização sobre métodos para revascularização e expansão da classificação de lesão TASC para incluir artérias abaixo do joelho: um suplemento ao consenso inter-sociedades para o tratamento de doença arterial periférica (TASC II). **J Endovasc Ther** 2015; 22: 663.

Conte M S, Bradbury A W, Kolh P, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. **Journal of Vascular Surgery** 2019; 69: 3S-125S.

Proia RR, Walsh DB, Nelson PR, Connors JP, Powell RJ, Zwolak RM, Fillinger MF, Cronenwett JL. Early results of infragenicular revascularization based solely on duplex arteriography. **J Vasc Surg**. 2001 Jun;33(6):1165-70. doi: 10.1067/mva.2001.115376. PMID: 11389413.

Ascher E, Hingorani A, Markevich N, Costa T, Kallakuri S, Khanimoy Y. Lower extremity revascularization without preoperative contrast arteriography: experience with duplex ultrasound arterial mapping in 485 cases. **Ann Vasc Surg**. 2002 Jan;16(1):108-14. doi: 10.1007/s10016-001-0130-8. Epub 2002 Jan 17. PMID: 11904814.

Mazzariol F, Ascher E, Hingorani A, Gunduz Y, Yorkovich W, Salles-Cunha S. Lower-extremity revascularisation without preoperative contrast arteriography in 185 cases: lessons learned with duplex ultrasound arterial mapping. **Eur J Vasc Endovasc Surg** 2000;19:509-15.

Pemberton M, London NJ. Colour flow duplex imaging of occlusive arterial disease of the lower limb [see comments]. **Br J Surg** 1997;84:912-9.

Russu E, Mureşan AV, Arbănaşi EM, Kaller R, Hosu I, Voidăzan S, Arbănaşi EM, Coşarcă CM. The Predictive Role of NLR and PLR in Outcome and Patency of Lower Limb Revascularization in Patients with Femoropopliteal Disease. **J Clin Med**. 2022 May 6;11(9):2620. doi: 10.3390/jcm11092620. PMID: 35566745; PMCID: PMC9103104.

Fowkes FG, Aboyans V, Fowkes FJ, McDermott MM, Sampson UK, Criqui MH. Peripheral artery disease: epidemiology and global perspectives. **Nat Rev Cardiol**. 2017 Mar;14(3):156-170. doi: 10.1038/nrcardio.2016.179. Epub 2016 Nov 17. PMID: 27853158.

Caldas RPAS, Lins EM, Buril GO et al. Vascular resistance index and the immediate hemodynamic success of lower limb distal artery revascularization. **J Vasc Bras**. 2024;23:e20230119. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202301192>.

Godoi ETAM, Brandt CT, Lacerda HR, et al. Espessamento Mediointimal nas Carótidas e Femorais para Detectar Aterosclerose em Pessoas que Vivem com o Vírus da Imunodeficiência Humana. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 108, p. 3-11, 2017.

Buril GO, Lins EM, Silva ETAGBB et al. Correlação entre o índice de resistência vascular e a arteriografia na avaliação do leito arterial distal na isquemia crítica dos membros inferiores. **J Vasc Bras**. 2024;23:e20230071. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202300711>

Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S, Jones DN. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg*. 1997 Sep;26(3):517-38. doi: 10.1016/s0741-5214(97)70045-4. Erratum in: **J Vasc Surg** 2001 Apr;33(4):805. PMID: 9308598.

Cerqueira LO, Duarte Júnior EG, Barros ALS, Cerqueira JR, Araújo WJB. Classificação Wifl: o novo sistema de classificação da *Society for Vascular Surgery* para membros inferiores ameaçados, uma revisão de literatura. **J Vasc Bras**. 2020;19:e20190070.

De Moraes Filho D, Miranda F Jr, Del Carmen Janeiro Peres M, Barros N Jr, Buriham E, Salles-Cunha SX. Segmental waveform analysis in the diagnosis of peripheral arterial occlusive diseases. **Ann Vasc Surg**. 2004 Nov;18(6):714-24. doi: 10.1007/s10016-004-0086-6. PMID: 15599630.

Bradbury AW, Moakes CA, Popplewell M, et al. A vein bypass first versus a best endovascular treatment first revascularisation strategy for patients with chronic limb threatening ischaemia who required an infra-popliteal, with or without an additional more proximal infra-inguinal revascularisation procedure to restore limb perfusion (BASIL-2): an open-label, randomised, multicentre, phase 3 Trial. **The Lancet**. 2023 April. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00462-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00462-2)

Szatmári V, Sótonyi P, Károly V, et al. Normal duplex Doppler waveforms of major abdominal blood vessels in dogs: a review. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.42, n.2, p.93-107, 2001.

Henrique Rossi F, Puech-Leão P, Mitsuro Izukawa N, Pontes Junior SC, Massamitsu Kambara A, Mattos Barreto RB, Hassan Saleh M, Gomes Ferreira Petisco AC, Vasconcelos Oliveira LA. Color-flow duplex hemodynamic assessment of runoff in ischemic lower limb revascularization. **Vascular**. 2006 May-Jun;14(3):149-55. doi: 10.2310/6670.2006.00031. PMID: 16956487.

Ligush J Jr, Reavis SW, Preisser JS, Hansen KJ. Duplex ultrasound scanning defines operative strategies for patients with limb-threatening ischemia. **J Vasc Surg**. 1998 Sep;28(3):482-90; discussion 490-1. doi: 10.1016/s0741-5214(98)70134-x. PMID: 9737458.

Luján S, Criado E, Puras E, Izquierdo LM. Duplex scanning or arteriography for preoperative planning of lower limb revascularisation. **Eur J Vasc Endovasc Surg**. 2002 Jul;24(1):31-6. doi: 10.1053/ejvs.2002.1623. PMID: 12127845.

Grassbaugh JA, Nelson PR, Rzucidlo EM, Schermerhorn ML, Fillinger MF, Powell RJ, Zwolak RM, Cronenwett JL, Walsh DB. Blinded comparison of preoperative duplex ultrasound scanning and contrast arteriography for planning revascularization at the level of the tibia. **J Vasc Surg.** 2003 Jun;37(6):1186-90. doi: 10.1016/s0741-5214(03)00328-8. PMID: 12764263.

Hingorani AP, Ascher E, Marks N. Duplex arteriography for lower extremity revascularization. **Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.** 2007 Mar;19(1):6-20. doi: 10.1177/1531003506298080. PMID: 17437972.

Sommerset J, Karmy-Jones R, Dally M, Feliciano B, Veia Y, Teso D. Plantar Acceleration Time: A Novel Technique to Evaluate Arterial Flow to the Foot. **Ann Vasc Surg.** 2019 Oct;60:308-314. doi: 10.1016/j.avsg.2019.03.002. Epub 2019 May 8. PMID: 31075481.

Bae MJ, Lee JG, Chung SW, Lee CW, Kim CW. The factors affecting recurrence of symptoms after infrainguinal arterial endovascular angioplasty. **Korean J Thorac Cardiovasc Surg.** 2014 Dec;47(6):517-22. doi: 10.5090/kjtcs.2014.47.6.517. Epub 2014 Dec 5. PMID: 25551072; PMCID: PMC4279828.

Carvalho, C.F., Chammas, M.C., Cerri, G.G. Princípios físicos do Doppler em ultra-sonografia. **Ciência Rural.** 2008, 38(3), 872-879. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000300047>

Clifford PC, Skidmore R, Bird DR, Woodcock JP, Baird RN. The role of pulsatility index in the clinical assessment of lower limb ischaemia. **J Med Eng Technol.** 1981 Sep;5(5):237-41. doi: 10.3109/03091908109018164. PMID: 6457154.

Santos VP, Alves CAS, Lopes CF, Filho JSA. Gender-related differences in critical limb ischemia due to peripheral arterial occlusive disease. *J Vasc Bras.* 2013 Out.-Dez.; 12(4):278-283.

Hofmann WJ, Walter J, Ugurluoglu A, Czerny M, Forstner R, Magometschnigg H. Preoperative high-frequency duplex scanning of potential pedal target vessels. **J Vasc Surg.** 2004 Jan;39(1):169-75. doi: 10.1016/s0741-5214(03)01044-9. PMID: 14718835.

Surowiec SM, Davies MG, Eberly SW, Rhodes JM, Illig KA, Shortell CK, Lee DE, Waldman DL, Green RM. Percutaneous angioplasty and stenting of the superficial femoral artery. **J Vasc Surg.** 2005 Feb;41(2):269-78. doi: 10.1016/j.jvs.2004.11.031. PMID: 15768009.

Black JH 3rd, LaMuraglia GM, Kwolek CJ, Brewster DC, Watkins MT, Cambria RP. Contemporary results of angioplasty-based infrainguinal percutaneous interventions. **J Vasc Surg.** 2005 Nov;42(5):932-9. doi: 10.1016/j.jvs.2005.06.024. PMID: 16275450.

Watanabe Y, Hozawa K, Hiroyoshi K, Naganuma T, Ishiguro H, Nakamura S. The Importance of Patency of Tibial Run Off Arteries on Clinical Outcomes After Stenting for Chronic Total Occlusions in the Superficial Femoro-popliteal Artery. **Eur J Vasc Endovasc Surg.** 2018 Dec;56(6):857-863. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.08.001. Epub 2018 Oct 9. PMID: 30309784.

Leithead C, Novak Z, Spangler E, Passman MA, Witcher A, Patterson MA, Beck AW, Pearce BJ. Importance of postprocedural Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) restaging in predicting limb salvage. **J Vasc Surg.** 2018 Feb;67(2):498-505. doi: 10.1016/j.jvs.2017.07.109. Epub 2017 Sep 22. PMID: 28943004.

Fernandez N, McEnaney R, Marone LK, Rhee RY, Leers S, Makaroun M, Chaer RA. Predictors of failure and success of tibial interventions for critical limb ischemia. **J Vasc Surg.** 2010 Oct;52(4):834-42. doi: 10.1016/j.jvs.2010.04.070. PMID: 20619586; PMCID: PMC4076901.

Busato C R, Utrabo C A L, Lipinski L C, et al., Estudo comparativo experimental da distribuição do fluxo arterial, em isquemia e reperfusão por circulação retrógrada, através de mapeamento dúplex, **Jornal Vascular Brasileiro**, V 19, p 1-5, 2020.

Guirguis-Blake JM, Evans CV, Redmond N, Lin JS. Screening for Peripheral Artery Disease Using the Ankle-Brachial Index: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. **JAMA.** 2018 Jul 10;320(2):184-196. doi: 10.1001/jama.2018.4250. PMID: 29998343.

Magalhães TR, Fernandes DCM, Gomide R, et al. Doença arterial obstrutiva periférica: um estudo comparativo entre revascularizações abertas e endovasculares realizadas em caráter de urgência no sistema público de saúde do Brasil entre 2010 e 2020. **J Vasc Bras.** 2022;21:e20220016. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202200161>

MEMBROS DO GRUPO DE ESCRITOS DE 2011, MEMBROS DO COMITÊ DE ESCRITOS DE 2005, ACCF / AHA TASK FORCE MEMBERS. 2011 ACCF / AHA Focused Update da Diretriz para o Manejo de pacientes com doença arterial periférica (Atualizando a Diretriz de 2005): um relatório da American College of Cardiology Foundation / American Heart Association Task Force sobre as diretrizes de prática. **Circulation** 2011; 124: 2020.

APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o(a) Sr.(a) para participar como voluntário da pesquisa **A IMPORTÂNCIA DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA PARA ESTIMAR PERVIDADE EM REVASCULARIZAÇÕES INFRINGUINAIS**, que está sob responsabilidade do(a) pesquisador(a) Isadora Ísis Fernandes Vieira, Avenida Prof. Moraes Rego, 1235 – CEP 50670-901, F: (81) 9.9898-4123, email: isaisisfv@gmail.com

Também participam desta pesquisa os pesquisadores: Dra. Gabriela Buril, (81) 99112-1871 e estão sob orientação de: Dr. Esdras Marques Lins, Tel. (81) 99615-4155.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

O Sr.(a) será examinado por um dos médicos pesquisadores. Além do exame clínico para avaliar a circulação dos membros inferiores (coxas, pernas e pés), o Sr.(a) será submetido a uma ultrassonografia Doppler dos membros inferiores. Para a realização deste exame de imagem não é necessário jejum. Também não serão necessários furadas com agulhas, coleta de sangue e uso de contraste. A ultrassonografia Doppler será feita enquanto o Sr.(a) estiver internado(a) na Enfermaria de Cirurgia Vascular do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

O objetivo desta pesquisa é avaliar o uso da ultrassonografia Doppler no estudo das artérias dos membros inferiores em pacientes que apresentam isquemia crítica (grave diminuição da circulação). Ela será realizada no período de julho de 2019 a março de 2023.

RISCOS: A ultrassonografia Doppler não oferece riscos, pois é um exame de imagem, que não usa contrastes, não exige nenhum tipo de jejum e para a sua realização não é necessária punção venosa para coleta de sangue.

BENEFÍCIOS: A realização da ultrassonografia Doppler, aliada ao exame clínico, é uma ferramenta importante de avaliação e acompanhamento dos pacientes com isquemia crítica dos membros inferiores.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (imagens da ultrassonografia Doppler e dados da avaliação clínica), ficarão armazenados em computador pessoal, sob responsabilidade da pesquisadora, ISADORA ÍSIS FERNANDES VIEIRA.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida Prof. Moraes Rego s/n – 3º Andar-Cidade Universitária, Recife-PE, Brasil CEP: 50670-420, Tel: (81) 2126-3743 – e-mail: cephcufpe@gmail.com)

(assinatura da pesquisadora)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **AValiação da Resistência da Artéria Receptora como Fator Preditivo na Revascularização dos Membros Inferiores**, como voluntário (a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento).

Recife, data _____

Assinatura do(a) participante: _____

Impressão
digital
(opcional)

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário(a). (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE B – FICHA DE COLETA DE DADOS CLÍNICOS.

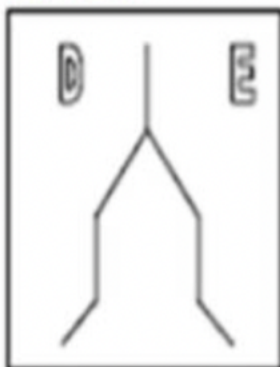
NOME: _____ IDADE: _____
 DATA NASCIMENTO: _____
☐ FEM ☐ MASC REGISTRO: _____

COMORBIDADES:

☐ HAS ☐ DM ☐ DISLIPIDEMIA ☐ IC(FE: _____) ☐ DAC (☐ IAM ☐ AVCI)
☐ TABAGISMO (_____ MAÇOS/ANO) ☐ DRC (DIALÍTICO: ☐ SIM ☐ NÃO)
☐ DPOC

PASSADO DE AMPUTAÇÃO: ☐ SIM (_____) ☐ NÃO

PULSOS:



ITB	PRÉ	PÓS	PÓS	PÓS	PÓS
DATA	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
TIBIAL ANTERIOR					
TIBIAL POSTERIOR					
FIBULAR					

CLASSIFICAÇÃO DE RUTHERFORD:

☐ 0 (ASSINTOMÁTICO)

☐ 1 CLAUDICAÇÃO LEVE

☐ 3 CLAUDICAÇÃO GRAVE

☐ 5 LESÃO TECIDUAL MENOR

☐ 2 CLAUDICAÇÃO MODERADA

☐ 4 DOR ISQUÊMICA DE REPOUSO

☐ 6 LESÃO TECIDUAL MAIOR

MECANISMO DE LESÃO

☐ TRAUMA

☐ ESPONTÂNEO

ÍNDICE DE RESISTÊNCIA (IR)

TIBIAL ANTERIOR

TIBIAL POSTERIOR

FIBULAR

REVASCULARIZAÇÃO:

Angioplastia

Bypass

Híbrida

Data:

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFPE - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PERNAMBUCO -
HC/UFPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO ENTRE A ARTERIOGRAFIA E A ULTRASSONOGRAFIA DOPPLER NA AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA DE PACIENTES COM ISQUEMIA CRÍTICA DOS MEMBROS INFERIORES

Pesquisador: ESDRAS MARQUES LINS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 13445319.9.0000.8807

Instituição Proponente: EMPRESA BRASILEIRA DE SERVICOS HOSPITALARES - EBSEH

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.471.560

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa sob responsabilidade da médica Gabriela de Oliveira Buril, Preceptora do programa de residência em Hemodinâmica (HC/UFPE) e orientação do Prof. Dr. Esdras Marques Lins do Departamento de Cirurgia (CCS/UFPE). Trata-se de um estudo transversal prospectivo, cujo objetivo será avaliar de forma comparativa a ultrassonografia Doppler e arteriografia no planejamento cirúrgico de pacientes portadores de isquemia crítica (IC) dos membros inferiores (MMII).

A amostra será composta por 200 pacientes com IC dos MMII internados na Enfermaria de Cirurgia Vascular do HC-UFPE para serem submetidos à cirurgia de revascularização por angioplastia ou bypass. Para a coleta de dados será realizada avaliação clínica, seguida de arteriografia e ultrassonografia Doppler dos MMII.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

Avaliar de forma comparativa a ultrassonografia Doppler e arteriografia no planejamento cirúrgico de pacientes portadores de isquemia crítica dos MMII.

Objetivos Específicos:

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, S/N, 3º andar do prédio principal (enfermarias)

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.670-901

UF: PE **Município:** RECIFE

Telefone: (81)2126-3743

E-mail: cephcupe@gmail.com

**UFPE - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PERNAMBUCO -
HC/UFPE**



Continuação do Parecer: 3.471.560

Avaliar o perfil sociodemográfico dos pacientes submetidos à revascularização dos MMII para tratamento de IC;

Avaliar o perfil de comorbidades dos pacientes submetidos à revascularização dos MMII para tratamento de IC;

Comparar a arteriografia com a ultrassonografia Doppler na avaliação pré-operatória das artérias femorais e poplítea;

Comparar a arteriografia com a ultrassonografia Doppler na avaliação pré-operatória das artérias tibiais e artéria do pé.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A proponente não declara riscos mínimos e esclarece que a realização da arteriografia na avaliação pré-operatória dos pacientes com IC dos MMII faz parte do Protocolo de Conduta do Serviço de Cirurgia Vascular do HC-UFPE, declarando que a sua utilização não está relacionado à execução desta pesquisa. Declara também que a ultrassonografia Doppler é um exame não invasivo e que não usa contrastes.

Como benefícios a proponente ressalta ao demonstrarem a possibilidade de substituição da arteriografia pela ultrassonografia Doppler no planejamento cirúrgico das revascularizações dos MMII em pacientes com IC poderia evitar as complicações associadas à arteriografia que é um exame de imagem invasivo, capaz de provocar toxicidade renal ou anafilaxia devido ao uso de contraste iodado e expõe o paciente e toda a equipe à radiação ionizante. Associado a esses benéficos, a arteriografia tem um custo muito maior ao sistema de saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A proposta do estudo é extremamente pertinente e relevante para a área e pode contribuir sobremaneira para maior preservação da saúde tanto do paciente como da equipe médica com da utilização da arteriografia (método invasivo e com uso de contraste iodado). Desta forma, avaliar se a ultrassonografia tem respostas semelhantes ao uso da arteriografia para o planejamento cirúrgico de revascularizações dos MMII em pacientes com IC ganha importância. O cronograma apresentado é exequível, assim como o seu financiamento atende aos requisitos desta comissão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados e estão adequados.

Recomendações:

Caso a avaliação do perfil sociodemográfico não faça parte do rastreio médico (anamnese) pré-

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, S/N, 3º andar do prédio principal (enfermarias)

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.670-901

UF: PE **Município:** RECIFE

Telefone: (81)2126-3743

E-mail: cephcupe@gmail.com

**UFPE - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PERNAMBUCO -
HC/UFPE**



Continuação do Parecer: 3.471.560

cirúrgico, sugiro mencionar que o paciente voluntário responderá perguntas desta natureza. Sugiro corrigir o número amostral no projeto detalhado pois tanto na folha de rosto como no arquivo de informações básicas do projeto o número de voluntários pesquisado será de 200 pacientes. Outra ponto a corrigir refere-se a informações sobre o orçamento no projeto detalhado (apresenta valores diferentes nos itens 6, 9 e anexo 2).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto esta adequado e segue os preceitos éticos, estando apto para inicio conforme a metodologia descrita e cronograma estabelecido.

Considerações Finais a critério do CEP:

PROTOCOLO APROVADO APÓS ANÁLISE DE PENDÊNCIAS PELOS RELATORES

O Protocolo foi avaliado e está APROVADO para iniciar a coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio da Notificação com o Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via “Notificação”, pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link “Para enviar Relatório Final”, disponível no site do CEP HC/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil. Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética, relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP HC/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, S/N, 3º andar do prédio principal (enfermarias)

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.670-901

UF: PE **Município:** RECIFE

Telefone: (81)2126-3743

E-mail: cephcupe@gmail.com

**UFPE - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PERNAMBUCO -
HC/UFPE**



Continuação do Parecer: 3.471.560

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1323300.pdf	21/07/2019 19:57:33		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_modificado.docx	21/07/2019 19:56:17	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	21/07/2019 19:55:19	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	CARTA_DE_RESPOSTA.docx	21/07/2019 19:50:33	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostocomparacao.pdf	10/05/2019 12:12:00	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	formularioebserhgabriela.pdf	09/05/2019 16:23:40	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	cartadeapresentacaogabriela.pdf	09/05/2019 16:08:18	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	Termodeconfidencialidadegabriela.pdf	09/05/2019 16:04:05	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	termocompromissogabriela.pdf	09/05/2019 16:01:18	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	lattescecilia.pdf	19/04/2019 16:55:34	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	lattesfernanda.pdf	19/04/2019 16:53:34	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	lattesesdras.pdf	19/04/2019 16:52:14	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	latteswendell.pdf	19/04/2019 16:51:27	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	lattesrebecca.pdf	19/04/2019 16:17:32	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	lattesgabriela.pdf	19/04/2019 16:16:27	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	cartadeanuenciaraquel.pdf	19/04/2019 16:15:23	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito
Outros	cartadeanuenciacelia.pdf	19/04/2019 15:47:17	ESDRAS MARQUES LINS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, S/N, 3º andar do prédio principal (enfermarias)
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-3743 **E-mail:** cephcupe@gmail.com

UFPE - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PERNAMBUCO -
HC/UFPE



Continuação do Parecer: 3.471.560

RECIFE, 26 de Julho de 2019

Assinado por:
José Ângelo Rizzo
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, S/N, 3º andar do prédio principal (enfermarias)

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.670-901

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-3743

E-mail: cephcupe@gmail.com

ANEXO B – ACEITE DO ARTIGO *RESISTANCE INDEX AS A PROGNOSTIC FACTOR FOR PATENCY IN DISTAL LOWER LIMB ARTERIAL REVASCULARIZATION* NA REVISTA *ANNALS OF VASCULAR SURGERY*

Date: Oct 19, 2024
To: "Esdras Marques Lins" esdras.lins@ufpe.br
From: "Annals of Vascular Surgery" support@elsevier.com
Subject: Your Submission

Ms. Ref. No.: AVS-D-24-00806R1
Title: RESISTANCE INDEX AS A PROGNOSTIC FACTOR FOR PATENCY IN DISTAL LOWER LIMB ARTERIAL REVASCULARIZATION IN A COHORT IN NORTHEASTERN BRAZIL
Annals of Vascular Surgery

Dear Dr. Lins,

I am pleased to inform you that your paper "RESISTANCE INDEX AS A PROGNOSTIC FACTOR FOR PATENCY IN DISTAL LOWER LIMB ARTERIAL REVASCULARIZATION IN A COHORT IN NORTHEASTERN BRAZIL" has been accepted for publication in Annals of Vascular Surgery.

It is accepted with the understanding that the contents have not been published elsewhere, and is subject to minor editorial changes. When editing is complete galley proofs will be available for your attention online, an email notification will be sent to you with instructions on how to access them.

Thank you for submitting your work to Annals of Vascular Surgery. If you have any further questions please do not hesitate to contact Camilla Davies at our editorial office, cdavies.avs@gmail.com.

We encourage authors of original research papers to share the research objects – including raw data, methods, protocols, software, hardware and other outputs – associated with their paper. More information on how our open access Research Elements journals can help you do this is available at https://www.elsevier.com/authors/tools-and-resources/research-elements-journals?dgcid=ec_em_research_elements_email.

Yours sincerely,
Grace Mulatti, MD
Associate Editor
Annals of Vascular Surgery

Annals of Vascular Surgery
RESISTANCE INDEX AS A PROGNOSTIC FACTOR FOR PATENCY IN DISTAL
LOWER LIMB ARTERIAL REVASCLARIZATION IN A COHORT IN
NORTHEASTERN BRAZIL
 --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	AVS-D-24-00806R1
Article Type:	Clinical Research
Section/Category:	
Keywords:	Critical Chronic Limb Ischemia; Doppler Ultrasound; Vascular Patency
Corresponding Author:	Esdras Marques Lins, Ph.D. Federal University of Pernambuco Recife, Pernambuco BRAZIL
First Author:	Isadora Ísis Fernandes Vieira, Master
Order of Authors:	Isadora Ísis Fernandes Vieira, Master
	Emmanuelle Tenório Albuquerque Godoi Berenguer De Barros Silva, P.h.D
	Gabriela Oliveira Buril, Master
	Carlos henrique Nascimento Domingues da Silva, Medical student
	Esdras Marques Lins, Ph.D.
Abstract:	BACKGROUND: Critical limb ischemia (CLI) of the lower limbs (LLs) is a severe condition caused by peripheral arterial obstructive disease (PAOD). Surgical planning for CLI requires the study of limb circulation, and the vascular resistance index (RI) measured by Doppler ultrasound (US) has been used to aid in surgical decision-making. OBJECTIVE: To correlate the RI of recipient arteries with the patency of LL revascularization surgeries in patients with CLI. METHODS: Prospective cohort study conducted from July 2021 to March 2023. The RI of the recipient arteries was evaluated preoperatively by US in 58 patients with chronic limb ischemia (CLI) who underwent infrainguinal open or endovascular revascularizations, hospitalized in the Vascular Surgery Department of the Hospital das Clínicas of EBSEH/UFPE (HC-EBSEH/UFPE). After 30 days of surgery, all patients were evaluated for the presence of pulses in the revascularized limb and the anklebrachial index (ABI) was measured in all cases. Statistical analysis was conducted with a 95% confidence level, and the Student's t-test was used to compare two independent samples. RESULTS: Clinical evaluation and ABI assessment of revascularization patency after 30 days revealed that infragenicular revascularizations that occluded had an average RI of 0.72 (sd $\pm$ 0.16) while patent revascularizations had a mean RI of 0.69 (sd $\pm$ 0.17), without statistical significance ($p = 0.658$). CONCLUSION: Despite the lack of statistical significance, the study observed that a lower preoperative RI of the distal recipient artery was associated with greater patency of the revascularization surgery after 30 days.
Suggested Reviewers:	Edwaldo Edner Joviliano, P.h.D Associate Professor, University of São Paulo eejov@fmrp.usp.br Orientador pleno da Capes junto ao Programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica do Departamento de Cirurgia e Anatomia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
	Marcene Lima Sobreira, P.h.D Associate Professor, São Paulo State University Faculty of Medicine marcone.lima-sobreira@unesp.br Associate Editor of Annals of Vascular Surgery