



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS
MESTRADO EM CIRURGIA

REBECCA PAES DE ANDRADE SOUZA CALDAS

**ÍNDICE DE RESISTÊNCIA, ARTERIOGRAFIA E ÍNDICE TORNOZELO-
BRAQUIAL COMO FATORES PREDITIVOS NA REVASCULARIZAÇÃO DE
MEMBROS INFERIORES**

RECIFE

2022

REBECCA PAES DE ANDRADE SOUZA CALDAS

ÍNDICE DE RESISTÊNCIA, ARTERIOGRAFIA E ÍNDICE TORNOZELO-BRAQUIAL
COMO FATORES PREDITIVOS NA REVASCULARIZAÇÃO DE MEMBROS
INFERIORES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia do Centro de Ciências Médicas 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

Linha de Pesquisa: Imagem em Cirurgia

Orientador: Prof. Dr. Esdras Marques Lins

Co-orientador: Prof. Dra. Fernanda Appolonio

RECIFE

2022

Catálogo na fonte:
Bibliotecário: Aécio Oberdam, CRB4: 1895

C145i Caldas, Rebecca Paes de Andrade Souza.
Índice de resistência, arteriografia e índice tornozelo-branquial como fatores preditivos na revascularização de membros inferiores / Rebecca Paes de Andrade Souza Caldas – 2022.
49 p.

Orientador: Esdras Marques Lins
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Médicas. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia. Recife, 2022.
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Resistência vascular. 2. Ultrassonografia doppler. 3. Arteriografia. 4. Doença arterial periférica. 5. Índice tornozelo-braquial. Lins, Esdras Marques (orientador). II. Título.

617 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2024 - 007)

REBECCA PAES DE ANDRADE SOUZA CALDAS

ÍNDICE DE RESISTÊNCIA, ARTERIOGRAFIA E ÍNDICE TORNOZELO-BRAQUIAL
COMO FATORES PREDITIVOS NA REVASCULARIZAÇÃO DE MEMBROS
INFERIORES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia do Centro de Ciências Médicas 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

Linha de Pesquisa: Imagem em Cirurgia

Orientador: Prof. Dr. Esdras Marques Lins

Co-orientadora: Prof. Dra. Fernanda Appolonio

Aprovada em 28 de julho de 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Esdras Marques Lins (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dra. Emmanuelle Tenório Godoi (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Laécio Leitão Batista (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

A minha eterna e querida Professora, Maria Eugenia Farias Almeida (in memoriam), com quem aprendi o interesse pela pesquisa científica e pelo ensino.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, Verônica, sinônimo de força e coragem em todos os dias.

A meu pai, Wellington, por todo aconselhamento e suporte.

A meu esposo, Heitor, pela dedicação, paciência e compreensão nos meus momentos de ausência.

A meu orientador, Professor Esdras Lins, e a minha co-orientadora, Professora Fernanda Appolonio, não só pelos ensinamentos técnicos, mas por acreditarem em mim e na realização deste trabalho.

A minha colega, Gabriela, sempre disposta a ensinar, compartilhar e inspirar.

A todos os demais amigos e familiares que tornam meus momentos mais leves e felizes.

A instituição UFPE e ao Hospital das Clínicas, pela oportunidade de realizar este trabalho e onde sinto-me sempre em casa. Aos colegas desta casa que tanto me ajudaram e também foram parte deste trabalho.

Aos pacientes, razão maior de todo desejo de crescimento e aprendizado.

RESUMO

Introdução: A doença arterial periférica (DAP) é grande problema de saúde pública. Os estágios mais graves da DAP dos membros inferiores contemplam a isquemia crítica (IC), responsável por grande número de amputações. A cirurgia de revascularização é proposta para restaurar o fluxo sanguíneo para o pé. O uso da ultrassonografia Doppler (USD) vem despontando nos últimos anos como método de imagem de grande valor para o planejamento cirúrgico dessas revascularizações. Este estudo busca avaliar o índice de resistência (IR), mensurado através da USD, junto a dados de índice tornozelo-braço (ITB) e arteriografia de subtração digital (ASD) como preditores das cirurgias de revascularização infra-inguinais dos MMII em pacientes com IC. **Objetivos:** Avaliar o uso do IR, da ASD e do ITB no período pre-operatório como fatores preditores do sucesso hemodinâmico imediato das cirurgias de revascularizações infra-inguinais. **Resultados:** Dos pacientes analisados, 67,4% apresentaram sucesso hemodinâmico imediato, com variação de $ITB \geq 0,15$. Melhor pontuação na classificação de Rossi esteve relacionada com o sucesso hemodinâmico ($p \leq 0,05$). Foi observada uma correlação inversa entre a pontuação de Rossi e o IR da artéria revascularizada ($p \leq 0,05$). ITB pre-operatório apresentou correlação com o resultado cirúrgico, porém, a avaliação não pode ser considerada em 17,4% da amostra, que apresentaram artérias incompressíveis. Neste estudo, menores valores de IR na artéria revascularizada apresentaram correlação com um melhor resultado, do ponto de vista hemodinâmico ($p \leq 0,05$). **Conclusão:** O IR das artérias distais e a classificação arteriográfica de Rossi podem ser correlacionados entre si. Ambos podem ser utilizados na avaliação pre-operatória para prever o sucesso hemodinâmico imediato das cirurgias de revascularização. O valor isolado do ITB no pre-operatório não é suficiente para prever o sucesso hemodinâmico na cirurgia de revascularização de pacientes com IC dos MMII. **Palavras-chave:** resistência vascular; ultrassonografia doppler; arteriografia; doença arterial periférica; índice tornozelo-braquial;

ABSTRACT

Introduction: Peripheral arterial disease (PAD) is a major public health problem. The most severe stages of PAD of the lower limbs include critical ischemia (CI), which causes many amputations. Revascularization surgery is proposed to restore blood flow to the foot. The use of Doppler ultrasonography (DU) has emerged in recent years as a method of great value for the planning of these revascularizations. This study aims to evaluate the resistance index (RI), measured using DU, with ankle-brachial index (ABI) and digital subtraction arteriography (DSA) as predictors of lower limb infrainguinal revascularization surgeries in patients with IC. **Objectives:** To evaluate the use of RI, DSA and ABI in the preoperative period as predictors of immediate hemodynamic success in infrainguinal revascularization surgeries.

Results: Among the studied population, 67.4% had immediate hemodynamic success, with an ABI variation ≥ 0.15 . Better Rossi classification scores were related to hemodynamic success ($p \leq 0.05$). An inverse correlation was observed between the Rossi score and the RI of the revascularized artery ($p \leq 0.05$). Preoperative ABI was correlated with the surgical success; however, the assessment could not be considered in 17.4% of the sample, who had incompressible arteries. In this study, lower RI values in the revascularized artery were correlated with a better hemodynamic outcome ($p \leq 0.05$). **Conclusion:** Distal arteries' RI and Rossi's arteriographic classification are correlated to each other. Both can be used in the preoperative evaluation to predict the immediate hemodynamic success of revascularization surgeries. The preoperative ABI value alone is not enough to predict hemodynamic success in revascularizations surgeries in patients with CI of the lower limbs.

Keywords: vascular resistance, Doppler ultrasonography, angiography, peripheral arterial disease, ankle-brachial index

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Diagrama com a pontuação arteriográfica proposta por Rossi	25
Figura 2 - Diagrama exemplificando pontuação obtida segundo classificação de Rossi	26
Figura 3 - Diagrama exemplificando pontuação obtida segundo classificação de Rossi	27

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Prevalência das comorbidades	33
Gráfico 2 - Relação entre IR da artéria distal tratada e a pontuação de Rossi	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Estágios cínicos da DAP segundo Rutherford	29
Tabela 2 -	Faixas de ITB conforme graus de isquemia	30
Tabela 3 -	Classificação arteriográfica pre-operatória proposta do leito receptor do enxerto segundo Rossi et al.	31
Tabela 4 -	Comparação entre IR da artéria distal tratada e a pontuação de Rossi e o sucesso hemodinâmico da cirurgia (Δ ITB)	35
Tabela 5 -	Correlação entre as faixas de ITB e o sucesso cirúrgico de acordo com o Δ ITB	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DAP	Doença arterial periférica
MMII	Membros inferiores
IC	Isquemia crítica
ITB	Índice tornozelo-braquial
ΔITB	Variação do índice tornozelo-braquial
DM	Diabetes mellitus
DRC	Doença renal crônica
USD	Ultrassonografia Doppler
ATC	Angiotomografia computadorizada
ARM	Angiorressonância magnética
ASD	Arteriografia por subtração digital
IR	Índice de Resistência
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
ACC/AHA	<i>American College of Cardiology/ American Heart Association</i>
VPS	Velocidade de pico sistólico
VDF	Velocidade diastólica final
TA	Tempo de aceleração
TASC II	<i>Trans-Atlantic Inter-Society Consensus II</i>
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
HC/EBSERH	Hospital das Clínicas / Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
DAC	Doença arterial coronariana
SVS/Wifi	<i>Society for Vascular Surgery/ Wound, ischemia and foot infection</i>
DLP	Dislipidemia
DRC-HD	Doença renal crônica em hemodiálise

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	13
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	OBJETIVO GERAL.....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.2	DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA – DAP.....	18
2.3	O USO DO MÉTODO DOPPLER.....	20
2.3.1	Índice tornozelo braquial – itb.....	20
2.3.2	Ultrassonografia doppler – usd.....	21
2.4	ARTERIOGRAFIA POR SUBTRAÇÃO DIGITAL – ASD.....	22
4	METODOLOGIA.....	28
4.1	LOCAL DO ESTUDO.....	28
4.2	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	28
4.3	PERÍODO DO ESTUDO.....	28
4.4	DESENHO DO ESTUDO.....	28
4.5	ASPECTOS ÉTICOS.....	28
4.6	PROCEDIMENTOS TÉCNICOS.....	29
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
5	RESULTADOS.....	33
6	DISCUSSÃO.....	37
7	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS.....	43
	APÊNDICE A - TCLE.....	47
	APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE COLETA.....	48
	ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	49

1. INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A doença arterial periférica (DAP) é caracterizada por estreitamento do lúmen da artéria, com restrição à circulação do sangue para os membros, notadamente os membros inferiores (MMII), sendo a principal causa a aterosclerose (1). Em seu estágio inicial pode ser assintomática e por isso ainda é subdiagnosticada e subtratada(2). No entanto, sua apresentação clínica pode variar entre claudicação intermitente, dor em repouso, úlcera isquêmica e gangrena.

A isquemia crítica (IC) é o estágio mais grave da DAP e, como inicialmente descrita, compreende a dor em repouso, a úlcera isquêmica e a gangrena (3). Está relacionada a altas morbidade e mortalidade, além de um declínio significativo na qualidade de vida, devido sobretudo devido à presença de dor e da perda da funcionalidade do membro (4). Pacientes portadores de IC tem risco de perda do membro de cerca de 30% e chance de óbito de 25% em um ano após a apresentação inicial da doença (3).

Os pacientes que apresentem suspeita clínica de IC devem ser submetidos a um exame vascular minucioso. A palpação de pulsos pode fornecer dados sobre a localização estimada da doença obstrutiva. A aferição da pressão arterial no tornozelo e a determinação do índice tornozelo-braquial (ITB) complementam a avaliação clínica. O ITB está correlacionado com a gravidade da isquemia (5) e através do acompanhamento de sua variação é possível avaliar o sucesso hemodinâmico do tratamento ou mesmo indicar necessidade de nova intervenção (4,6). Por outro lado, infelizmente, esse índice é pouco preciso na avaliação de pacientes portadores de diabetes *mellitus* (DM) de doença renal crônica (DRC), devido ao espessamento da camada média arterial e dificuldade na compressibilidade da artéria.

A avaliação complementar também envolve a obtenção de imagem vascular, que pode ser realizada inicialmente através da ultrassonografia Doppler (USD). Angiotomografia computadorizada (ATC) e angiorressonância magnética (ARM) também podem avaliar a circulação arterial, porém com limitações na estimativa do

grau de estenose. Arteriografia por subtração digital (ASD), embora invasiva, e o exame de imagem mais utilizado na definição de conduta em pacientes candidatos a revascularização de membro inferior. Através desse exame é possível o estudo anatômico detalhado das artérias envolvidas, localização precisa dos sítios de estenose ou obstrução e análise dos vasos mais distais. A ASD é o exame padrão-ouro para avaliação anatômica do leito arterial, porém, apresenta limitações com relação à análise hemodinâmica.

O pilar do tratamento da IC é cirúrgico, podendo ser indicada a amputação primária ou a cirurgia de revascularização. Esta pode ser realizada por via convencional aberta (*bypass*) ou endovascular (angioplastia transluminal percutânea). A finalidade do tratamento é restabelecer o fluxo de sangue arterial no membro, visando seu salvamento e ofertando melhor qualidade de vida ao paciente. Otimizar a indicação cirúrgica através de um estudo pre-operatório preciso pode promover melhores taxas de sucesso.

As falhas do procedimento de revascularização podem ocorrer de forma precoce (menos de 30 dias de pós-operatório), entre 30 dias e um ano (medio prazo) e tardiamente (após 2 anos da cirurgia). Os casos de oclusão precoce geralmente se devem a defeitos técnicos, falha na seleção do paciente ou na técnica de revascularização empregada. Defeitos técnicos incluem falhas na confecção das anastomoses, uso inadequado do substituto para uso nas revascularizações em ponte, assim como a escolha indevida de artérias receptoras ou doadoras. Visando minimizar estes casos, o planejamento terapêutico deve ser baseado em uma análise detalhada do caso, o que inclui, entre outros, fatores anatômicos e estudo detalhado da circulação arterial distal.

Neste cenário, além da avaliação clínica e dos dados anatômicos providos pela ASD, podemos também utilizar dados hemodinâmicos para a tomada de decisão no planejamento cirúrgico. A USD é uma ferramenta não invasiva e disponível na maioria dos serviços, que pode fornecer informações de fluxo, velocidade e resistência do leito arterial periférico. Porém, tais características são frequentemente subvalorizadas na avaliação pre-operatória. O uso da USD demonstrou ser de grande valia nesta avaliação(7), porém ainda pode ser otimizado.

Atraves dele e possível avaliar dados anatômicos, de velocidade, aceleração e resistência ao fluxo arterial.

As alterações da resistência vascular periférica podem ser avaliadas através da USD, uma vez que o padrão de onda observado se modifica à medida que ocorre vasodilatação distal (8) . O índice de resistência (IR) de uma artéria é determinado pelo resultado da subtração entre a velocidade de pico sistólico e a velocidade diastólica final, dividido pela velocidade de pico sistólico. Dessa forma, quanto maior a velocidade diastólica final, menor é o índice, inferindo uma menor resistência do leito distal (9).

Por tratar-se de uma razão de valores, o índice de resistência não sofre as alterações provocadas por utilização de diferentes ângulos na obtenção das velocidades no exame de USD. Desta forma, minimizam-se as diferenças obtidas quando os exames são realizados por múltiplos examinadores. Assim, o IR torna-se uma ferramenta de fácil obtenção e de grande valor para o estudo da resistência periférica do leito arterial distal. Pressupõe-se que um leito que apresente resistência elevada ao fluxo sanguíneo possa estar relacionado a um mau desfecho da cirurgia de revascularização. Não são descritas na literatura até o momento correlações entre o IR da artéria tratada e o sucesso hemodinâmico nas cirurgias de revascularização.

1.2 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Este estudo propõe uma avaliação combinada de parâmetros clínicos, arteriográficos e hemodinâmicos, através do uso do ITB, da ASD e do IR obtido pela USD, como fatores preditores do sucesso hemodinâmico das cirurgias de revascularização de membro inferior. Dado o impacto da IC dos MMII na morbimortalidade dos pacientes e a necessidade de buscar de forma continuada melhores taxas de patência e salvamento de membro nas cirurgias de revascularização, o aprimoramento do estudo pre-operatório é essencial.

Além disso, sabe-se que fatores do leito arterial distal podem influenciar diretamente nos resultados cirúrgicos obtidos. No entanto, ainda são pouco estudados os impactos de fatores hemodinâmicos, como resistência arterial distal

no desfecho da cirurgia de revascularização. Medidas de resistência arterial podem ser obtidas no transoperatório, porém, além de invasivas e laboriosas, não são feitas antes da escolha da artéria a ser abordada. O USD é uma alternativa útil e acessível para avaliar a resistência em artérias dos MMII de forma não invasiva no pre-operatório.

A avaliação de parâmetros de forma combinada pode minimizar o efeito das lacunas do uso de exames individuais, aprimorando a análise pre-operatória e conseqüentemente o planejamento cirúrgico.

Diante da necessidade de trazer melhores resultados às cirurgias de revascularização dos MMII, bem como da importância de ter ferramentas que possam prever o sucesso no pós-operatório, este estudo, busca avaliar as artérias distais dos MMII de forma combinada, com ITB, a ASD e o IR, objetivando encontrar parâmetros que possam prever o sucesso hemodinâmico das cirurgias de revascularização.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso do IR, da ASD e do ITB no período pre-operatório como fatores preditores do sucesso hemodinâmico imediato das cirurgias de revascularizações infra-inguinais.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o sucesso hemodinâmico imediato das cirurgias de revascularização infra-inguinal através da aferição do ITB no pre-operatório e pós-operatório;

Avaliar a capacidade do ITB pre-operatório de prever o sucesso hemodinâmico imediato;

Comparar o IR com a pontuação na classificação arteriográfica de Rossi;

Avaliar a relação entre a pontuação na classificação arteriográfica de Rossi e o sucesso hemodinâmico;

Avaliar a relação entre o IR das artérias revascularizadas e o sucesso hemodinâmico.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA – DAP

A DAP é caracterizada pelo acometimento das artérias sistêmicas, excluídas as circulações cerebral e coronária e com preferência sobre a circulação dos MMII, sendo provocada pelo estreitamento da parede do vaso, podendo causar obstruções ao fluxo sanguíneo. Diversos fatores podem provocar estenoses nas artérias, no entanto a principal causa é a aterosclerose (2).

A aterosclerose, de maneira geral, acomete preferencialmente indivíduos de idade mais avançada e do sexo masculino (1) . No que concerne a DAP, os principais fatores de risco envolvidos são hipertensão arterial sistêmica (HAS), obesidade, história familiar de doença vascular, DM e tabagismo, sendo estes dois últimos os mais importantes e associados a maior morbimortalidade (2)

A maioria dos pacientes portadores de DAP é assintomática. Estima-se que mais de 50% dos pacientes com DAP não possuam nenhuma queixa clínica, no entanto, ainda assim apresentam risco aumentado de desenvolver eventos coronários e cerebrovasculares (3) , que são atualmente as principais causas de mortalidade no mundo. Dessa forma, há grande importância em diagnosticar a DAP precocemente e prevenir complicações nessa população.

A apresentação clínica clássica da DAP é caracterizada pela claudicação intermitente: dor preferencialmente localizada na panturrilha, que surge com a deambulação e cessa após o repouso (10) . Essa queixa pode evoluir progressivamente à medida que se aumenta a distância percorrida, conforme a gravidade da lesão obstrutiva. Os estágios mais avançados da DAP correspondem a IC. A IC dos MMII é considerada a apresentação mais grave da DAP e é caracterizada pela presença de dor em isquêmica em repouso, úlcera ou gangrena.

A evolução clínica da IC dos MMII não ocorre de forma linear. Isto é, os indivíduos não necessariamente percorrem todos os estágios da doença até apresentarem IC. Na realidade, estudos mostram que a grande maioria dos pacientes foram assintomáticos até o momento do diagnóstico caracterizando um

grupo de pacientes de difícil identificação, considerados portadores de isquemia crônica subcrítica do membro (10) . Essa característica da doença é preocupante, visto que a IC é uma condição que promove maior morbimortalidade ao indivíduo, com incidência de morte podendo chegar a 49% (11)

O principal objetivo do tratamento da IC dos MMII é o salvamento do membro, e redução da mortalidade (12) e para isso objetiva-se o restabelecimento da circulação arterial distal. As cirurgias de revascularização podem ser realizadas através de operação aberta (em ponte ou *bypass*) ou através da técnica endovascular (angioplastia), a depender do grau de complexidade da lesão estenótica encontrada. Embora nos últimos anos tenha ocorrido um aumento das abordagens iniciais por via endovascular, não há estudos robustos o suficiente para definir a superioridade de um tipo de tratamento sobre outro (13). Desta forma, cada decisão terapêutica deve ser individualizada, considerando perfil clínico do paciente, comorbidades, fatores anatômicos, gravidade e extensão da lesão oclusiva.

Apesar do arsenal diagnóstico e terapêutico evoluir a cada dia, com novas técnicas sobretudo endovasculares para tratamento da IC dos MMII, amputações ainda são bastante frequentes, podendo alcançar taxas superiores a 10%, com uma variação significativa entre os países (4). A busca constante por melhores resultados é essencial para prover qualidade de vida aos pacientes portadores de IC. Através da otimização de critérios para decisão cirúrgica é possível direcionar melhor os tratamentos e obter melhores resultados.

Dentre tantos exames complementares para a avaliação dessa doença, ainda não há uma avaliação adequada do impacto da resistência vascular periférica no sucesso da cirurgia de revascularização. Sabe-se que as arteríolas e capilares são responsáveis por cerca de 60% da resistência vascular periférica total. Em situações de isquemia, mecanismos arteriais de autorregulação são capazes de manter o fluxo sanguíneo constante através de dilatação dos vasos de resistência na periferia (14) . Ou seja, entende-se que em leitos isquêmicos, ocorre uma redução na resistência vascular periférica com objetivo de compensar a redução do fluxo sanguíneo. A avaliação desse parâmetro pode ser útil como um critério importante no prognóstico cirúrgico dos pacientes com IC dos MMII.

3.2. O USO DO MÉTODO DOPPLER

3.2.1. Índice tornozelo braquial – itb

Inicialmente utilizado na década de 60, a medida do ITB e até os dias atuais uma ferramenta de grande utilidade na avaliação de pacientes com DAP (15). Essa medida é obtida através da razão entre as pressões sistólicas no tornozelo e no braço. Em situações normais, num indivíduo em repouso, a razão entre essas pressões varia entre 1 e 1,2 (16). Porém, em casos de isquemia de membro inferior, a pressão sistólica no tornozelo é reduzida.

Para obtenção do índice, deve-se avaliar as pressões braquiais dos dois braços, na altura da fossa cubital e registrar a maior das pressões sistólicas. Posteriormente, avaliam-se as pressões no tornozelo, nas artérias pediosa ou tibial anterior e tibial posterior, com auxílio de um monitor Doppler de onda contínua. A recomendação do Colegio Americano de Cardiologia/American Heart Association (ACC/AHA) é que seja utilizada a maior pressão obtida no tornozelo para cálculo do índice (17).

Valores de ITB inferiores a 0,9 possuem elevada sensibilidade para diagnóstico de DAP e são preditores de eventos cardiovasculares e cerebrovasculares, ainda que o paciente não apresente sintomas em MMII (18). Dessa forma, é útil para avaliação por clínicos, generalistas e cardiologistas na abordagem de risco da população. Sua obtenção é simples, de fácil execução, além de custar pouco ao serviço de saúde e não ser invasiva.

Por outro lado, valores inferiores a 0,4 possuem alta sensibilidade para diagnóstico de IC dos MMII (19). Assim, a variação do ITB pode indicar a severidade da isquemia, bem como prever eventos como amputação e necessidade de revascularização. Pacha e colaboradores identificaram que pacientes com $ITB < 0,5$ possuíam maior chance de evoluírem com necessidade de revascularização do membro (18). Enquanto isso, aqueles com $ITB \geq 1,4$, considerados com artérias de difícil compressão, estavam sob maior risco de amputações do que os demais. Esse último grupo está diretamente relacionado com os pacientes portadores de DM, que apresentam a longo prazo um

espessamento da camada arterial media, enrijecendo a parede do vaso e dificultando sua compressão.

Nas situações de valores falsamente elevados de ITB por dificuldade de compressão arterial, medidas alternativas podem ser utilizadas para avaliação de isquemia na população de diabeticos. Estudo de Asbeutah e colaboradores sugeriu a utilização do índice de pressões diastólicas para melhor estratificação de DAP em diabeticos, porem mais estudos são necessários para que esta prática seja bem estabelecida (20) . Por outro lado, existem recomendações mais robustas para utilização de um índice que avalie a pressão arterial no hálux, onde as artérias sofrem menos alterações de espessamento ((5)). A medida do índice hálux-braquial traz, portanto, valores mais fidedignos em pacientes diabeticos. No entanto, essa alternativa não está disponível em todos os serviços e e mais complexa do que a aferição do índice que utiliza a pressão do tornozelo.

O acompanhamento da medida do ITB pode ainda prover informações sobre a evolução da doença. No seguimento de pacientes revascularizados, uma queda de mais de 0,15 neste índice indica piora do grau de isquemia com necessidade de reintervenção (4) . Da mesma forma, uma variação maior ou igual a 0,15 após procedimento de revascularização pode indicar um bom resultado hemodinâmico (6).

3.2.2. Ultrassonografia doppler – usd

Desde a decada de 80 a USD vem cada vez mais sendo aperfeiçoada para avaliar a circulação arterial dos membros inferiores. A captação das diferentes velocidades das moleculas do sangue e capaz de trazer diversas informações que podem impactar no cuidado com pacientes portadores de DAP e IC dos MMII. O metodo Doppler e utilizado de forma dupla (razão pela qual alguns centros utilizam a nomenclatura ultrassonografia duplex), provendo informações em modo de cor e em gráfico espectral.

Atualmente, a USD e o exame de imagem de escolha para iniciar a avaliação em pacientes portadores de IC dos MMII (4) . Trata-se de um exame não invasivo, indolor, que não utiliza contraste e com sensibilidade para avaliar lesões

estenóticas ou oclusivas, sobretudo no segmento fêmoro-poplíteo (21). Apresenta como desvantagem o fato de ser um exame operador-dependente.

O exame normal das artérias dos MMII deve apresentar no Doppler espectral um primeiro pico de onda na fase sistólica do ciclo cardíaco, que representa o fluxo anterógrado, seguida por um componente negativo diastólico, decorrente do fluxo reverso. Ao fim da diástole, ocorre um terceiro componente de onda, que surge devido ao relaxamento das arteríolas distais (14). Neste ciclo, destacam-se a velocidade de pico sistólico (VPS – a maior velocidade alcançada na sístole), a velocidade diastólica final (VDF) e tempo de aceleração (TA – identificado como o tempo até ser alcançada a VPS).

A resistência do leito distal é traduzida pelo IR, obtido através de uma razão na qual a diferença entre as velocidades de pico sistólico e diastólica final é o numerador e a VPS é o denominador. Esse valor tende a ser baixo em leitos de baixa resistência, onde a velocidade diastólica final é maior que zero, como por exemplo as circulações cerebral, renal e placentária. Em MMII normais, a VDF tende a ser zero, por tratar-se de um leito de elevada resistência. No entanto, em situações de isquemia, mecanismos compensatórios da microcirculação tornam diminuída a resistência vascular periférica, elevando a VDF (14). Hofmann e colaboradores observaram uma boa capacidade da USD em avaliar artérias podais. A avaliação ultrassonográfica do diâmetro e da calcificação de artérias distais foi superior à de exames contrastados como ASD e ARM (22). Com relação ao IR, por tratar-se de um parâmetro da resistência distal, supõe-se que esse índice também poderia prever o sucesso cirúrgico da revascularização.

3.3. ARTERIOGRAFIA POR SUBTRAÇÃO DIGITAL – ASD

A ASD foi inicialmente realizada em humanos vivos em 1929 por Reynaldo dos Santos, através de uma punção lombar. Ainda com muitas limitações, seu uso inicial não incluía a técnica de subtração digital, que apenas foi introduzida na década de 1980 e consiste em “eliminar” a imagem de fundo (músculos e ossos, por exemplo), ressaltando a imagem do contraste no meio intravascular (23). Trata-

se de um exame contrastado, atualmente realizado por punção arterial direta, com cateterismo a distância ou seletivo da artéria que se deseja visualizar.

Apesar do advento mais recente de exames não invasivos como a USD e a ARM, a ASD continua sendo uma ferramenta valiosa, sobretudo para avaliação pré-operatória, sendo considerada por muitos autores o padrão-ouro para o estudo do sistema arterial dos MMII nos casos de IC (24). Diferente da ARM, a ASD tem melhor potencial para avaliação de lesões infrapatelares, identificando com maior precisão o grau de estenose nesta topografia (25). Em comparação com a USD, a ASD é mais eficaz para identificar lesões em vasos extremamente calcificados (25) o que pode ser um desafio para o método ultrassonográfico devido à dificuldade de identificar o fluxo sanguíneo nestas regiões. Outro grande benefício da ASD é a possibilidade de realizar intervenção num mesmo tempo operatório, caso as lesões identificadas sejam passíveis de tratamento endovascular (4)

Por outro lado, é um exame invasivo – eventualmente as punções arteriais podem acarretar complicações como hematomas e pseudoaneurismas. Além disso, o paciente precisa ser exposto à radiação ionizante e, na maioria das vezes, a contraste iodado. Uma alternativa ao uso deste último, para pacientes alérgicos ou com doença renal avançada, é o contraste com CO₂, porém, possui resultados inferiores aos do contraste iodado na formação de imagens, sobretudo infrageniculares (26).

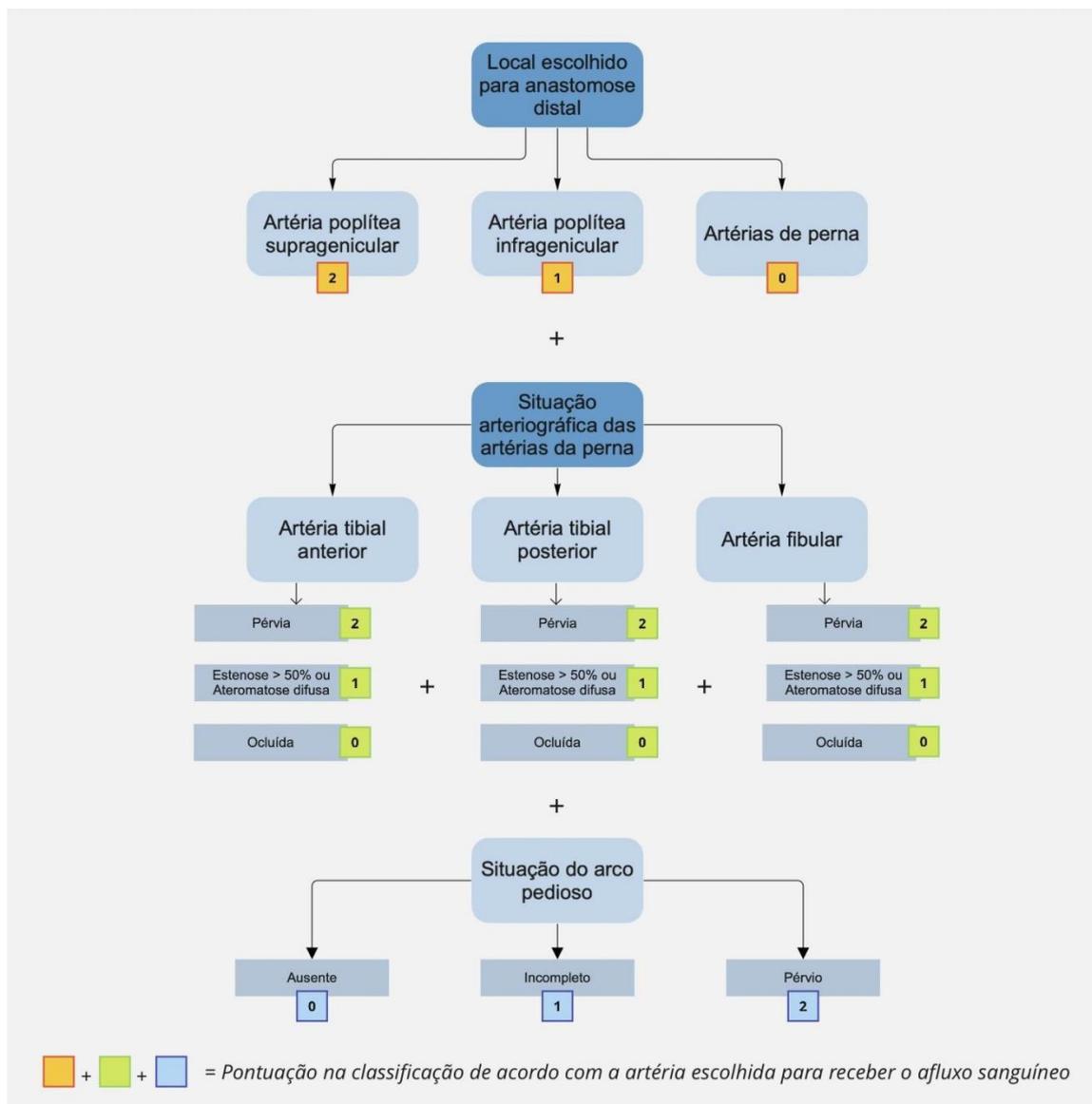
Diversas classificações foram propostas para tornar a interpretação da ASD de MMII mais objetiva e direcionar o planejamento cirúrgico. Dentre elas, destaca-se a do Consenso da Inter-sociedade Transatlântica no Manejo da DAP – TASC II (3). Inicialmente avaliando apenas lesões aorto-iliacas e femoro-poplíteas, esta classificação foi revista para contemplar também as lesões infrageniculares (13). Entretanto, ambas as versões dessa classificação contemplam apenas características anatômicas das lesões arteriais.

Uma das grandes deficiências da ASD é a impossibilidade de fornecer dados hemodinâmicos da circulação arterial, como por exemplo a resistência das artérias distais dos MMII. Em 2006, Rossi e colaboradores (27) utilizaram uma classificação arteriográfica simplificada que, em seu estudo, apresentou correlação com medidas

ultrassonográficas de volume e velocidade, bem como com a resistência medida de forma invasiva no intra-operatório. Esta classificação considera o local escolhido para a anastomose distal (supra-poplítea, infra-poplítea ou em artérias da perna), o número de artérias pervias e a situação do arco pedioso (Figura 1). A cada um destes fatores é atribuído uma pontuação, de forma que o maior valor possível de ser obtido representa um leito com características favoráveis a uma cirurgia de revascularização, provavelmente apresentando menor resistência a passagem do fluxo sanguíneo.

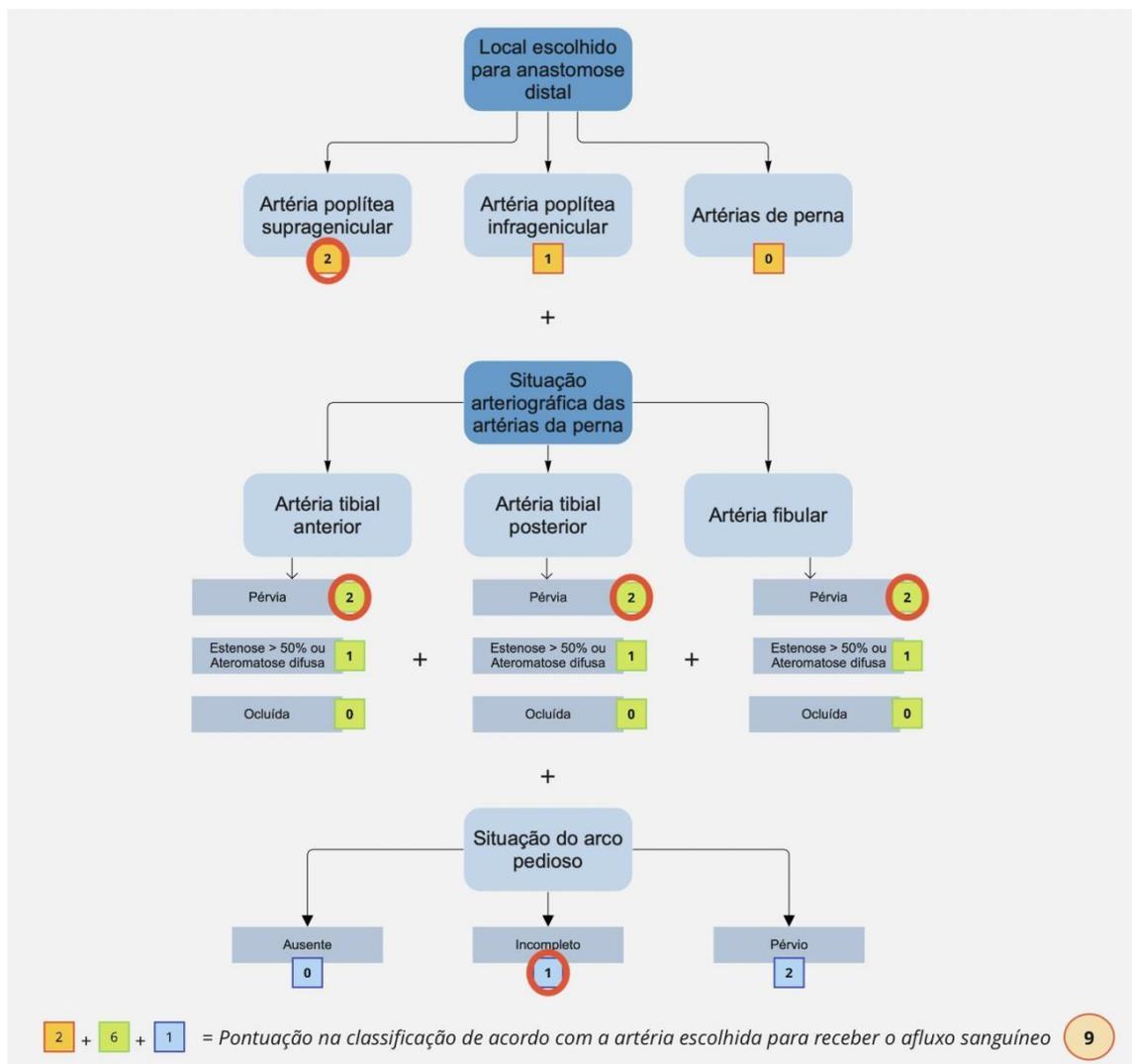
Tomando como exemplo uma situação em que se opte por realizar uma ponte supra-poplítea (2 pontos), em um paciente com todas as artérias da perna pervias (6 pontos) e arco pedioso incompleto (1 ponto), obtem-se uma pontuação final de 9 pontos (Figura 2). Por outro lado, em um paciente no qual se opte por uma ponte para uma artéria fibular com ateromatose difusa (0 + 1 ponto) e arco pedioso incompleto (0 ponto), tem-se uma pontuação de 1 ponto (Figura 3). Dessa forma, a maior pontuação possível de ser obtida seria em um enxerto supra-poplíteo, com todas as artérias de perna pervias e arco pedioso completo, pressupondo-se um leito distal com menor resistência.

Figura 1 – Diagrama com a pontuação arteriográfica proposta por Rossi



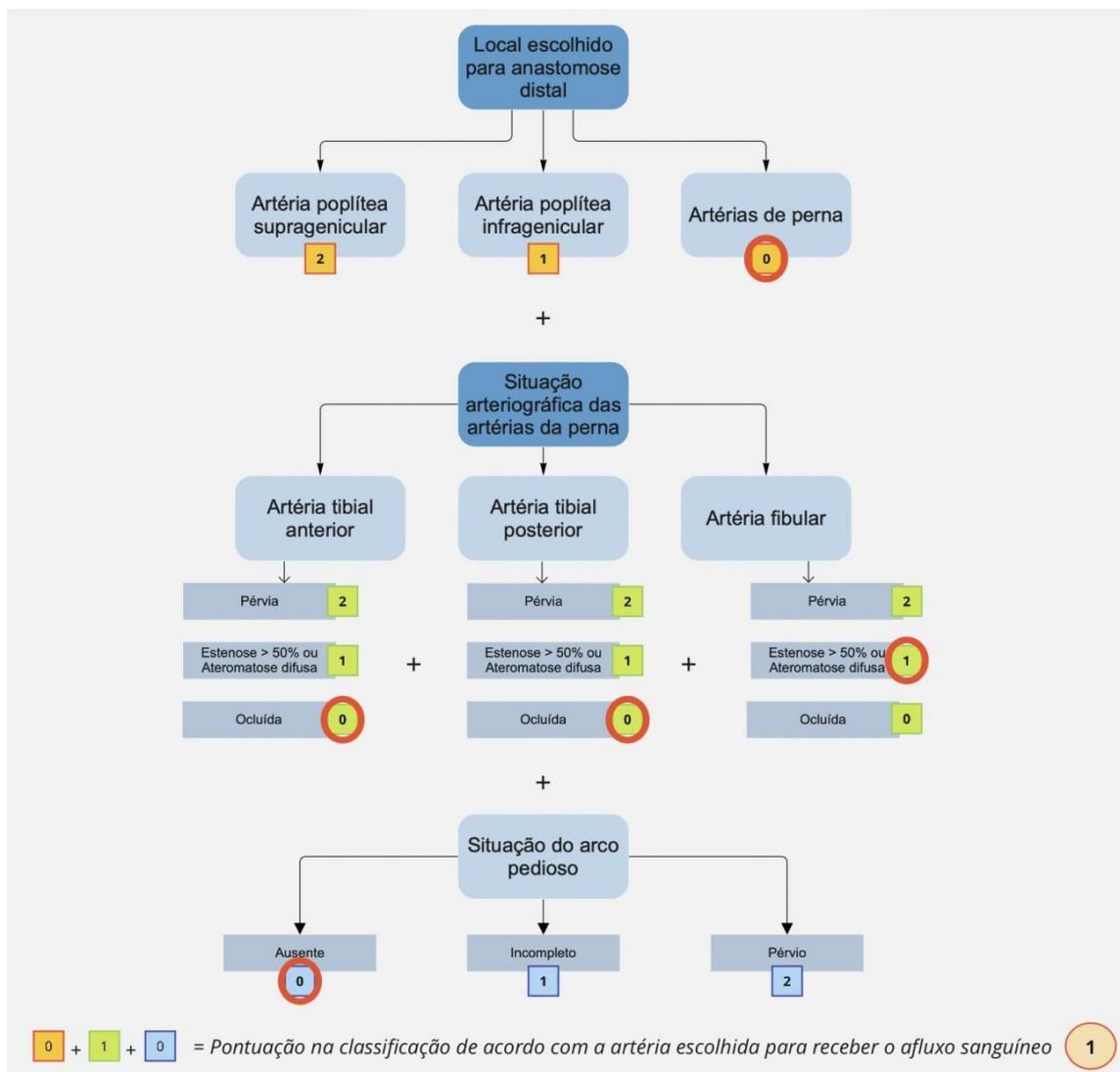
Fonte: adaptado de Rossi e colaboradores (27)

Figura 2 – Diagrama exemplificando pontuação obtida segundo classificação de Rossi



Fonte: adaptado de Rossi e colaboradores (27)

Figura 3 – Diagrama exemplificando pontuação obtida segundo classificação de Rossi



Fonte: adaptado de Rossi e colaboradores (27)

Assim, observadas as lacunas de cada método complementar utilizado isoladamente, cada vez mais se ressalta a necessidade da avaliação combinada de ferramentas para uma melhor decisão no pre-operatório e conseqüente melhor resultado cirúrgico.

4. METODOLOGIA

4.1 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no Serviço de Cirurgia Vascular e no Serviço de Radiologia do Hospital das Clínicas / EBSEERH da Universidade Federal de Pernambuco (HC/EBSEERH - UFPE).

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram avaliados 46 pacientes portadores de IC dos MMII internados na Enfermaria de Cirurgia Vascular do HC/EBSEERH - UFPE submetidos a operação de revascularização infra-inguinal por angioplastia ou revascularização em ponte (*bypass*).

4.3 PERÍODO DO ESTUDO

Os dados deste estudo foram coletados no período de agosto de 2019 a fevereiro de 2022.

4.4 DESENHO DO ESTUDO

O modelo de estudo empregado foi o longitudinal prospectivo.

4.5 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HC/EBSEERH - UFPE, sob o registro CAAE: 12346919.0.0000.8807 (ANEXO 1). Seguindo a resolução nº466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012), a coleta dos dados obedeceu às exigências da assinatura de um termo de compromisso do pesquisador assim como da assinatura voluntária dos indivíduos do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE 1).

Previamente ao início do projeto, foi solicitada a anuência para a realização desta pesquisa pelos serviços de Cirurgia Vascular e Radiologia do HC/ EBSEERH - UFPE.

4.6 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

Cada paciente, após concordar com a participação na pesquisa, assinou o TCLE e a partir de então seus dados foram registrados através do instrumento de coleta (APÊNDICE 2). Como parte do protocolo de avaliação pre-operatória, do serviço de Cirurgia Vascular do HC/EBSERH - UFPE, todos os pacientes internados com IC dos MMII foram submetidos a avaliação clínica vascular, USD, ASD e aferição do ITB.

Os pacientes foram avaliados quanto a presença das seguintes comorbidades e hábitos de vida: HAS, DM, tabagismo crônico, IRC e doença arterial coronariana (DAC)

A avaliação clínica vascular envolveu a palpação de pulsos dos MMII e caracterização do grau da isquemia através da classificação de Rutherford para DAP (Tabela 1).

Tabela 1 – Estágios clínicos da DAP segundo Rutherford

<i>Categoria</i>	<i>Descrição Clínica</i>
0	Assintomático
1	Claudicação leve
2	Claudicação moderada
3	Claudicação severa
4	Dor em repouso
5	Perda tecidual menor – úlcera não cicatrizada, necrose isquemia focal
6	Perda tecidual maior – lesão acima do nível transmetatarsal, pé não salvável

Fonte: Rutherford RB e colaboradores(28)

A USD foi realizada em equipamentos da marca GE® modelos Logic S7® , Logic P9® e Logic-e® portátil. Os pacientes foram avaliados em decúbito dorsal e foram obtidos os valores de IR nas artérias em segmentos distais aos locais de estenose ou oclusão, desde que houvesse fluxo identificado após otimizados os parâmetros de velocidade, ganho e frequência. O IR foi calculado através da fórmula obtida pela divisão da diferença das velocidades de pico sistólico (VPS) e diastólica final (VDF) pela velocidade de pico sistólico ($VPS - VDF / VPS$).

Os valores de ITB foram obtidos através da aferição da pressão arterial sistólica no braço com uso de esfigmomanômetro manual de tamanho adequado para as circunferências de membro superior e inferior dos pacientes. Em seguida, foram avaliadas as pressões sistólicas no tornozelo, com auxílio de monitor Doppler vascular de onda contínua da marca MedPej® modelo DF-7001 posicionado nas artérias pediosa, tibial anterior, tibial posterior e fibular. Para o cálculo do ITB foi utilizado o maior valor de pressão aferido no tornozelo, de forma a obter o melhor valor deste índice. Em seguida, os valores foram categorizados em 4 faixas, conforme proposto pela classificação SVS – Wifl (*Society for Vascular Surgery – Wound, ischemia, foot infection*), (5) e descrito na tabela 2.

Tabela 2 – Faixas de ITB conforme graus de isquemia

<i>Grau de Isquemia</i>	<i>ITB</i>
Normal	≥0,80
Leve	0,6-0,79
Moderada	0,4-0,59
Grave	≤0,39

Tabela adaptada de Mills JL e colaboradores (5)

Os pacientes foram submetidos a ASD, conforme o protocolo do serviço de Cirurgia Vascular do HC/EBSERH-UFPE, para estudo pre-operatório de pacientes com IC dos MMII. Os exames foram realizados no setor de Hemodinâmica do HC-UFPE, utilizando angiógrafo da marca *Siemens*®, modelo *Artis Zee*®. Os procedimentos ocorreram através de acesso vascular por punção da artéria femoral

comum contralateral ou ipsilateral, seguida de injeção manual de contraste iodado e obtenção das imagens por subtração digital.

Posteriormente os pacientes foram categorizados através da classificação proposta por Rossi, conforme ilustrado na tabela 3, de acordo com a artéria escolhida para receber o enxerto nos casos de cirurgia aberta, ou a artéria mais distal tratada, nos casos de tratamento por angioplastia. (Rossi, 2009).

Tabela 3 - Classificação arteriográfica pré-operatória proposta do leito receptor do enxerto segundo Rossi et al.

I – Local escolhido para anastomose distal			
Pontuação	0	1	2
	Artérias da perna	Artéria poplítea infragenicular	Artéria poplítea supragenicular
II – Características arteriográficas das artérias da perna e arco pedioso			
Pontuação	0	1	2
Artéria tibial anterior	Oclusão	- Estenose > 50%	Pérvia
		- Ateromatose difusa	
Artéria tibial Posterior	Oclusão	- Estenose > 50%	Pérvia
		- Ateromatose difusa	
Artéria fibular	Oclusão	- Estenose > 50%	Pérvia
		- Ateromatose difusa	
Arco pedioso	Ausente	- Incompleto	Pérvio

Pontuação total (I + II), índice (máximo/mínimo)

- Artéria poplítea supragenicular: 10 (máximo, todas as artérias pérvias) / 2 (mínimo, seguimento isolado de poplítea);

- Artéria poplítea infragenicular: 9 (máximo) / 1 (mínimo);

- Artérias da perna: 4 (máximo) / 1 (mínimo).

Fonte: Rossi e colaboradores (27)

Após realização de cirurgia de revascularização, o ITB foi novamente aferido, através da técnica detalhada anteriormente. A variação do ITB foi analisada em cada indivíduo e aqueles que obtiveram um aumento $\geq 0,15$ foram considerados como tendo apresentado sucesso da cirurgia de revascularização do ponto de vista hemodinâmico (6)

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados sociodemográficos e fatores de risco foram tabulados e avaliados por meio de estatística descritiva.

Para análise estatística, foram utilizados os softwares SPSS® 13.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*) para Windows® e o Excel® 2019.

Todos os testes foram aplicados com 95% de confiança. Todos os resultados foram calculados levando em consideração respostas válidas, ou seja, não foram contabilizadas as respostas ignoradas.

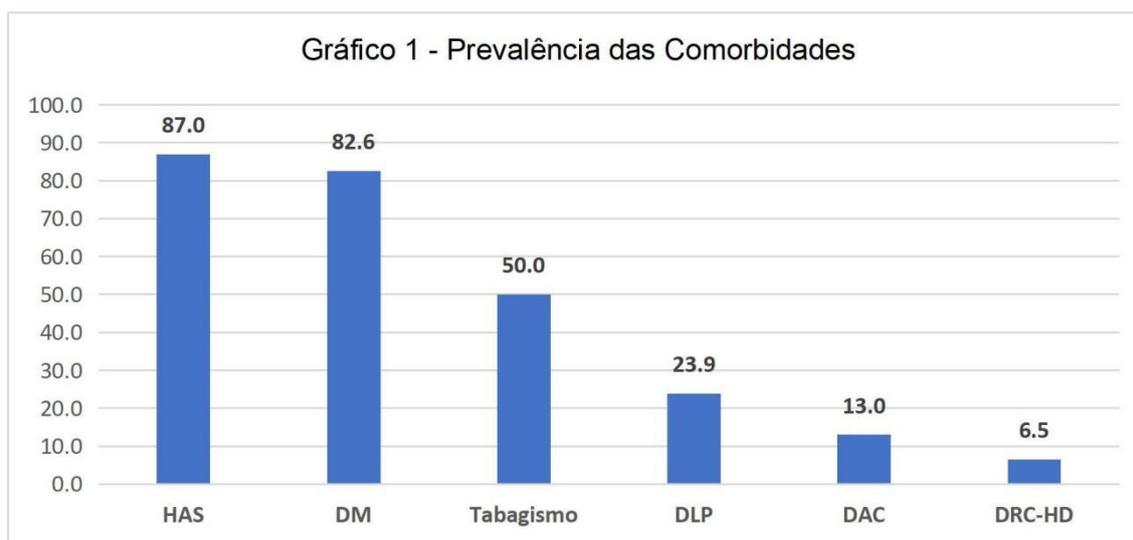
As variáveis IR e Pontuação de Rossi foram avaliadas pelo teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e correlacionadas através do coeficiente de Pearson. A associação destas variáveis com o sucesso ou insucesso cirúrgico foi realizada através do teste T de Student. A associação entre o ITB pre-operatório e o sucesso cirúrgico foi realizada através do teste exato de Fisher.

Os resultados foram apresentados por meio de tabelas e gráficos.

5. RESULTADOS

Entre os 46 pacientes avaliados, 25 foram do sexo masculino (54,3%). A idade variou de 32 a 89 anos (media 67,83 anos e mediana de 69).

Com relação aos fatores de risco para DAP, os resultados encontrados estão representados no gráfico X. Observou-se como mais prevalentes a HAS, presente em 40 (87%), a DM em 38 (82,6%) e o tabagismo (pregresso ou ativo) em 23 (50%).



HAS – hipertensão arterial sistêmica; DM – diabetes mellitus; DLP – dislipidemia; DAC – doença arterial coronariana; DRC-HD – doença renal crônica em hemodiálise

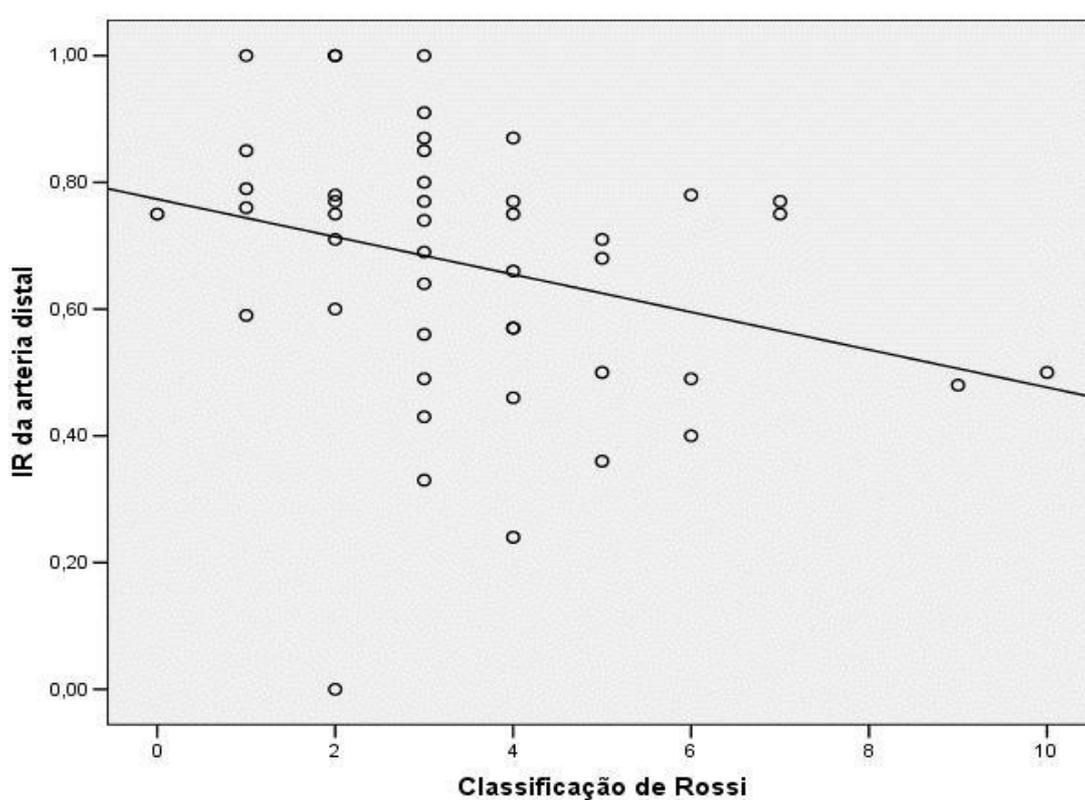
No que concerne ao grau de isquemia do membro inferior, 41 (89,2%) pacientes foram classificados como grau 5 de Rutherford (lesão tecidual menor). Quatro (8,7%) apresentavam lesão tecidual maior – grau 6 de Rutherford. Um (2,2%) apresentava dor em repouso – grau 4 de Rutherford.

Entre os pacientes avaliados, 20 (43,48%) foram submetidos a revascularização aberta (*bypass*), 24 (52,17%) tiveram membro revascularizado através de angioplastia transluminal percutânea (ATP) e 2 (4,35%) foram submetidos a cirurgia híbrida (técnica aberta e endovascular).

Quanto ao sucesso hemodinâmico, avaliado através da comparação do ITB pre e pós-operatório, constatou-se que 31 (67,4%) pacientes apresentaram sucesso hemodinâmico da cirurgia de revascularização (aumento do ITB em 0,15 ou mais).

A pontuação arteriográfica da classificação de Rossi e o IR da arteria revascularizada apresentaram correlação inversa ($p \leq 0,05$). Foi observada uma correlação positiva ($p \leq 0,01$) entre o IR da arteria distal do membro inferior revascularizada e o sucesso hemodinâmico imediato avaliado pela aferição do ITB (IR mais baixo e sucesso hemodinâmico do procedimento). Com relação à classificação angiográfica de Rossi, foi observado que a maior pontuação nesta estava relacionada ao sucesso hemodinâmico da cirurgia ($p \leq 0,05$).

Gráfico 2 – Relação entre IR da arteria distal tratada e a pontuação de Rossi



Curv

a de regressão linear representando a relação entre as variáveis IR da arteria tratada e a pontuação na classificação de Rossi.

Tabela 4 – Comparação entre IR da artéria distal tratada e a pontuação de Rossi e o sucesso hemodinâmico da cirurgia (Δ ITB)

Variáveis	Δ ITB (Sucesso cirúrgico)		p-valor *
	Sim Média \pm DP	Não Média \pm DP	
IR da artéria distal	0,62 \pm 0,22	0,77 \pm 0,13	0,004
Rossi artéria tratada	4,03 \pm 2,21	2,53 \pm 1,25	0,019

(*) Teste t de Student

Na tabela 1 houve diferença estatisticamente significativa em todas as variáveis analisadas em relação à variação do ITB (Δ ITB \geq 0,15 - Sucesso cirúrgico)

Em relação ao valor do ITB pre-operatório, foi observado que 12 (26,1%) pacientes apresentaram ITB entre 0,4 e 0,59 (isquemia de grau moderado) e destes, 12 (100%) apresentaram sucesso hemodinâmico da cirurgia de revascularização. Entre os pacientes avaliados, 9 (23,9%) apresentaram ITB pre-operatório \leq 0,39 (isquemia grave). Dentre estes, 2(18,2%) apresentaram resultado hemodinâmico insatisfatório. Essa avaliação não foi possível de ser realizada em 8 (17,4%) pacientes, que apresentaram artérias incompressíveis (ITB \geq 1,4); sendo que destes, 7 (87,5%) pacientes eram diabéticos. Não foi observada correlação estatisticamente significativa entre o valor de IR e o ITB apresentado, quando avaliado de forma contínua ($p > 0,05$).

Tabela 5 – Correlação entre as faixas de ITB e o sucesso cirúrgico de acordo com o Δ ITB

Variáveis	Δ ITB (Sucesso cirúrgico)		p-valor *
	Sim n (%)	Não n (%)	
ITB pré-operatório			
Incompressível ($\geq 1,4$)	0 (0,0)	8 (100,0)	< 0,001
Normal (0,8 – 1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Leve (0,6 – 0,79)	10 (66,7)	5 (33,3)	
Moderada (0,4 – 0,59)	12 (100,0)	0 (0,0)	
Grave ($\leq 0,39$)	9 (81,8)	2 (18,2)	

(*) Teste Exato de Fisher

Obs

erva-se, na tabela 2, que houve associação estatisticamente significativa entre as classes de ITB pré-operatório e Δ ITB (Sucesso cirúrgico), porém, não é possível determinar se a gravidade da isquemia predispõe a um melhor ou pior resultado.

6. DISCUSSÃO

Buscar formas de otimizar a indicação de cirurgias de revascularização e obter melhores resultados e uma necessidade contínua na cirurgia vascular. A resistência periférica é um fator que influencia no resultado hemodinâmico obtido e deve ser considerada durante o planejamento cirúrgico. Este estudo buscou avaliar de forma conjunta o impacto da avaliação de dados arteriográficos e de resistência periférica através do USD no resultado hemodinâmico das revascularizações.

A média de idade dos pacientes avaliados foi de 67,8 anos (mediana 69). Este resultado está de acordo com dados da literatura, os quais descrevem que a faixa etária mais acometida pela forma mais grave da DAP dos MMII está acima dos 60 anos e aumenta progressivamente com o envelhecimento (4).

A maioria dos indivíduos estudados era do sexo masculino, achado condizente com a prevalência da IC dos MMII na população mundial (1). No entanto, estudos mais recentes observaram um maior número de mulheres acometidas por DAP nos países de baixa renda, enquanto nos países mais desenvolvidos, a população masculina representa a maioria (4). Em nossa amostra, coletada em um país em desenvolvimento com grande desigualdade social, o percentual entre os dois sexos foi próximo da equidade. A comorbidade mais observada na população de estudo foi a HAS, seguida por DM e tabagismo, todos reconhecidos como importantes fatores de riscos associados ao desenvolvimento de DAP (1,2,5).

Todos os pacientes estudados eram portadores de IC dos MMII, mas cerca de um quarto da amostra apresentou $ITB \leq 0,39$, que sugere isquemia grave. Por outro lado, a quase totalidade dos indivíduos avaliados apresentou classificação de Rutherford 5 ou 6 e apenas um caso apresentava dor em repouso, que também é considerado um estágio grave da isquemia. Essa distribuição, infelizmente, é comum de ser observada, tendo em vista que a DAP não apresenta uma evolução linear que possibilite uma intervenção precoce (10). Ou seja, muitos pacientes previamente assintomáticos apresentam abertura do quadro clínico com surgimento de lesão trófica, sendo classificados já no diagnóstico com isquemia grave.

Observou-se que nem todos os pacientes apresentaram ITB compatível com a gravidade, o que pode ser explicado pelo grande número de diabéticos na amostra. Essa prevalência pode estar relacionada a um número relevante de pacientes com ITB falsamente elevado, devido à incompressibilidade, ainda que parcial, das artérias distais dos MMII. Pacientes portadores de DM, sobretudo tipo 2, apresentam espessamento da camada média das artérias, devido à disfunção endotelial com déficit na disponibilidade de óxido nítrico (29). Esse espessamento acarreta, em alguns casos, a incapacidade de comprimir o vaso. Artérias digitais não costumam ser afetadas por este processo. Por esta razão, na população de diabéticos, o método de avaliação mais adequado para substituir o ITB e a medida do índice hálux-braquial, realizado através da medida de pressão no hálux ou outro pododáctilo (1). No entanto, não há disponibilidade do equipamento necessário na maior parte dos serviços de cirurgia vascular locais. Uma alternativa para aferição de pressão em pacientes diabéticos com artérias parcial ou completamente incompressíveis e a avaliação do ITB diastólico, proposta por Asbeutah (20), que avalia a relação entre as pressões diastólicas visando eliminar o erro provocado por ITB falsamente elevado. Estudo de Tanno e colaboradores (19) avaliou a utilização de uma nova medida, o índice hemodinâmico do tornozelo, que, comparado ao ITB, demonstrou uma melhor correlação com o grau de isquemia. Esse achado demonstra que informações hemodinâmicas, como resistência arterial periférica, devem ser avaliadas conjuntamente com ITB para melhor avaliação da intensidade da isquemia.

Através da mensuração da variação do ITB, foi avaliado o sucesso hemodinâmico imediato da operação de revascularização. Je e colaboradores, identificaram que pacientes revascularizados apresentando variação de $ITB \geq 0,15$ relataram em curto prazo melhora dos sintomas e maior capacidade funcional em seu dia a dia, incluindo maior distância caminhada (30). Katsuki e colaboradores, por sua vez, avaliaram o desfecho a longo prazo e observaram que a variação de $ITB \geq 0,15$ é um fator independente relacionado a menor risco de novas revascularizações, perda do membro e mortalidade(6)

No presente estudo, uma variação satisfatória (sucesso hemodinâmico) imediata do ITB foi observada em quase 70% da população estudada. O valor

encontrado está dentro da media dos dados de sucesso da cirurgia, após um ano, descritos na literatura, que variam entre 64 e 86% (31) . Porem, vale salientar que tais dados consideram para esta avaliação outros fatores além de medidas hemodinâmicas, como melhora da queixa álgica, cicatrização de feridas e taxa de salvamento de membro (30,31) . Além disso, em nossa amostra, considerou-se apenas o resultado hemodinâmico imediato, com a finalidade de avaliar se a indicação cirúrgica com base em dados anatômicos teria relação com os demais parâmetros avaliados. Na prática clínica, diversos outros fatores devem ser ponderados, como infecção, ausência de controle de fatores de risco, comprometimento do enxerto a medio prazo, entre outros. Esses elementos, que ameaçam o resultado da cirurgia, podem acarretar amputações maiores em outros momentos. Portanto, é importante a busca incansável por um resultado hemodinâmico imediato ótimo, visto que nos pacientes portadores de DAP o membro sofre ameaça de diversos outros fatores.

A avaliação comparativa do sucesso hemodinâmico imediato em relação ao ITB pre-operatório, identificou que entre os pacientes classificados previamente como portadores de isquemia moderada ou grave, 100% e 81,8% respectivamente obtiveram sucesso hemodinâmico. Não se observou pior resultado nos pacientes com isquemia mais grave, o que reforça que a análise isolada do ITB pre-operatório não é suficiente para prever o resultado da revascularização. Entre os pacientes com ITB pre-operatório entre 0,6 e 0,79, cerca de um terço apresentaram variação de ITB $< 0,15$, indicando um resultado hemodinâmico insatisfatório. É possível que este resultado esteja relacionado aos pacientes diabéticos com artérias parcialmente incompressíveis (ITB falsamente elevados).

Potier e colaboradores observaram que o ponto de corte de ITB $< 0,9$ utilizado para identificar indivíduos com DAP apresenta menor sensibilidade em portadores de DM tipo II (15,32,33) . Sabe-se que estes pacientes apresentam, devido à maior rigidez da parede arterial, maior resistência vascular periférica. No entanto, estudos mostraram não haver relação entre o ITB e a resistência vascular periférica (15,33). Da mesma forma, em nossa amostra, a correlação entre o ITB e o valor de IR obtido não apresentou significância estatística ($p > 0,05$).

Foi observada uma correlação positiva entre a pontuação de Rossi da arteria escolhida para revascularização e o sucesso hemodinâmico imediato avaliado pela variação do ITB. Nesse caso, uma melhor condição anatômica registrada pela ASD apresentou melhores resultados. O planejamento cirúrgico e atualmente baseado nos achados anatômicos da arteriografia, apesar da crescente evolução da USD e da proposta de alguns centros para utilização desta como o único exame pre-operatório em casos de IC dos MMII. A ASD ate a atualidade e considerada o exame padrão-ouro para planejamento das operações de revascularização. Porem, apresenta tambem limitações, sobretudo na avaliação das arterias distais da perna e do pe. Nesta topografia, pode-se recorrer à USD, que apresenta melhor acurácia para avaliação hemodinâmica destas arterias. Neste estudo, possivelmente a arteriografia conseguiu trazer informações satisfatórias na maioria dos casos.

Alem disso, observou-se uma correlação inversa entre o IR das arterias distais dos MMII revascularizadas com a pontuação arteriográfica obtida na classificação de Rossi, ou seja, quanto maior a pontuação de Rossi, menor o valor do IR. Em seu estudo, Rossi comparou essa pontuação com dados de volume e velocidade obtidos atraves da USD (27) . Alem disso, realizou comparação entre ASD, USD e medidas de resistênciã, pressão e vazão mensuradas de forma invasiva no intraoperatório. Esse estudo verificou correlação positiva entre esses dados, sobretudo nas arterias distais. Ou seja, mostrou que aquela pontuação anatômica provida pela arteriografia, alem de relação com a medida direta de resistênciã, poderia correlacionar-se com medidas ultrassonográficas que indiretamente indicavam resistênciã (volume e fluxo). É importante frisar que a classificação de Rossi determina uma pontuação conforme o número de arterias pervias e a presença ou ausência de um arco plantar completo. Ou seja, quanto maior o número de arterias pervias para promover melhor fluxo distal a obstrução, menor a resistênciã. Em nossa amostra, a correlação de menor valor de IR com melhor pontuação de Rossi pode indicar o IR como parâmetro viável de sucesso hemodinâmico das operações de revascularização.

O presente estudo observou que pacientes submetidos a revascularização de arterias com IR mais baixo tenderam a apresentar melhor resultado hemodinâmico imediato, de acordo com a variação do ITB. Diversos estudos que

avaliaram resistência arterial periférica de forma invasiva no intraoperatório mostraram que uma menor resistência está relacionada a um melhor sucesso cirúrgico (27,34,35) . Porém poucos são os trabalhos que avaliam medidas ultrassonográficas de resistência com finalidade de avaliar o desfecho da revascularização (27,36) . O valor da avaliação com USD para avaliação das artérias distais dos MMII, receptoras de um *bypass* ou de uma angioplastia, é bem estabelecido na literatura atual, mas na maioria das vezes são considerados apenas os valores de velocidade, fluxo e mesmo dados anatômicos (22,25,37).

A avaliação realizada através do IR é simples e de fácil reprodutibilidade entre examinadores distintos, uma vez que, por tratar-se de um índice de velocidades, não há alterações significativas quando utilizados ângulos de Doppler diferentes. A resistência periférica diminuída faz parte de um mecanismo compensatório de vasodilatação da microcirculação distal para garantir alguma perfusão ao leito isquêmico. De maneira geral ocorre aumento de circulação colateral na isquemia crônica, porém, até 42% das arteríolas musculares pode apresentar estenose ou oclusão em pacientes com IC dos MMII, o que pode justificar as limitações do tratamento cirúrgico (38).

A determinação objetiva e não invasiva da resistência para identificar quais caminhos levam a uma melhor perfusão do pé é importante para prever um melhor resultado no pós-operatório. O IR realizado através da USD é uma medida de fácil obtenção e reprodutibilidade e, neste estudo, apresentou relação direta com o sucesso hemodinâmico da cirurgia. Mais estudos, com maior amostra e talvez considerando patência a médio e longo prazo, podem ser realizados para reforçar o benefício da avaliação sistemática deste índice no planejamento cirúrgico das revascularizações de MMII.

7. CONCLUSÃO

A arteriografia, o índice tornozelo-braço e o índice de resistência são métodos que se complementam na avaliação das artérias distais receptoras nas cirurgias de revascularização dos pacientes com IC dos MMII. O IR das artérias e a classificação arteriográfica de Rossi podem ser correlacionados entre si. Ambos podem ser utilizados na avaliação pre-operatória para prever o sucesso hemodinâmico imediato das cirurgias de revascularização. O valor isolado do ITB no pre-operatório não é suficiente para prever o sucesso hemodinâmico na cirurgia de revascularização de pacientes com IC dos MMII.

REFERÊNCIAS

1. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MLEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). Vol. 39, *European Heart Journal*. Oxford University Press; 2018. p. 763–816.
2. Conte SM, Vale PR. *Peripheral Arterial Disease*. Vol. 27, *Heart Lung and Circulation*. Elsevier Ltd; 2018. p. 427–32.
3. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). Vol. 45, *Journal of Vascular Surgery*. 2007.
4. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White J v., Dick F, Fitridge R, et al. Global Vascular Guidelines on the Management of Chronic Limb-Threatening Ischemia. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2019 Jul 1;58(1):S1-S109.e33.
5. Mills JL, Conte MS, Armstrong DG, Pomposelli FB, Schanzer A, Sidawy AN, et al. The society for vascular surgery lower extremity threatened limb classification system: Risk stratification based on Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI). *Journal of Vascular Surgery*. 2014;59(1).
6. Katsuki T, Yamaji K, Tomoi Y, Hiramori S, Soga Y, Ando K. Clinical impact of improvement in the ankle-brachial index after endovascular therapy for peripheral arterial disease. *Heart and Vessels*. 2020 Feb 1;35(2):177–86.
7. Boström A, Ljungman C, Hellberg A, Logason K, Bärlin T, Östholm G, et al. Duplex scanning as the sole preoperative imaging method for infrainguinal arterial surgery. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2002;23(2):140–5.
8. Kim ESH, Sharma AM, Scissons R, Dawson D, Eberhardt RT, Gerhard-Herman M, et al. Interpretation of peripheral arterial and venous Doppler waveforms: A consensus statement from the Society for Vascular Medicine and Society for Vascular Ultrasound. *Vascular Medicine (United Kingdom)*. 2020 Oct 1;25(5):484–506.
9. Takahashi LA, França GJ, del Valle CE, Ferreira LRC. Assessment of the pedal arteries with duplex scanning. Vol. 19, *Jornal Vascular Brasileiro*. Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular; 2020. p. 1–6.
10. White J v., Rutherford RB, Ryjewski C. Chronic Subcritical Limb Ischemia: A Poorly Recognized Stage of Critical Limb Ischemia. *Seminars in Vascular Surgery*. 2007 Mar;20(1):62–7.
11. Baubeta Fridh E, Andersson M, Thuresson M, Sigvant B, Kragsterman B, Johansson S, et al. Amputation Rates, Mortality, and Pre-operative Comorbidities in Patients Revascularised for Intermittent Claudication or Critical Limb Ischaemia: A

- Population Based Study. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2017 Oct 1;54(4):480–6.
12. Varu VN, Hogg ME, Kibbe MR. Critical limb ischemia. Vol. 51, *Journal of Vascular Surgery*. 2010. p. 230–41.
 13. Jaff MR, White CJ, Hiatt WR, Fowkes GR, Dormandy J, Razavi M, et al. An update on methods for revascularization and expansion of the TASC lesion classification to include below-the-knee arteries: A supplement to the Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Journal of Endovascular Therapy*. 2015 Oct 1;22(5):663–77.
 14. Arbeille P, Berson M, Achaibou F, Bodard S, Locatelli A. VASCULAR RESISTANCE QUANTIFICATION IN HIGH FLOW RESISTANCE AREAS USING THE DOPPLER METHOD. *Ultrasound in Med. & Biol.* 1995.
 15. Potier L, Abi Khalil C, Mohammedi K, Roussel R. Use and utility of Ankle brachial index in patients with diabetes. Vol. 41, *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2011. p. 110–6.
 16. Sukul D, Grey SF, Henke PK, Gurm HS, Grossman PM. Heterogeneity of Ankle-Brachial Indices in Patients Undergoing Revascularization for Critical Limb Ischemia. 2017.
 17. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzler NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 practice guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (Lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic). Vol. 113, *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins; 2006. p. e463–654.
 18. Moussa Pacha H, Mallipeddi VP, Afzal N, Moon S, Kaggal VC, Kalra M, et al. Association of Ankle-Brachial Indices With Limb Revascularization or Amputation in Patients With Peripheral Artery Disease. *JAMA Netw Open*. 2018 Dec 7;1(8):e185547.
 19. Tanno J, Gatate Y, Kasai T, Nakano S, Senbonmatsu T, Sato O, et al. A novel index using ankle hemodynamic parameters to assess the severity of peripheral arterial disease: A pilot study. *PLoS ONE*. 2016 Oct 1;11(10).
 20. Asbeutah AM, AlMajran AA, Asfar SK. Diastolic versus systolic ankle-brachial pressure index using ultrasound imaging & automated oscillometric measurement in diabetic patients with calcified and non-calcified lower limb arteries. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2016 Oct 26;16(1).
 21. Fontcuberta J, Flores A, Orgaz A, Doblaz M, Gil J, Leal I, et al. Reliability of Preoperative Duplex Scanning in Designing a Therapeutic Strategy for Chronic Lower Limb Ischemia. *Annals of Vascular Surgery*. 2009 Sep;23(5):577–82.
 22. Hofmann WJ, Walter J, Ugurluoglu A, Czerny M, Forstner R, Magometschnigg H. Preoperative high-frequency duplex scanning of potential pedal target vessels. *Journal of Vascular Surgery*. 2004;39(1):169–75.

23. Harries S, Vaughan C 3, Torrie EPH, Galland RB. An Evaluation of Intravenous Digital Subtraction Angiography in Assessing Lower Limb Ischaemia. Vol. 5, Eur J Vasc Surg. 1991.
24. Lapeyre M, Kobeiter H, Desgranges P, Rahmouni A, Becquemin JP, Luciani A. Assessment of critical limb ischemia in patients with diabetes: Comparison of MR angiography and digital subtraction angiography. American Journal of Roentgenology. 2005;185(6):1641–50.
25. Lowery AJ, Hynes N, Manning BJ, Mahendran M, Tawfik S, Sultan S. A Prospective Feasibility Study of Duplex Ultrasound Arterial Mapping, Digital-Subtraction Angiography, and Magnetic Resonance Angiography in Management of Critical Lower Limb Ischemia by Endovascular Revascularization. Annals of Vascular Surgery. 2007 Jul;21(4):443–51.
26. Palena LM, Diaz-Sandoval LJ, Candeo A, Brigato C, Sultato E, Manzi M. Automated carbon dioxide angiography for the evaluation and endovascular treatment of diabetic patients with critical limb ischemia. Journal of Endovascular Therapy. 2016 Feb 1;23(1):40–8.
27. Rossi FH, Leão PP, Mitsuro Izukawa N, Prakasan AK. Classificação angiográfica na revascularização do membro inferior isquêmico: pode a angiografia definir a resistência do leito receptor do enxerto? Angiographic classification in ischemic lower limb revascularization: can it define arterial outflow resistance? Vol. 8, J Vasc Bras. 2009.
28. Dennis Baker J, Ernst C, Wayne J O H N S T O N , M D , J O H N K, Porter M, Ahn S, Jones DN, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: Revised version R o b e r t B. R u t h e r f o r d. 1997.
29. Prenner SB, Chirinos JA. Arterial stiffness in diabetes mellitus. Vol. 238, Atherosclerosis. Elsevier Ireland Ltd; 2015. p. 370–9.
30. Gon Je H, Kim BH, Cho KI, Jang JS, Park YH, Spertus J. Correlation between patient-reported symptoms and ankle-brachial index after revascularization for peripheral arterial disease. International Journal of Molecular Sciences. 2015 May 18;16(5):11355–68.
31. Almasri J, Adusumalli J, Asi N, Lakis S, Alsawas M, Prokop LJ, et al. A systematic review and meta-analysis of revascularization outcomes of infrainguinal chronic limb-threatening ischemia. Journal of Vascular Surgery. 2018 Aug 1;68(2):624–33.
32. Yoshimura T, Suzuki E, Ito I, Sakaguchi M, Uzu T, Nishio Y, et al. Impaired peripheral circulation in lower-leg arteries caused by higher arterial stiffness and greater vascular resistance associates with nephropathy in type 2 diabetic patients with normal ankle-brachial indices. Diabetes Research and Clinical Practice. 2008 Jun;80(3):416–23.
33. Kock KDS, Silva JBF da, Marques JLB. Comparison of the ankle-brachial index with parameters of stiffness and peripheral arterial resistance assessed by photoplethysmography in elderly patients. Jornal Vascular Brasileiro. 2019;18.

34. Cooper GG, Austin C, Fitzsimmons E, Brannigan PD, Hood JM, Barros D'sa AAB. Outflow Resistance and Early Occlusion of Infrainguinal Bypass Grafts *. Vol. 4, EurJ Vasc Surg. 1990.
35. Wahlberg E, Jörneskog G, Francisco S. Patients with Diabetes and Critical Limb Ischemia Have a High Peripheral Vascular Resistance.
36. Thevenin V, Boissier C, Feasson S, Bressollette L, Guias B, Rivière S, et al. Apport de la mesure des resistances peripheriques dans l'évaluation du lit d'aval jambier chez l'arteriopathie: Etude preliminaire de faisabilite. In: Journal des Maladies Vasculaires. Elsevier Masson SAS; 2004. p. 133–8.
37. Moneta GL. Tibial artery velocities in the diagnosis and follow-up of peripheral arterial disease. Seminars in Vascular Surgery. 2020 Dec 1;33(3–4):65–8.
38. Chevalier J, Yin H, Arpino JM, O'Neil C, Nong Z, Gilmore KJ, et al. Obstruction of Small Arterioles in Patients with Critical Limb Ischemia due to Partial Endothelial-to-Mesenchymal Transition. iScience. 2020 Jun 26;23(6).

APÊNDICE A - TCLE



**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UFPE
FILIAL DA EMPRESA BRASILEIRA
DE SERVIÇOS HOSPITALARES**



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

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DA ARTÉRIA RECEPTORA COMO FATOR PREDITIVO NA REVASCULARIZAÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES**, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Rebecca Paes de Andrade Souza, Rua Coronel Anízio Rodrigues Coelho, n. 461/1202 – CEP 51.021-130, F: (81)9.99591899, email: rebecca.rpas@gmail.com

Também participam desta pesquisa os pesquisadores: *Dra. Gabriela Buril, (81) 9.9112-1871, Dra Maria Cecília Monteiro de Oliveira, (81) 9.9975-0212* e está sob a orientação de: Dr Esdras Marques Lins, Telefone: (81) 9.9615-4155 , e-mail esdraslins@uol.com.br

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 rubrique 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 (coxas, pernas e pés). Para a realização deste exame de imagem não é necessário nenhum tipo de 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 Vasculardo 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 (coxas, pernas e pés) em pacientes que apresentam isquemia crítica (grave diminuição da circulação). Ela será realizada no período de julho de 2019 a dezembro de 2020.

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. Os resultados obtidos nesta pesquisa, poderão ajudar no tratamento de outros pacientes que apresentem 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 a responsabilidade da pesquisadora, **REBECCA PAES DE ANDRADE SOUZA**.

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: cephcupe@gmail.com).**

(assinatura do pesquisador)

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) pelo(a) pesquisador (a) 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).

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Impressão
digital
(opcional)

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

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE COLETA

NOME: _____ IDADE: _____

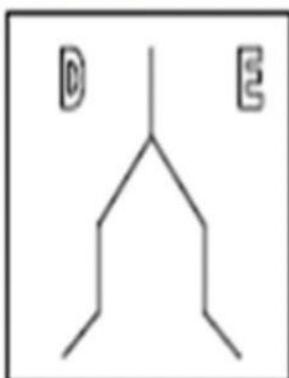
DATA NASCIMENTO: _____

 FEM MASC REGISTRO: _____

COMORBIDADES:

 HAS DM DISLIPIDEMIA IC(FE: _____) DAC (IAM AVCI) TABAGISMO (_____ MAÇOS/ANO) DRC (DIALÍTICO: SIM NÃO) DPOCPASSADO 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 RESISTIVIDADE (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: AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DA ARTÉRIA RECEPTORA COMO FATOR PREDITIVO NA REVASCULARIZAÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES

Pesquisador: ESDRAS MARQUES LINS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 12346919.0.0000.8807

Instituição Proponente: EMPRESA BRASILEIRA DE SERVICOS HOSPITALARES - EBSERH

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.699.564

Apresentação do Projeto:

A Introdução contextualiza que a isquemia crítica dos membros inferiores (MMII) ocorre quando o fluxo sanguíneo arterial e acentuadamente reduzido havendo risco iminente de perda do membro. O tratamento nesses casos é cirúrgico e baseia-se na capacidade de restaurar e manter o fluxo arterial para o pé, através da cirurgia de revascularização por bypass ou angioplastia. No planejamento cirúrgico as artérias receptoras da angioplastia ou bypass são avaliadas normalmente através da arteriografia. Recentemente alguns autores tem defendido o uso da ultrassonografia doppler (UD) na avaliação da morfologia da onda e do índice de resistência das artérias receptoras como fator preditivo do sucesso da revascularização dos MMII, em associação com a arteriografia. Não há consenso sobre o uso da UD nestas circunstâncias. Os autores se propõem a avaliar, através da ultrassonografia Doppler, o índice de resistência das artérias receptoras, no planejamento cirúrgico, como fator preditivo do sucesso da revascularização em pacientes portadores de isquemia crítica dos MMII. Serão avaliados de forma prospectiva os pacientes internados no Serviço de Cirurgia Vascular do Hospital das Clínicas – UFPE, com isquemia crítica dos MMII sob avaliação pre-operatória para serem submetidos à revascularização angioplastia ou bypass). Todos os pacientes serão submetidos ultrassonografia Doppler colorida dos MMII no período pré e pós-operatório para aferição do índice de resistência das artérias receptoras.

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