

MARISA HELENA DA SILVA HORN

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO
DA INSUFICIÊNCIA VENOSA PROFUNDA INFRA-PATELAR
AO ECO COLOR DOPPLER

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Médicas.

Orientador: Prof. Dr. Armando José D'Acâmpora

Florianópolis, 2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Horn, Marisa Helena da Silva
Proposta de avaliação da insuficiência venosa profunda
infra-patelar ao eco color Doppler. / Marisa Helena da
Silva Horn ; orientadora, Armando José D'Acâmpora -
Florianópolis, SC, 2015.
115 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-
Graduação em Ciências Médicas.

Inclui referências

1. Ciências Médicas. 2. Insuficiência venosa crônica. 3.
Varizes primárias. 4. Eco color Doppler. I. D'Acâmpora,
Armando José. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas. III. Título.

*Dedico este trabalho à minha família,
razão maior da vida, pela qual eu acordo todas as manhãs, trabalho,
estudo e me dedico. Razão pela qual eu vivo.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo direito à vida e por desfrutá-la com saúde.

Ao meu marido Fábio, base sólida da família, a quem dedico meu eterno amor e grande gratidão pelo exemplo de marido, pai e homem.

Às minhas filhas, Rafaela e Ingrid, que enchem o lar de amor e alegria e nos dão força pra continuar na caminhada da vida.

A toda minha família, que sempre me incentivou nos estudos e me ensinou que somente a dedicação ao que se faz nos torna melhor.

Ao meu orientador, Professor Doutor Armando D'Acampora, mestre dedicado que faz da sua vida uma dedicação incondicional aos seus seguidores, sem nada querer em troca, pelo simples prazer de ensinar e contemplar o sucesso dos seus alunos.

Aos pacientes, motivo de todo estudo e dedicação. Pois ao vê-los bem, curados e felizes, temos a certeza diária que a medicina é um dom concedido por Deus, fazendo-nos crer que nunca será corrompido pelas injustiças dos governantes corruptos.

Aos meus colegas da Angioclínica, que foram os primeiros a confiar na minha capacidade de trabalho, dividindo comigo seus conhecimentos e multiplicando assim nossa capacidade como equipe, em especial ao eterno mestre, estudioso e dedicado médico Dr Luiz Ceola.

A todos os meus amigos dedicados, que torceram por mim e souberam suportar os momentos de ausência, muitas vezes auxiliando nos cuidados com as meninas.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, pela dedicação ímpar e pela sede de ensinamento que não cessa, em especial à Dra Tânia e à secretária Graziela, peças decisivas da reta final.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a finalização de mais esta etapa em minha vida, por acreditarem em mim e por confiarem que somente a dedicação, o estudo e o esforço em conjunto pode nos levar a saltos mais altos.

“Descobrir consiste em olhar para o que todo mundo está vendo e pensar uma coisa diferente”. Roger Von Oech

RESUMO

Introdução: A insuficiência venosa crônica é uma doença comum e de morbidade elevada, com piora da qualidade de vida, gerando dificuldade laboral e com impacto sócio-econômico de conhecimento mundial. Em estudos brasileiros, foi identificada uma prevalência da doença em 50,9% das mulheres e em 37,9% dos homens. Há hoje uma tendência em classificar esta entidade em forma não complicada e a forma complicada. A insuficiência venosa crônica não complicada, primária ou não-trombótica gera sinais e sintomas insidiosos e sutis, sendo a forma mais comum, com fatores de risco de difícil controle como a obesidade, o sedentarismo, o ortostatismo prolongado, o uso de contraceptivos orais e a gravidez. Os achados desta insuficiência venosa crônica não trombótica no sistema venoso profundo não são uniformemente diagnosticados nos exames de imagens atuais. Provavelmente isto se deve ao fato de que o exame de eco color *Doppler* (ECD) poder ser subutilizado na avaliação hemodinâmica do sistema venoso profundo, pois utiliza o refluxo sobretudo do sistema de safenas como seu marcador mais fiel, a despeito da importância da bomba muscular da panturrilha e seu volume venoso na fisiopatologia da hipertensão venosa. **Objetivos:** Avaliar a forma não-trombótica da insuficiência venosa crônica profunda infra-patelar ao eco color *Doppler* (ECD) investigando o diâmetro, o refluxo e a estase associados buscando reconhecer o critério diagnóstico mais fidedigno nas diferentes graduações da classificação CEAP. **Métodos:** Num estudo clínico prospectivo, analítico e transversal avaliaram-se o sistema venoso profundo distal ao ECD de 100 pacientes com sintomas de insuficiência venosa crônica (CEAP 2 a 4), comparando-os com 100 pacientes assintomáticos (grupo controle) CEAP 0 e 1. Mediu-se diâmetro e quantificou-se o refluxo venoso em repouso (manobras habituais) e após manobras de esvaziamento venoso da panturrilha aos moldes da pletismografia. Na predição do padrão normal do diâmetro, utilizou-se o teste t de Student, sendo o diâmetro e o refluxo avaliados pelo teste do qui-quadrado, na sua relação clínica com o grau CEAP. Valores de $p < 0,05$ foram definidos como estatisticamente significativos. **Resultados:** Houve diferença estatisticamente significativa nos achados de diâmetro se comparados os grupos CEAP, indicando que quanto maior o grau da doença maior o achado de ectasia das veias profundas da panturrilha ao Doppler. A identificação do refluxo ao Doppler foi significativamente superior após a manobra de esvaziamento venoso muscular da panturrilha em comparação ao exame em repouso, indicando a presença de estase

venosa. **Conclusões:** Os achados sugeriram que a ectasia venosa infra-patelar está presente nos pacientes com doença venosa clínica e é diretamente proporcional ao grau desta doença. As manobras de esvaziamento venoso muscular sugeriram que a estase nestas veias ectasiadas dificulta a identificação do refluxo às manobras atuais de avaliação do sistema venoso profundo ao eco *Doppler*. Assim, a mensuração isolada do diâmetro destas veias parece ser eficaz e objetiva no diagnóstico da doença venosa distal.

Palavras-chave: Insuficiência venosa crônica. Doppler. Varizes. Refluxo.

ABSTRACT

Introduction: Chronic venous insufficiency is a common and high morbidity disease, resulting in worsening of quality of life, labor difficulties and a well-known global socio-economic impact. In Brazilian studies, we identified the disease prevalence in about 50.9% of women and 37.9% of men. There is a tendency nowadays to classify this entity in two forms: uncomplicated and complicated. Uncomplicated chronic venous insufficiency, primary or non-thrombotic –the most common form – generates insidious and subtle signals and symptoms, with risk factors difficult to control such as obesity, sedentary lifestyle, prolonged orthostatism, the use of oral contraceptives and pregnancy. This chronic non-thrombotic venous insufficiency in the deep venous system is not uniformly diagnosed in current imaging examinations. This probably happens because the examination in the echo-color Doppler (ECD) can be under-utilized in the hemodynamic evaluation of deep venous system, since it uses mainly the reflux of the saphenous system as its most faithful marker, despite the importance of the calf muscle pump and its venous volume in the pathophysiology of venous hypertension.

Objectives: To evaluate the non-thrombotic form of infrapatellar chronic deep venous insufficiency in the echo-color Doppler (ECD), investigating the associated diameter, reflux and stasis in the search for the most reliable diagnostic criteria in the different grades of the CEAP classification.

Methods: In a prospective, analytical and cross-clinical study we evaluated the distal deep venous system in the ECD of 100 patients with symptoms of chronic venous insufficiency (CEAP 2-4), comparing them with 100 asymptomatic patients CEAP 0 and 1 (control group). After measuring the diameter, we quantified the venous reflux at rest (usual maneuvers) and after calf venous emptying maneuvers according to plethismography. For predicting normal diameter standard, we used the Student t test; the diameter and the reflux were evaluated by the chi-square test, in its clinical relationship with the CEAP degree. P values <0.05 were defined as statistically significant.

Results: There was a statistically significant difference in diameter findings when compared to the CEAP groups, indicating that the higher the degree of the disease, the greater the ectasia findings of the deep veins of the calf in the Doppler. The identification of the reflux in the Doppler was significantly superior after the calf muscle venous emptying maneuver compared to the examination at rest, indicating the presence of venous stasis.

Conclusions: The findings suggested that the infrapatellar venous ectasia is present in patients with clinical venous

disease and is directly proportional to the degree of the disease. Muscle venous emptying maneuvers suggested that the stasis in these ectasia veins hinder the reflux identification for the current evaluation maneuvers of deep venous system in the echo Doppler. Thus, the isolated determination of the diameter of these veins appear to be effective and objective in the diagnosis of the distal venous disease

Keywords: Chronic venous insufficiency. Doppler. Varicose. Reflux.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Exame de eco color Doppler evidenciando veias fibulares de calibre e fluxo normais.....	53
Figura 2-	Exame de eco color Doppler evidenciando veias tibiais posteriores de calibre e fluxo normais.....	54
Figura 3-	Exame de eco color Doppler evidenciando veias gemelares de calibre e fluxo normais.....	54
Figura 4-	Ectasia de veias tibiais posteriores ao eco color <i>Doppler</i>	55
Figura 5-	Ectasia de veias fibulares ao eco color <i>Doppler</i>	55
Figura 6-	Exame de eco color <i>Doppler</i> evidenciando o achado de heterogeneidade do fluxo ao modo B nas veias tibiais posteriores ectasiadas.....	56
Figura 7-	Exame de eco color <i>Doppler</i> evidenciando o achado de ectasia nas veias gemelares e heterogeneidade do fluxo ao modo B.....	56
Figura 8-	Exame de eco color <i>Doppler</i> evidenciando veias soleares com heterogeneidade do fluxo ao modo B à custa de estase venosa.....	57
Figura 9-	Esquema evidenciando achados patológicos ao eco color <i>Doppler</i> . A: veia gemelar ectasiada e com heterogeneidade do fluxo (antes da manobra MRFE). B: fluxo mais homogêneo após a manobra de MRFE. C: captação do refluxo ao modo colorido após a manobra. D: gemelar ectasiada. E e F: fluxo heterogêneo retornando após a perda da eficácia da manobra.....	58
Figura 10-	Esquema evidenciando achados patológicos ao eco color <i>Doppler</i> . A: veias tibiais posteriores ectasiadas e com heterogeneidade do fluxo (antes da manobra MRFE). B: fluxo mais anecóico após a manobra de MRFE. C: captação do refluxo ao modo colorido após a manobra.....	59
Figura 11-	Após a manobra de esvaziamento da massa venosa da panturrilha nota-se redução da heterogeneidade (A) da luz venosa, com fluxo mais anecóico (B) ao modo B.....	59

Figura 12 Esquema evidenciando achados patológicos ao eco color *Doppler*. A: veias gemelares ectasiadas e com heterogeneidade do fluxo (antes da manobra MRFE). B: fluxo mais anecóico após a manobra de MRFE. C: captação do refluxo ao modo colorido após a manobra..... 60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Avaliação do índice de massa corporal (IMC) pelo teste <i>t</i> de Student que confirmou a homogeneidade da amostra.....	47
Tabela 2:	Distribuição dos pacientes da amostra correlacionando sexo e a classificação CEAP	47
Tabela 3:	Diâmetro máximo ao eco color <i>Doppler</i> encontrado para as veias tronculares de acordo com a classificação CEAP nos grupos A e B.	48
Tabela 4:	Diâmetro máximo ao eco color <i>Doppler</i> encontrado para as veias musculares de acordo com a classificação CEAP nos grupos A e B	50
Tabela 5:	Incidência de refluxo encontrado nas veias de diâmetro anormal no grupo A antes e após a “manobra de refluxo de fração de ejeção” (MRFE) ao eco color <i>Doppler</i>	51
Tabela 6:	Incidência de refluxo encontrado nas veias de diâmetro anormal no grupo B antes e após a “manobra de refluxo de fração de ejeção” (MRFE) ao eco color <i>Doppler</i>	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Classificação clínica (C) CEAP	77
Quadro 2:	Classificação etiológica (E) CEAP	77
Quadro 3:	Classificação anatômica (A) CEAP	77
Quadro 4:	Classificação fisiopatológica (P) CEAP	77
Quadro 5:	Dados clínicos da anamnese pertencentes aos critérios de exclusão que possam desencadear a doença venosa secundária.....	84
Quadro 6:	Resultado do IMC e sua relação clínica.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ECD	eco color <i>Doppler</i>
HVC	hipertensão venosa crônica
PVA	medição da pressão venosa ambulatorial
PGA	pletismografia a ar
CEAP	classificação anatomo-fisiológica e clínica da doença varicosa dos membros inferiores.
VV	volume venoso funcional
TEV	tempo de enchimento venoso
IEV	índice de enchimento venoso
VE	volume ejetado
VR	volume residual
FVR	fração de volume residual
MMII	membros inferiores
HU	Hospital Universitário
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
SC	Santa Catarina
TCLE	termo de consentimento livre e esclarecido
Kg	kilogramas
cm	centímetros
IMC	Índice de Massa Corpórea
mm	milímetros
RR	refluxo em repouso
RFE	refluxo da fração de ejeção
MRFE	manobra de refluxo de fração de ejeção
TP	veias tibiais posteriores
TA	veias tibiais anteriores
VF	veias fibulares
GG	veias gemelares
SS	veias soleares

SUMÁRIO

1-	INTRODUÇÃO	23
1.1-	Fisiologia do retorno venoso	24
1.2-	Fisiopatologia da hipertensão venosa crônica (HVC).....	25
1.3	Fisiopatologia das varizes primárias.....	26
1.4-	Diagnóstico clínico da insuficiência venosa crônica.....	27
1.5-	A hemodinâmica venosa pela pletismografia a ar	28
1.5.1-	Capacitância ou volume venoso (VV)	29
1.5.2-	Função valvar - índice de enchimento venoso (IEV)	30
1.5.3-	Capacidade de ejeção da bomba muscular da panturrilha – fração de ejeção (FE).....	30
1.5.4-	Volume residual (VR) e fração de volume residual (FVR).....	31
1.6-	Fundamentos da ultrassonografia vascular aliada ao <i>Doppler</i>	32
1.6.1-	Definição de refluxo ao eco color <i>Doppler</i>	34
1.6.2-	O estudo do refluxo no sistema venoso profundo.....	34
2-	OBJETIVOS	37
2.1-	Objetivo geral.....	37
2.2-	Objetivos específicos.....	37
3-	METODOLOGIA	39
3.1-	Delineamento do estudo	39
3.2-	A amostra	39
3.2.1-	Cálculo da amostra	39
3.2.2-	Crítérios de exclusão	39
3.2.3-	Grupos da amostra	40
3.3-	O exame de eco color <i>Doppler</i>	41
3.3.1-	Ambiente	41
3.3.2-	Posicionamento dos pacientes.....	41
3.3.3-	Avaliação do sistema venoso profundo	42
3.3.4-	Sequência do exame.....	43
3.3.5-	Manobras convencionais para obtenção do refluxo.....	43
3.3.6-	Crítérios analisados ao eco color <i>Doppler</i> venoso	44
3.3.6.1	Perviedade.....	44
3.3.6.2	Diâmetro	44
3.3.6.3	Refluxo em repouso (RR)	45
3.3.6.4	Refluxo de fração de ejeção (RFE)	45
3.4-	Avaliação estatística.....	46
4-	RESULTADOS	47

5-	DISCUSSÃO.....	61
6-	CONCLUSÕES	67
7-	REFERÊNCIAS	69
8-	APÊNDICES	77

1- INTRODUÇÃO

A insuficiência venosa crônica é uma doença extremamente comum e apesar da baixa mortalidade, a sua morbidade é elevada, com piora da qualidade de vida, gerando dificuldade ou incapacidade laboral e com impacto socioeconômico de conhecimento mundial.¹ Há relatos que esta entidade afeta em algum grau metade da população mundial, contudo cerca da metade destes indivíduos pode não apresentar varizes visíveis.^{1,2} No Brasil, numa avaliação sobre as repercussões socioeconômicas da insuficiência venosa crônica, destaca-se o relatório publicado pelo Ministério da Previdência Social em 1984, que indicou que das 50 causas mais comuns de afastamento laboral temporário, a doença venosa crônica ocupava o 14º lugar.³ Ainda, num estudo da faculdade de medicina de Botucatu, foi identificada uma prevalência da doença em cerca de 50,9% das mulheres e em 37,9% dos homens.³

Devido a sua grande incidência e às variadas apresentações clínicas da insuficiência venosa crônica, há uma tendência atual em classificar esta entidade em forma não complicada e forma complicada.⁴

A insuficiência venosa crônica não complicada é decorrente da hipertensão venosa primária ou não trombótica, gerando sinais e sintomas bem mais insidiosos e sutis como dor, peso, cansaço, queimação, edema, surgimento de varizes primárias e sua recidiva pós-cirúrgica, sendo a forma mais comum acometendo em algum grau mais de 50% das mulheres na sua vida ativa e 35% da população geral.^{5,6} Além disso, quando acomete as mulheres, esta doença crônica é socialmente limitante, podendo ter o início dos sintomas na menarca arrastando-se até o pós-menopausa.^{6,7}

Sua alta ocorrência se deve em parte aos fatores de risco de difícil controle, sobretudo no sexo feminino, como o sobrepeso e a obesidade, o sedentarismo, o ortostatismo prolongado, o uso de contraceptivos orais e a gravidez.^{8,9}

Pela sua característica clínica arrastada e pela sua fisiopatologia não obstrutiva, os achados da insuficiência venosa crônica não trombótica no sistema venoso profundo distal não são uniformemente definidos pelos exames de imagens atuais, diferentemente dos pacientes acometidos pela síndrome pós-trombótica.^{10,11} Provavelmente isto se deve ao fato de que o exame de eco color *Doppler* (ECD), hoje considerado padrão ouro no diagnóstico das doenças venosas,^{10,12,13} possa ser subutilizado na avaliação hemodinâmica do sistema venoso

profundo.^{12,13} Nestes pacientes com doença venosa não trombotica nota-se uma valorização pelo estudo ao *Doppler* do sistema venoso superficial como marcador da insuficiência venosa crônica, subestimando a importância da bomba muscular da panturrilha e seu volume venoso na fisiopatologia da hipertensão venosa.^{14,15}

A literatura é ampla a respeito dos achados da insuficiência venosa superficial ao eco color *Doppler*, com critérios bem definidos quanto aos diâmetros normais, à ectasia e à caracterização da insuficiência valvular dos sistemas de safenas magna e parva.^{16,17} O sistema de perfurantes já tem também sua caracterização bem definida, com a identificação do refluxo ao *Doppler* e sua determinação de insuficiência baseada no seu diâmetro por alguns autores.^{17,18,19}

A insuficiência venosa crônica complicada tem sua hipertensão geralmente secundária a um evento trombotico, incidindo em 1 a cada 3 pacientes acometidos pela trombose venosa profunda dos membros inferiores.²⁰ Seu conjunto de sinais e sintomas são mais agressivos, expressando-se geralmente 2 anos após o evento trombotico agudo na conhecida síndrome pós-trombotica.²¹ Além da dor, do edema ocre e da dermatolipoesclerose, cerca de 5 a 10% destes pacientes desenvolverão a forma incapacitante da doença com surgimento da úlcera varicosa, enfermidade que acomete 0,5 a 1,5% da população geral.^{21,22,23}

Nestes pacientes, a presença dos trombos nas veias profundas promove a calcificação, fibrose e retração de suas válvulas, tornando-as insuficientes. A secundária hipertensão neste sistema gera abertura de shunts venosos e sobrecarga de volume distal, com estase venosa que proporciona edema, dor, dilatação venosa superficial, escurecimento e abertura de lesões ulcerosas recorrentes na pele.^{22,23}

Com relação ao seu diagnóstico por imagem, a hipertensão venosa secundária tem conhecidos achados ao eco color *Doppler*, onde se identificam no sistema venoso profundo trombos antigos, oclusões venosas ou falhas de enchimento fibrosas não oclusivas, calcificações valvulares ou refluxo intenso.^{20,22,24}

Assim sendo, na doença venosa trombotica a lesão valvar secundária é a base da sua fisiopatologia.

1.1-Fisiologia do retorno venoso

No equilíbrio hemodinâmico corporal, o retorno venoso se faz por diferença de pressão entre a periferia e a área central.²⁵ Esse equilíbrio é dependente da integridade do sistema cardiorrespiratório, da

manutenção da pressão arterial, da postura do indivíduo, da volemia e das bombas de propulsão periféricas da panturrilha e do pé.^{26,27}

Todos os três sistemas venosos periféricos (profundo, superficial e de perfurantes) destas bombas propulsoras possuem válvulas que, quando íntegras, garantem esse sentido único ao fluxo venoso, ou seja, das veias digitais às veias tronculares, das veias superficiais às profundas e destas ao coração.^{26,27,28}

O sistema venoso profundo infra patelar é um sistema de capacitância, considerado o grande reservatório de sangue do organismo graças à sua capacidade de controlar o tônus venoso e manter a volemia circulante.^{29,30} Sua dilatação ou contração permite variar o volume de sangue circulante disponível a cada momento.

Assim, a panturrilha é quem armazena e realiza a propulsão deste grande volume periférico uma vez que engloba as veias tronculares e musculares infra patelares responsáveis por cerca de 80% a 90% do bombeamento do volume venoso periférico em direção ao coração, sendo assim chamada de "Coração Periférico".^{25,27,28,29,30}

1.2- Fisiopatologia da hipertensão venosa crônica (HVC)

Em um indivíduo normal, a pressão nas veias do dorso do pé quando em ortostatismo gira em torno de 100mmHg, pressão esta mantida pela coluna hidrostática que se inicia no pé.^{31,32}

Durante a deambulação, a bomba propulsora da panturrilha ejeta o volume venoso muscular em direção central, reduzindo a pressão venosa distal para valores entre 0 e 30 mmHg.^{31,32}

Essa redução cíclica da pressão venosa distal com a contração muscular do exercício facilita a adequada nutrição e circulação sanguínea nos tecidos, fator fundamental para manter a integridade da pele e tecido celular subcutâneo.^{31,32,33} Necessita para tal a presença de veias de drenagem pérvias e competentes, musculatura eutrófica, integridade neural periférica e articulações livres no membro.^{4,5,6,9,14,31}

Porém, quando há estase (sobretudo na IVC primária) ou insuficiência valvular profunda (sobretudo na IVC secundária), não ocorre esse esvaziamento venoso e as veias dos membros inferiores ficam em permanente estado de congestão.^{31,33} Nestes casos, mesmo após uma contração muscular decorrente da caminhada, somente um quinto do volume normal de sangue que seria propelido pela panturrilha pode realmente fluir de forma ascendente, sobretudo na forma

obstrutiva, o que pode ser evidenciado com precisão através da pletismografia a ar.^{32,33,34}

Devido a esse represamento de sangue venoso, a panturrilha pode gerar pressões superiores a 200mmHg nas veias distais.^{35,36}

Esse volume residual de sangue (ou a fração residual de sangue que permanece na panturrilha após exercício) correlaciona-se diretamente com o aumento da pressão venosa deambulatória e com o surgimento de lesões.^{34,37,38}

A congestão venosa permanente promove a instalação da hipertensão venosa crônica que atua diretamente ao nível capilar, com vasodilatação e desencadeamento de processo inflamatório, com depósito leucocitário, liberação de citocinas e radicais livres, além da deficiência nutricional celular.^{39,40}

Essa estase excessiva ainda atua na ativação da cascata de coagulação, com extravasamento de fibrinogênio, polimerização da fibrina, trombose ao nível capilar e isquemia venosa.^{41,42,43}

Assim, toda vez que alterações do fluxo venoso comprometam seu sentido unidirecional periferia - centro, com congestão e reversão do fluxo, haverá a consequente ocorrência de sintomas associados ao represamento de sangue ao nível periférico.^{20,35,36}

A hipertensão venosa crônica promove sintomas que variam desde sensação de peso, cansaço, dor e edema nos membros inferiores, culminando na formação de pigmentação anormal da pele por extravasamento do sangue e a abertura de lesões ulcerosas, sendo mais raras e tardias na ausência de trombose prévia.^{4,5,6,8,9,22}

Esses achados podem estar associados ou não à presença de varizes secundárias.

São raros os achados de graus mais avançados da insuficiência venosa, como dermatite ocre, dermatolipoesclerose ou úlceras varicosas, desencadeados por varizes primárias.^{9,10,22}

1.3- Fisiopatologia das varizes primárias

A formação de varizes primárias se deve principalmente ao fator predisponente gerado pelo enfraquecimento genético da parede das veias, com consequente dilatação troncular e de seus ramos, insuficiência valvular, reversão do fluxo de sangue e hipertensão venosa sobretudo superficial.^{1,5,44,45}

Um sistema venoso que evidencia conhecidamente esta dilatação é o sistema de safenas magna e parva, responsável habitualmente pela drenagem de cerca de 10 a 20% do volume venoso distal.^{46,47}

O tratamento cirúrgico da hipertensão venosa superficial visa bloquear este aumento progressivo da pressão venosa através da ressecção das veias dilatadas superficiais e pela ligadura das veias perfurantes, que quando insuficientes promovem a reversão do fluxo e impedem o esvaziamento do sistema venoso periférico.^{48,49}

Pelo restrito papel na hemodinâmica venosa, é raro que a hipertensão venosa superficial isoladamente ultrapasse a capacidade de drenagem do sistema venoso profundo e seja responsável por graus mais avançados de hipertensão venosa.^{4,5,6,8,9,10,11,22}

Assim, a cirurgia de varizes atua sobretudo no comprometimento estético e funcional do membro, pois o fator genético se mantém no sistema venoso profundo, nas veias perfurantes não tratadas e nas demais veias comunicantes existentes na pele e tecido celular subcutâneo, gerando recidivas varicosas e novas re-intervenções.^{1,45,48,49}

1.4- Diagnóstico clínico da insuficiência venosa crônica

O diagnóstico da insuficiência venosa crônica é eminentemente clínico, realizado através da anamnese e do exame físico.^{5,8,9,46} O diagnóstico por imagem da hipertensão venosa se faz através do eco color *Doppler*, baseado atualmente na identificação das fontes de refluxo venoso.^{50,51,52,53}

A flebografia e a medida da pressão venosa ambulatorial (PVA)⁵² foram amplamente utilizadas no passado para a investigação da doença venosa. Contudo, são diagnósticos invasivos, de alto custo e associados a complicações relacionados ao método, abandonados hoje na prática clínica.⁵³

A pletismografia a ar (PGA) foi um método diagnóstico também amplamente utilizado no passado, estritamente hemodinâmico e que avalia diretamente a bomba venosa muscular da panturrilha. Contudo, devido sua dificuldade técnica e sua baixa especificidade hoje é reservado para estudos científicos.^{54,55,56}

Identifica-se na anamnese se os sintomas desencadeados pela hipertensão venosa são de origem primária ou secundária, na dependência da associação com fatores obstrutivos como trombose prévia, doenças reumáticas, ortopédicas ou neuromusculares.^{38,39,46,47}

Com amplo conhecimento de anatomia e fisiologia, examina-se o paciente através da inspeção e palpação do membro, utilizando-se manobras de competência venosa para avaliar os sistemas venosos superficial, profundo e de perfurantes.^{25,27,28,29,30}

Assim, procura-se classificar a insuficiência venosa, uniformizando mais especificamente o grau da doença através da Classificação CEAP (Apêndice A)⁵⁷ criada em fevereiro de 1994 durante o American Venous Forum:

- C - manifestações clínicas.
- E - fatores etiológicos.
- A - distribuição anatômica de envolvimento no membro.
- P - achados fisiopatológicos subjacentes.

Sendo que o primeiro critério (manifestações clínicas) é amplamente utilizado de forma sucinta para graduar os achados clínicos da doença:

- Classe 0: sem sinais visíveis ou palpáveis da doença venosa.
- Classe 1: telangiectasias (veias de até 1 mm) e/ou veias reticulares (de 1 a 3mm).
- Classe 2: veias varicosas acima de 3mm.
- Classe 3: C1 ou C2 + edema venoso.
- Classe 4:
 - A- alterações tróficas na pele e tecido subcutâneo tipo pigmentação ou eczema
 - B- alterações tróficas na pele e tecido subcutâneo tipo dermatolipoesclerose.
- Classe 5: úlcera venosa cicatrizada.
- Classe 6: úlcera venosa aberta ou ativa.

1.5- A hemodinâmica venosa pela pletismografia a ar

A referência à pletismografia neste estudo visa demonstrar a importância hemodinâmica da massa venosa da panturrilha.

O protocolo da pletismografia foi desenvolvido por Christopoulos e Nicolaidis na década de 80, quando foi amplamente utilizado.⁵⁸

A pletismografia a ar (PGA) é um exame hemodinâmico que mede de forma não invasiva as variações absolutas de volume sanguíneo na panturrilha em mililitros, através da utilização de manguito de pressão.^{56,58,59,60} O manguito de poliuretano de 35 cm de comprimento e com cerca de 5 litros de capacidade é inflado automaticamente sobre a perna, do joelho ao tornozelo, até uma pequena pressão de contato. A

leitura do exame é realizada em uma curva gráfica que registra volume na ordenada e tempo na abscissa.^{56,58}

O equipamento é calibrado para medir com exatidão as variações absolutas de volume sanguíneo da perna em mililitros, de acordo com o enchimento ou esvaziamento das veias pela mudança de postura ou exercícios determinados pelo protocolo, requer cooperação do paciente e capacidade de fazer os exercícios padronizados.^{56,58,59}

A pletismografia mede um valor de pressão inicial da panturrilha com o paciente em repouso e um valor de platô de enchimento venoso após a elevação do paciente em ortostatismo.^{56,58,59}

A diferença entre o volume inicial e o volume no platô representa o volume venoso funcional (VV).^{58,59}

O tempo gasto para se alcançar 90% desse enchimento é definido como o tempo de enchimento venoso (TEV 90). O índice de enchimento venoso (IEV) é obtido da fórmula: $IEV = 90\% VV/TEV 90$, expresso em ml/s. É a variação de volume produzida no membro dividida pelo tempo correspondente em segundos, na passagem da posição deitada para a posição de pé.^{38,39,56,58}

Para estratificar a função de bomba da panturrilha, a PGA também avaliar o volume ejetado (VE) através da realização de um movimento de flexão plantar.^{58,59}

Ainda, a PGA avalia o volume residual (VR) da panturrilha através de 10 flexões plantares consecutivas.^{39,58} O volume residual (VR) é calculado a partir do valor basal em relação ao volume restante ao término dos movimentos. A fração de ejeção (FE) é calculada a partir de: $FE = (VE/VV) \times 100$ e a fração de volume residual (FVR) a partir de: $FVR = (VR/VV) \times 100$.⁵⁶

Foi demonstrado que existe uma correlação linear entre a pressão venosa ambulatorial (PVA) e a FVR, indicando que uma estimativa da PVA pode ser obtida não invasivamente pela FVR com a pletismografia a ar.^{52,58,59,60}

As informações funcionais que são fornecidas nas diversas fases da pletismografia são importantes para a avaliação clínica e prognóstica, além de proporcionar um perfeito entendimento da função hemodinâmica da panturrilha.^{59,60}

1.5.1- Capacitância ou volume venoso (VV)

As veias dos membros inferiores (MMII) formam um sistema de capacitância o qual contém um volume de sangue variável de acordo

com a posição do membro, com a atividade da bomba muscular, a integridade das válvulas venosas e a totalidade do volume circulante.^{29,30,56,58}

O tamanho e a variabilidade desse reservatório podem ser bem estudados pela pletismografia a ar e assumem papel importante na disfunção venosa.

Em pacientes pós-trombóticos a capacitância ou volume venoso total pode estar diminuída (menos de 55ml), mas se encontra aumentada nos pacientes com doença venosa não obstrutivas (estase) conforme a severidade desta (de 100 a 350ml).^{56,58,59,60}

1.5.2- Função valvar - índice de enchimento venoso (IEV)

O IEV representa a taxa de enchimento médio das veias em ml/s, fornecendo parâmetros quanto ao grau de disfunção valvar que leva ao refluxo.^{56,59}

Nos membros normais que se enchem lentamente pela circulação arterial, o IEV é menor que 2 ml/s, aumentando em membros com refluxo sobretudo profundo.⁵⁶ O IEV tem grande importância como valor preditivo de prognóstico do paciente.^{56,58,60}

A medida do índice de enchimento pode ser repetida após a colocação de um garrote posicionado acima do joelho, com a cunha de compressão no trajeto da veia safena, ou de um manguito de pressão de insuflação automática acoplado ao aparelho, impedindo o refluxo do sistema venoso superficial.^{56,60}

O IEV diminui com oclusão superficial em insuficiência de veia safena magna e de perforantes acima do torniquete ou ambas.

Falhas nesta resposta em diminuir se devem à insuficiência do sistema venoso profundo, comunicantes abaixo do torniquete e ou insuficiência de parva.⁵⁸

Obtêm-se assim valores preditivos para a diminuição do refluxo com a cirurgia venosa superficial e uma previsão quantitativa do ganho hemodinâmico a ser alcançado com a cirurgia de varizes.^{56,58,59}

1.5.3- Capacidade de ejeção da bomba muscular da panturrilha - fração de ejeção (FE)

A fração de ejeção representa o retorno venoso durante a atividade física. Alterações como oclusão em veias profundas e/ou insuficiência de perforantes resultam em menos sangue ejetado.^{38,56,58}

Uma fração de ejeção acima de 40% está associada a uma baixa incidência de ulceração em membros, mesmo na presença de refluxo acentuado ao eco color *Doppler*.^{56,58,61,62}

Uma fração de ejeção considerada baixa (FE <40%) pode determinar a ulceração em membros mesmo com mínimo refluxo detectado atualmente ao ECD.^{56,58}

Esse achado se deve ao entendimento de que quanto menor é a fração de ejeção, menor é captação de refluxo ao ECD devido à lentidão e estase de sangue distal.

Nesse sentido, a PGA nos direciona a entender que a manutenção de um volume excessivo de sangue na panturrilha (estase e/ou obstrução) pode ser fator isolado de piora do prognóstico da hipertensão venosa.

1.5.4- Volume residual (VR) e fração de volume residual (FVR)

A combinação do efeito de oclusão venosa e/ou refluxo venoso associado ao bombeamento muscular da panturrilha determinam os fatores que influenciam na pressão venosa distal, avaliadas pela medida do volume residual (VR) e da fração de volume residual (FVR).^{56,58,63}

Como já mencionado na fisiopatologia da HVC, a integridade da bomba muscular da panturrilha permite que a pressão venosa neste segmento decaia de 100mmHg para menos de 30mmHg quando exercícios de esvaziamento muscular são realizados, como a deambulação e a flexão plantar repetitiva.^{31,32}

A medida da FVR se correlaciona diretamente e de forma linear com a medida invasiva da pressão venosa ambulatorial, podendo esta ser estimada de maneira não invasiva, correlacionando-se também com a incidência de ulceração.^{52,56}

Membros inferiores que apresentem uma FVR menor que 30% possuem risco zero para o desenvolvimento das ulcerações. Mas percebe-se incidência de ulceração de até 88% para aqueles membros com FVR acima de 80%.^{55,56}

O valor normal da FVR é inferior a 35%, correspondendo a um volume residual de 30-55ml e a uma pressão venosa ambulatorial (PVA) abaixo de 40mmHg.^{52,56}

1.6- Fundamentos da ultrassonografia vascular aliada ao *Doppler*

O eco color Doppler é o exame padrão ouro para o diagnóstico de imagem da insuficiência venosa crônica.^{5,6,12,13,15,50}

É um exame não invasivo, sem uso de contraste ou irradiação, inócuo, de fácil reprodução e de baixo custo em comparação à flebografia, além de hemodinâmico, possui índices de sensibilidade e especificidade de cerca de 90%.^{12,13,53,52,54,55}

Avalia a luz venosa e sua parede, estruturas extrínsecas à veia e estuda a direção do fluxo.^{64,65} Porém é um exame operador-dependente.^{53,54,64,65}

O princípio da ultrassonografia baseia-se no fato de que o som se propaga nos tecidos do corpo humano e reflete-se nas interfaces que separam os diferentes tecidos como a luz se reflete num espelho.^{50,53} Importante para a propagação do som num tecido é a impedância acústica, que é a resistência que o tecido opõe à propagação das ondas de ultrassons.⁵⁰ A sonda é um emissor/receptor de ultrassons e consoante o tipo de sonda os ultrassons emitidos vão atingir uma profundidade maior ou menor.^{12,50,53}

O *Doppler* geralmente utilizado é o de onda contínua, sendo sua frequência entre 5 e 10 MHz.^{12,13,15} A frequência mais baixa tem maior poder de penetração nos tecidos, sendo, por isso, usada para estudo dos vasos mais profundos, como femorais e poplíteos.⁵⁴ A frequência mais alta tem menor poder de penetração mas melhor definição, sendo usada para vasos distais dos membros. Sua sonda deve formar um ângulo de 45 graus com a horizontal.^{12,15,17,50}

A emissão de ultrassons gera-se nos cristais da sonda pelo efeito piezoelétrico. Na interface de dois materiais com grande diferença de impedância, o som é refletido fortemente, o seu sinal vibratório é recebido pela sonda, transformado em impulso elétrico e enviado ao aparelho que faz o processamento, aparecendo no monitor a imagem da dita interface. Quando o impulso atinge gases ou sólidos, a diferença de densidade é tão grande que a maior parte da energia acústica se reflete e torna-se impossível ver as estruturas mais profundas. Provocam assim uma "sombra" que impede a visualização. Esta é também a razão pela qual se coloca um gel entre a sonda e a pele para evitar que haja ar a impedir a correta visualização. Ao contrário, os líquidos e o sangue têm uma impedância muito baixa, refletem muito pouco os ultrassons e geralmente não dão imagem.⁵⁰

Desde o início da sua utilização, em torno de 1960, os ultrassons foram rapidamente inseridos na prática médica contribuindo enormemente para a precisão e rapidez do diagnóstico e do tratamento subsequente.^{12,17,50}

Já a ultrassonografia associada à codificação a cores e ao efeito *Doppler* veio revolucionar a prática vascular e cardiológica.^{12,13,15,17,53}

Os primeiros trabalhos publicados utilizando o efeito *Doppler* para o estudo do sistema venoso datam de 1967. A evolução da técnica deu-se, sobretudo, a partir de 1970, sendo os primeiros dez anos marcados pela utilização do *Doppler* contínuo numa tentativa de estudo hemodinâmico e funcional do sistema venoso.^{52,64,65}

Os estudos visavam quase sempre à trombose venosa e foi a partir do aparecimento do *Doppler* pulsado e dos estudos de Claude Franceschi, que a insuficiência venosa crônica começa a ser realmente estudada.^{50,53,54}

Contudo, seus resultados de imagem estão diretamente relacionados ao profundo conhecimento da anatomia e, sobretudo, da hemodinâmica dos fluídos, pois sem este conhecimento poderá haver graves equívocos diagnósticos e resultados de exame controversos.^{50,52,53}

Assim o exame de eco color *Doppler* no sistema venoso distal estuda:

- a anatomia da rede venosa superficial e profunda, estudando seus diâmetros, suas colaterais e prováveis duplicidades.
- sua parede e luz: compressibilidade e conteúdo, comprovando sua perviedade ou diagnosticando a trombose aguda ou prévia.
- a espontaneidade do fluxo e sua movimentação às manobras, indicando segmentos pérvios.
- a fascicidade do fluxo, que indica que o segmento proximal ao estudado está pérvio.
- a direção do fluxo sanguíneo nas veias, identificando-se a presença de refluxo, importantíssimo para o estudo da insuficiência venosa (sobretudo superficial).

Para tal dispõe-se de manobras convencionais de detecção do refluxo, como a manobra de Valsalva, que detecta refluxo e perviedade proximais através da expiração forçada sobre obstáculo.^{12,50,53}

Manobras de compressão manual proximal e compressão/descompressão súbita distal ao ponto de avaliação também auxiliam na detecção de perviedade venosa e de refluxo prolongado.^{50,66}

1.6.1- Definição de refluxo ao eco color *Doppler*

O eco color *Doppler* utiliza como base para o diagnóstico da insuficiência venosa a identificação das fontes do refluxo, facilmente reproduzível no sistema venoso superficial das safenas.^{12,16,17,18,50,52}

O refluxo patológico é definido como o fluxo retrógrado não fisiológico do sangue em veias da extremidade inferior, definindo a ausência de fluxo exclusivo unidirecional.^{5,6,50}

No achado de insuficiência valvular, nota-se que o sangue venoso na veia examinada percorre um caminho retrógrado (em direção distal) longo, maior que um espaço valvular e mais longo que o tempo de fechamento das válvulas, sendo uma resposta anormal às manobras do exame.^{40,50,52}

Na verdade sabe-se que 95% das válvulas levam em média cerca de 0,5 segundos para se fecharem após as manobras de aumento do fluxo ao ECD.⁶⁶ Então se considera refluxo patológico quando se nota a presença de refluxo (ou fluxo venoso reverso) de mais que 0,5 segundos, após ultrapassar a velocidade de pico de fluxo $>30\text{cm/s}$ (critérios de Bemmelen).⁶⁶

1.6.2- O estudo do refluxo no sistema venoso profundo

Estudos que tentaram mimetizar a visualização do refluxo no sistema venoso profundo dos membros inferiores obtiveram achados frustrantes quanto à sua quantificação ao *Doppler*.^{61,63}

Nota-se que estudos utilizando medidas indiretas para comprovar o refluxo profundo infra patelar e o volume de sangue ejetado, como a pressão venosa ambulatorial (PVA) e a pletismografia a ar (PGA), demonstraram altos graus de hipertensão distal em pacientes sintomáticos.^{31,52,56,58}

Mas, quando estes achados indiretos foram comparados ao eco color *Doppler* tentando comprovar a relação entre o grau da doença venosa e o seu refluxo, esta mesma associação não foi identificada. Nestes estudos, o refluxo profundo ao ECD não foi do mesmo grau que a hipertensão observada na pletismografia, apesar da visualização da ectasia.^{31,63,67,68,69}

O grau de refluxo está diretamente relacionado ao aumento do diâmetro venoso, pois a ectasia venosa leva ao afastamento dos folhetos das válvulas, predispondo o refluxo.^{14,16,20} Contudo, a ausência da comprovação do refluxo nestas veias ectasiadas ao Doppler faz surgir um fator associado à hipertensão venosa que dificulta a análise do refluxo ao Doppler: a presença da estase.

Nos pacientes que possuem insuficiência venosa sintomática, com deficiência ou lentidão do esvaziamento da bomba da panturrilha, a pressão venosa distal pode ultrapassar os 200 mmHg.^{35,36} Esta estase prejudica a produção de refluxo às manobras convencionais do *Doppler* devido ao grande volume residual de sangue que permanece na panturrilha.

Nestes pacientes que possuem um baixo índice de fração de ejeção da bomba muscular da panturrilha, inclusive a visualização do fluxo ao *Doppler* é comprometida. A congestão prolongada não permite a velocidade adequada do fluxo, sendo identificada ao Doppler uma heterogeneidade importante do fluxo na luz venosa e falha no movimento de abertura e fechamento valvular.

Constatou-se que o fechamento das válvulas profundas após manobras de cessação abrupta do fluxo venoso ocorre após o refluxo exceder 30cm/s de velocidade.⁶⁶ Contudo, na veia femoral comum as manobras de Valsalva e compressão manual ao eco *Doppler* promovem velocidades de fluxo de apenas 20cm/s e na femoral de coxa distal a velocidade chega a 15cm/s.^{61,63,66,67}

Esses achados sugerem que as manobras convencionais que produzem refluxo ao *Doppler* não caracterizam de forma adequada o grau da insuficiência venosa profunda distal, pois na panturrilha a velocidade atingida com as manobras atuais é muito inferior a 30cm/s, não promovendo a eficaz mobilidade valvar.^{61,63,66}

Assim, a quantificação do refluxo ao eco *Doppler* nas veias profundas isoladamente é problemático, pois envolve o estado hemodinâmico do paciente, tempo e velocidade do sangue, sua volemia, as doenças musculares associadas, graus de limitações osteoarticulares, entre outras.^{64,65,66,67}

2- OBJETIVOS

2.1 - Objetivo geral

Avaliar a forma não trombótica da insuficiência venosa crônica profunda infra patelar ao eco color *Doppler*, analisando o diâmetro, o refluxo e a estase associados nas diferentes graduações da classificação CEAP entre os pacientes assintomáticos e sintomáticos, buscando reconhecer o critério diagnóstico mais fidedigno.

2.2- Objetivos específicos

Estudar a associação entre o diâmetro das veias profundas da panturrilha e o grau da insuficiência venosa crônica, observando a relação ectasia *versus* classificação CEAP.

Investigar os achados de ectasia venosa profunda com a identificação do refluxo ao *Doppler* antes e após a manobra de bombeamento venoso muscular da panturrilha.

Analisar e caracterizar a presença de estase nas veias profundas da panturrilha dos pacientes estudados através de manobras de esvaziamento venoso da panturrilha, correlacionando ao grau da doença.

3- METODOLOGIA

3.1- Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo clínico prospectivo, analítico e transversal avaliando pacientes com sintomas de insuficiência venosa crônica, comparando-os com pacientes assintomáticos.

3.2- A amostra

O trabalho foi realizado de 2012 a 2013, no Serviço de Ultrassonografia Vascular do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina.

O protocolo do estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do HU/UFSC e pela Plataforma Brasil.

Todos os pacientes receberam, leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) contendo o projeto de pesquisa, com seus objetivos, os critérios de inclusão e exclusão, relatando sua importância e seu impacto, além de detalhada explicação acerca da realização do exame de *eco color Doppler*, contendo a segurança da ausência de identidade de cada paciente da casuística (Apêndice B).

3.2.1- Cálculo da amostra

Para o cálculo do tamanho da amostra para uma estimativa populacional confiável, seguiu-se a seguinte equação:

$$n = \frac{[Z_{\alpha} / 2^{\alpha}]^2}{E}$$

3.2.2- Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo pacientes que apresentassem qualquer critério sugestivo de insuficiência venosa profunda com padrão obstrutivo como na síndrome pós-trombótica, gerando varizes secundárias.

Excluíram-se os pacientes que possuísem quaisquer dos itens assinalados como SIM na ficha de anamnese (Apêndice C), como história atual ou pregressa de trombose venosa ou tromboflebite nos

membros inferiores, de grande trauma ou imobilização, acessos venosos distais, uso de drogas ou cirurgias nos membros inferiores, de doença osteoarticular, degenerativa, congênita ou neuromuscular nos membros inferiores, de doença cardíaca ou pulmonar, de cirurgia de varizes ou comorbidades sistêmicas como hipertensão, diabetes mellitus ou doenças neurológicas.

Foram excluídos do estudo pacientes com IMC (Apêndice D) acima de 30 (obesidade leve à avançada) ou história pregressa de obesidade ou pacientes com Classificação CEAP 5 ou 6.

Mesmo após cumpridos os critérios de exclusão do estudo, na hipótese de achado de processo trombótico prévio ao exame de eco color *Doppler*, esse paciente seria excluído do estudo.

3.2.3- Grupos da amostra

O recrutamento da amostra, com obtenção de coleta de dados, pesagem, medida, anamnese e exame físico, foi realizado pelos pesquisadores envolvidos no projeto apenas após etapas de treinamento e padronização dos procedimentos a serem executados por estes.

Os pacientes da amostra foram classificados em 2 grupos de 100 pacientes utilizando-se como critério os sintomas e o grau da doença venosa através da classificação CEAP:

- grupo A ou controle: 100 pacientes assintomáticos do ponto de vista da insuficiência venosa crônica. CEAP 0 ou 1, pois telangiectasias e veias reticulares estão presentes em mais de 70% das mulheres e em cerca de 40 a 70% da população em geral, não sendo indicativas de doença venosa.^{5,7,9,23,57}
- grupo B: 100 pacientes sintomáticos do ponto de vista da insuficiência venosa crônica. CEAP 2, 3 ou 4.

Consideraram-se sintomas característicos da insuficiência venosa relatos de dor vespertina, sobretudo nas panturrilhas (podendo aliviar com a elevação do membro), sensação de peso ou cansaço nas pernas, calor ou queimação nas pernas ou sob os trajetos varicosos, edema de panturrilha ou maleolar e/ou prurido supra maleolar medial.

3.3- O exame de eco color *Doppler*

Os 200 pacientes avaliados neste estudo foram submetidos ao exame de eco color *Doppler* (ECD) venoso profundo dos membros inferiores, sendo este exame ultrassonográfico realizado exclusivamente por um mesmo examinador, evitando o grande viés do exame de ECD – exame operador-dependente.

Os exames de eco color Doppler foram realizados em aparelho de ultrassonografia da marca Toshiba® modelo Aplio MX, com transdutores de 5MHZ para veias profundas (femorais, poplíteas, fibulares e musculares) e 7 MHz para as mais superficiais (tibiais).

3.3.1- Ambiente

Os exames foram realizados em sala exclusiva, com ar condicionado a uma temperatura média de 25 graus Celsius, em ventilação moderada a fim de evitar a vasoconstrição do frio e má distensão venosa.

Utilizou-se de luminosidade média, com sistema de controle gradativo de luminosidade.

3.3.2-Posicionamento dos pacientes

Os pacientes foram estudados em posição ortostática sobre púlpito apropriado, com apoio para os membros superiores, tendo despido os membros inferiores totalmente expondo regiões femorais, coxas, pernas e pés, utilizando para tal avental tipo camisola com abertura frontal.

É importante ressaltar que a posição ortostática é fundamental para a distensão adequada do sistema venoso, o que pode levar a importantes falhas do diagnóstico se em posição de decúbito.

O membro a ser examinado permanecia relaxado em relação ao outro membro, sendo que o paciente apoiava o seu peso no membro contralateral, objetivando o esvaziamento da massa venosa muscular.

3.3.3- Avaliação do sistema venoso profundo

Em cada paciente, a avaliação do sistema venoso profundo de ambos os membros inferiores teve seu início pelo membro inferior direito.

Com o paciente de frente para o examinador, iniciava-se a avaliação supra patelar no sentido proximal-distal da região femoral até a região da poplítea média.

O estudo *Doppler* supra patelar dos pacientes teve como objetivo a exclusão de doença venosa proximal que levasse a critérios de falha na caracterização da doença primária ou à sobrecarga distal.

Na continuação do estudo com ECD infra patelar, a avaliação das veias tibiais posteriores e anteriores iniciava-se pelo tornozelo, ainda com o paciente de frente para o examinador, mas agora no sentido disto-proximal devido à facilidade anatômica.

De costas então, dava-se início ao exame das veias fibulares, soleares e gemelares novamente no sentido disto-proximal.

Assim, as veias infra patelares tronculares e musculares foram identificados pelo *eco color Doppler* da forma que se segue:

- veias tibiais posteriores: avaliadas desde sua origem retro maleolar medial, pela face póstero-medial da perna em sentido ascendente (onde vão se tornando superficiais) até sua união em tronco único proximal.
- veias tibiais anteriores: com a perna numa posição mais lateralizada, visualizam-se as tibiais anteriores numa posição lateral à tibia, podendo proximamente desembocar na veia poplítea isoladamente ou em tronco único.
- veias fibulares: avaliadas na face posterior da perna, numa abordagem póstero-lateral, desde sua origem distal até o tronco tíbio-fibular.
- veias gemelares: têm seu início na extremidade inferior da fossa poplítea, com trajeto ascendente nos sentidos póstero-medial e póstero-lateral, pelas cabeças medial e lateral do músculo gastrocnêmico, respectivamente. Na musculatura gemelar medial, podem ser encontradas geralmente mais de 3 veias calibrosas, retilíneas e com calibre aumentando a medida que se aproximam da poplítea, podendo desembocar nesta em tronco único ou em 2 ou 3 unidades. Assim, as veias da cabeça muscular medial são as maiores e perfazem o tronco

final. Na cabeça lateral do músculo gastrocnêmico, as veias têm diâmetro reduzido.

- veias soleares: estas, ao contrário das veias gemelares, ocupam na sua maioria a posição lateral e inferior da panturrilha, mergulhadas no músculo solear.

3.3.4- Sequência do exame

Todas as veias foram avaliadas inicialmente no modo B (preto e branco) com estudo da sua parede, luz e estruturas vizinhas, observando neste tempo seu trajeto anatômico, sua perviedade e seu diâmetro.

Na sequência, foi aplicado o modo colorido que auxilia também na confirmação da perviedade venosa, além de avaliar a presença de refluxo.

Por fim, juntamente às manobras para obtenção do refluxo, foi realizada a avaliação das veias profundas ao modo *Doppler*.

3.3.5- Manobras convencionais para obtenção do refluxo

Todos os pacientes da amostra foram submetidos às manobras convencionais para a obtenção de refluxo^{12,15,38,50,53,66} durante o exame de eco color *Doppler*.

O próprio médico examinador comandou e/ou realizou as manobras durante o exame ultrassonográfico:

- manobra de Valsalva: expiração forçada máxima contra obstáculo visando aumentar o fluxo retrógrado (refluxo) nas veias de coxa. Identifica refluxo e comprova a perviedade do vaso estudado proximal à manobra.
- manobra de compressão manual proximal: compressão manual do membro proximal ao local examinado pelo probe do ultrassom. Identifica refluxo e perviedade venosa proximal ao local examinado.
- manobra de compressão/descompressão distal abrupta: compressão manual do membro distal ao local examinado pelo probe. Identifica refluxo e perviedade das veias distais ao local examinado.

3.3.6- Critérios analisados ao eco color *Doppler* venoso

3.3.6.1- Perviedade

Com o estudo ultrassonográfico no modo B e colorido seguiu-se a comprovação da perviedade da luz venosa, considerando-se:

- vaso pèrvio: aquele totalmente compreensível ao modo B, com fluxo ao modo colorido espontâneo ou às manobras convencionais.
- obstrução parcial ou oclusão: ausência de compressibilidade fluxo às manobras convencionais devido trombos, falhas de enchimento fibrosas, compressão extrínseca ou calcificações.

3.3.6.2- Diâmetro

Análise do valor em milímetros (mm) do local de maior diâmetro troncular em segmento venoso não valvulado estudado de acordo com as características anatômicas de cada veia, medido no sentido transverso de íntima a íntima.^{25,26,28,29,30}

Não se considerou ectasiada a veia com dilatação focal valvular fisiológica.

Para esse estudo classificou-se as veias tibiais em:

- diâmetro normal: diâmetro máximo de até 4mm.
- limítrofes: diâmetro máximo entre 4,1 a 5mm.
- ectasiadas: diâmetro máximo acima de 5,1mm.

Considerou-se para as veias fibulares:

- diâmetro normal: diâmetro máximo de até 5mm.
- limítrofes: diâmetro máximo entre 5,1 a 6mm.
- ectasiadas: diâmetro máximo acima de 6,1mm.

Quanto às veias musculares (gemelares e soleares) atribuíram-se os seguintes valores:

- diâmetro normal: diâmetro máximo de até 6mm.
- limítrofes: diâmetro máximo entre 6,1 a 7mm.

- ectasiadas: diâmetro máximo acima de 7,1mm.

Considerou-se neste estudo veias de diâmetro anormal a somatória daquelas veias limítrofes mais as veias ectasiadas.

3.3.6.3- Refluxo em repouso (RR)

Em todos os pacientes deste estudo realizaram-se inicialmente as manobras convencionais para obtenção do refluxo ao eco color *Doppler*.

Nesta avaliação primária do refluxo, este estudo classificou a presença ou ausência de refluxo intitulado-o de “refluxo em repouso” (RR) para aquele achado seguido apenas das manobras convencionais:

- normal: ausência de fluxo retrógrado patológico ao eco color *Doppler* (>0,5s a 30cm/s) após as manobras convencionais.
- refluxo em repouso (RR): presença de fluxo retrógrado patológico (>0,5s a 30cm/s) nas veias examinadas após as manobras convencionais de obtenção de refluxo.

3.3.6.4- Refluxo de fração de ejeção (RFE)

A fração de ejeção (FE) da bomba muscular da panturrilha tem importante valor prognóstico na doença venosa, quantifica seu grau de hipertensão e o risco de ulceração de pele.^{52,56,58,59,61}

Assim, foi idealizada neste estudo uma secundária avaliação do refluxo ao eco *Doppler* em todos os pacientes através da realização de manobra de esvaziamento da massa venosa muscular da panturrilha.

Essa manobra consta da simulação dos exercícios de ejeção para o esvaziamento venoso da panturrilha utilizados na pletismografia.^{56,58}

- 10 movimentos consecutivos de flexão plantar com velocidade de 1 movimento por segundo.

Foi denominado à manobra o título “manobra de refluxo de fração de ejeção” (MRFE).

Assim, em cada grupo de veias tronculares e musculares da panturrilha foi avaliado primariamente o “refluxo em repouso” às manobras convencionais.

Na sequência a “manobra de refluxo de fração de ejeção” foi aplicada e em seguida foram utilizadas novamente às manobras

convencionais para detecção do refluxo ao eco color *Doppler*, como critério comparativo.

Objetiva-se com esta avaliação secundária do refluxo caracterizar a presença da estase venosa que pode dificultar uma avaliação primária do refluxo às manobras convencionais.

Foram classificados os achados após a MRFE como segue:

- normal: ausência de fluxo retrógrado patológico ($>0,5$ s a 30cm/s) às manobras convencionais após a MRFE.
- refluxo de fração de ejeção (RFE): observação de fluxo retrógrado patológico ($>0,5$ s a 30cm/s) após as manobras convencionais precedidas da MRFE.

Cabe salientar aqui a eficácia da manobra de esvaziamento venoso da panturrilha, pois o estudo trata da insuficiência venosa crônica não obstrutiva.

3.4- Avaliação estatística

Utilizou-se do teste t de Student para dados independentes que confirmaram a homogeneidade da amostra. O diâmetro e os padrões de refluxo foram avaliados pelo teste do qui-quadrado, na sua relação clínica com o grau CEAP. Valores de $p < 0,05$ foram definidos como estatisticamente significativos.

4. RESULTADOS

Foram estudados 400 membros inferiores de 200 pacientes.

A tabela 1 evidencia a homogeneidade desta amostra através da avaliação do índice de massa corporal (IMC), aplicando o teste t de Student.

Tabela1: Avaliação do índice de massa corporal (IMC) pelo teste t de Student que confirmou a homogeneidade da amostra.

grupo A x grupo B ($t_{cri}=1,94$)		
	t_{cal}	p
peso	0,74	0,47
altura	0,05	0,93
IMC	0,74	0,47

t_{cri} : t crítico; t_{cal} : t calculado; IMC: índice de massa corporal.
Significância <5%

Mostra a Tabela 2 que dos 200 pacientes da amostra, 122 eram mulheres (61%), sendo a maioria do grupo B, estando 84% destas classificadas nas classes CEAP 2 e 3. Do total, nota-se que apenas 18 mulheres foram classificadas em CEAP 0.

Entre todos os homens, 36 deles foram classificados em CEAP 0 (46% do total), constituindo 70% dos pacientes do grupo A (Tabela 2).

A idade dos pacientes variou de 19 a 55 anos.

Tabela2: Distribuição dos pacientes da amostra correlacionando sexo e a classificação CEAP.

CEAP	Classificação CEAP				
	grupo A		grupo B		
	200 membros inferiores				
	0	1	2	3	4
78 homens (39%)	36 (70%)	16 (30%)	11 (43%)	8 (30%)	7 (27%)
122 mulheres (61%)	18 (38%)	30 (62%)	31 (42%)	31 (42%)	12 (16%)
	62 (84%)				

CEAP: Classificação clínica, etiológica, anatômica e patológica das varizes.

Quanto à perviedade, todos os 200 membros inferiores possuíram veias pérvias, sem achado de evento trombótico prévio ou atual.

Quanto ao diâmetro encontrado ao ECD nos pacientes assintomáticos (grupo A), notou-se que nenhum dos pacientes apresentava veias tibiais ectasiadas (Tabela 3).

Tabela 3: Diâmetro máximo ao eco color *Doppler* encontrado para as veias tronculares de acordo com a classificação CEAP nos grupos A e B.

CEAP	grupo A 200 membros inferiores			grupo B 200 membros inferiores		ρ
	0	1	2	3	4	
MMII	108	92	84	78	38	
mm	diâmetro máximo das veias tibiais posteriores					ρ
<4	96 (89%)	80 (87%)	59 (71%)	58 (74%)	23 (61%)	0,04*
4,1 a 5	12 (11%)	12 (13%)	22 (27%)	15 (19%)	8 (20%)	0,08
>5,1	0	0	3 (2%)	5 (7%)	7 (19%)	0,04*
mm	diâmetro máximo das veias tibiais anteriores					ρ
<4	102 (95%)	82 (89%)	74 (88%)	48 (62%)	16 (43%)	0,03*
4,1 a 5	6 (5%)	10 (11%)	10 (12%)	22 (28%)	15 (39%)	0,03*
>5,1	0	0	0	8 (10%)	7 (18%)	0,18
mm	diâmetro máximo das veias fibulares					ρ
<5	96 (89%)	73 (79%)	54 (65%)	25 (32%)	4 (11%)	0,01*
5,1 a 6	12 (11%)	16 (18%)	17 (20%)	30 (38%)	16 (41%)	0,04*
>6,1	0	3 (3%)	13 (15%)	23 (30%)	18 (48%)	0,02*

CEAP= Classificação clínica, etiológica, anatômica e patológica das varizes; MMII: membros inferiores; mm= milímetros.

Significância <5%; *variáveis estatisticamente significativas

Houve a ocorrência de 3 membros inferiores com veias fibulares ectasiadas (2%) nos pacientes CEAP 1, enquanto 48% dos membros

inferiores dos pacientes CEAP 4 evidenciaram este achado ($p 0,02$) (Tabela 3).

Ainda na Tabela 3, observa-se que nos membros inferiores classificados em CEAP 4 encontrou-se veias tibiais posteriores e anteriores ectasiadas (acima de 5mm de diâmetro) em 19 e 18% dos casos, respectivamente. Há diferença estatisticamente significativa entre a incidência de tibiais posteriores ectasiadas entre os pacientes CEAP 2 e 4 ($p 0,04$).

Avalia-se na mesma tabela que a incidência de veias tibiais posteriores, anteriores e veias fibulares de diâmetros normais nos membros inferiores CEAP 4 é estatisticamente inferior aos mesmos achados nos pacientes CEAP 0 ($p 0,04$, $p 0,04$ e $p 0,01$).

Quanto às veias musculares, no grupo A identificou-se veias gemelares de até 6mm de 68 a 71% dos membros, sendo visualizadas veias soleares também de diâmetros normais em cerca de 71 a 89% (Tabela 4).

Ao comparar esses mesmos valores ao grupo B, sobretudo à classe CEAP 4, nota-se diferença estatisticamente significativa entre os diâmetros das veias musculares. Na Tabela 4, percebe-se que somente 15% e 20% dos membros inferiores CEAP 4 apresentavam veias gemelares e soleares, respectivamente, de diâmetros normais ($p 0,02$ e $p 0,03$).

Nota-se ainda na Tabela 4 que 60% dos membros inferiores de pacientes CEAP 4 apresentavam veias gemelares consideradas ectasiadas, *versus* 5% dos membros inferiores de pacientes CEAP 0 ($p 0,02$).

Observando-se os diâmetros da normalidade encontrados no grupo A e a ectasia progressiva e acumulativa nas veias profundas dos membros inferiores sintomáticos CEAP 3 e 4, obteve-se achados estatisticamente significativos (Tabelas 3 e 4).

Visualizaram-se ao ECD veias tibiais acima de 4,1mm de diâmetro nos pacientes CEAP 4 em 39% a 57% dos membros ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Nas fibulares, encontraram-se veias de diâmetro superior a 5,1mm em 35% dos pacientes CEAP 2, com incidência de 89% nos membros CEAP 4 ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Na tabela 4, pacientes CEAP 3 e 4 apresentavam incidência de 70 a 85% dos seus membros inferiores com gemelares de diâmetros acima de 6,1mm, respectivamente. Enquanto o mesmo achado teve ocorrência em apenas 29% dos pacientes com membros inferiores CEAP 0 ($p < 0,05$)

Foi estimado incidência de 80% para soleares acima de 6,1mm nos membros inferiores CEAP 4, enquanto o mesmo achado ocorreu em apenas 11% dos membros de pacientes CEAP 0 ($p 0,02$).

Analisa-se nas veias gemelares e soleares dos pacientes CEAP 4 a baixa incidência de veias de diâmetro normal (<6mm) em comparação aos pacientes CEAP 0, respectivamente: 15% versus 71% ($p 0,02$) e 20% versus 89% ($p 0,03$).

Tabela 4: Diâmetro máximo ao eco color *Doppler* encontrado para as veias musculares de acordo com a classificação CEAP nos grupos A e B.

CEAP	grupo A			grupo B		p
	200 membros inferiores			200 membros inferiores		
MMII	0	1	2	3	4	
mm	diâmetro máximo das veias gemelares					
<6	77 (71%)	63 (68%)	44 (52%)	23 (30%)	6 (15%)	0,02*
6,1 a 7	25 (24%)	20 (22%)	28 (33%)	23 (29%)	9 (25%)	0,35
>7,1	6 (5%)	9 (10%)	12 (15%)	32 (41%)	23 (60%)	0,02*
mm	diâmetro máximo das veias soleares					
<6	96 (89%)	66 (71%)	52 (62%)	20 (25%)	8 (20%)	0,03*
6,1 a 7	12 (11%)	23 (25%)	17 (20%)	32 (41%)	12 (32%)	0,06
>7,1	0 (0%)	3 (4%)	15 (18%)	26 (34%)	18 (48%)	0,02*

CEAP= Classificação clínica, etiológica, anatômica e patológica das varizes; MMII: membros inferiores; mm= milímetros.

Significância <5%; *variáveis estatisticamente significativas

Quanto à quantificação do refluxo às manobras, houve sua constatação somente naqueles membros inferiores portadores de veias de diâmetro anormal, em ambos os grupos. Mesmo após o esvaziamento venoso da massa muscular da panturrilha não se identificou refluxo nas veias de diâmetro normal, assim não se identificou refluxo nas veias tibiais e fibulares de pacientes assintomáticos CEAP 0 e 1 (Tabela 5).

Tabela 5: Incidência de refluxo encontrado nas veias de diâmetro anormal no grupo A antes e após a “manobra de refluxo de fração de ejeção” (MRFE) ao eco color *Doppler*.

veias com refluxo (veias de diâmetro anormal) incidência refluxo						
	CEAP 0 108 membros inferiores			CEAP 1 92 membros inferiores		
	pré- manobra	pós- manobra	ρ	pré- manobra	pós- manobra	ρ
TP	0	0		0	0	
TA	0	0		0	0	
VF	0	0		3 (19) 15%	16 (19) 84%	0,01*
GG	13 (31) 41%	20(31) 64,5%	0,06	11 (29) 37%	23 (29) 79%	0,04*
SS	5 (12) 41%	8 (12) 66%	0,06	10 (26) 38%	21 (26) 80%	0,04*

CEAP= Classificação clínica, etiológica, anatômica e patológica das varizes; MMII=membros inferiores; TP= veias tibiais posteriores; TA= veias tibiais anteriores; VF= veias fibulares; GG= veias gemelares; SS= veias soleares.

Significância <5%; *variáveis estatisticamente significativas

Houve diferença estatisticamente significativa ($p 0,01$) na constatação de refluxo nas veias fibulares dos membros inferiores classificados em CEAP 1 antes e após a “manobra de refluxo de fração de ejeção” (MRFE): 15% *versus* 84% (Tabela 5).

Na graduação CEAP 1, nota-se que 79% dos membros com veias gemelares de diâmetro anormal apresentaram refluxo após a promoção de esvaziamento da panturrilha, sendo sua incidência estimada em 37% antes da manobra ($p 0,04$) (Tabela 5).

Nos membros CEAP 1, o refluxo foi conseguido após a manobra de esvaziamento venoso da panturrilha em 80% dos pacientes com veias soleares de diâmetro anormal, *versus* 38% antes da manobra. Este achado é estatisticamente significativo ($p 0,04$) (Tabela 5).

Nas veias soleares de diâmetro anormal do grupo CEAP 0, houve incidência de refluxo ao ECD em 66% dos membros após a manobra de fração de ejeção *versus* 41% antes da manobra ($p 0,06$) (Tabela 5).

Quanto aos pacientes sintomáticos grupo B, observa-se na Tabela 6 que foi constatado refluxo em 75% das veias tibiais posteriores de diâmetro anormal nos pacientes CEAP 3 após a manobra de refluxo de fração de ejeção. Contudo, a incidência do refluxo às manobras convencionais teve uma incidência de apenas 25% ($p 0,04$) nesses membros .

Tabela 6: Incidência de refluxo encontrado nas veias de diâmetro anormal no grupo B antes e após a “manobra de refluxo de fração de ejeção” (MRFE) ao eco color *Doppler*.

veias com refluxo (veias de diâmetro anormal)								
incidência refluxo								
CEAP 2 84 MMII			CEAP 3 78 MMII			CEAP 4 38 MMII		
realização da manobra de refluxo de fração de ejeção								
antes	após	p^*	antes	após	p	antes	após	p^*
veias tibiais posteriores								
7 (25) 28%	20 (25) 80%	0,04	5 (20) 25%	15 (20) 75%	0,04 *	2 (15) 13%	11 (15) 73%	0,04
veias tibiais anteriores								
2 (10) 20%	7 (10) 70%	0,04	12 (30) 40%	21 (30) 70%	0,06	4 (22) 18%	17 (22) 77%	0,04
veias fibulares								
4 (30) 13%	24 (30) 80%	0,01	5 (53) 9%	45 (53) 85%	0,01 *	3 (34) 9%	28 (34) 82%	0,02
veias gemelares								
5 (40) 12%	31 (40) 77,5%	0,02	6 (55) 11%	48 (55) 87%	0,02 *	3 (32) 9%	29 (32) 90%	0,02
veias soleares								
3 (32) 9%	26 (32) 81%	0,01	4 (58) 7%	53 (58) 91%	0,01 *	1 (30) 3%	26 (30) 86%	0,01

CEAP= Classificação clínica, etiológica, anatômica e patológica das varizes; MMII= membros inferiores.

Significância <5%; *variáveis estatisticamente significativas

Nas veias fibulares, gemelares e soleares dos pacientes CEAP 3 nota-se também achados estatisticamente significativos ($p < 0,05$) em relação à presença de refluxo ao eco color *Doppler* comparando-se as manobras convencionais à “manobra de refluxo de fração de ejeção”: 9% *versus* 85% ($p 0,01$), 11% *versus* 87% ($p 0,02$) e 7 *versus* 91% ($p 0,01$) (Tabela 6).

A tabela 6 evidencia que nos pacientes CEAP 4 há achados estatisticamente significativos ($p < 0,05$) em todas as veias de diâmetro

anormal em relação à comparação entre a incidência de refluxo ao eco color *Doppler* às manobras convencionais e à “manobra de refluxo de fração de ejeção”: 13% *versus* 73% ($p 0,04$) para as veias tibiais posteriores, 18% *versus* 77% ($p 0,04$) para as veias tibiais anteriores, 9% *versus* 82% ($p 0,02$) para as veias fibulares, 9% *versus* 90% ($p 0,02$) para as veias gemelares e 3% *versus* 86% ($p 0,01$) para as veias soleares.

Dados estatisticamente significativos ($p < 0,05$) também foram constatados nos membros inferiores classificados em CEAP 2, com achados de refluxo à “manobra de refluxo de fração de ejeção” com incidência mais elevada em todas as veias de diâmetro anormal em comparação aqueles achados ao eco color *Doppler* de pacientes submetidos apenas às manobras convencionais (Tabela 6).

As Figuras 1, 2 e 3 evidenciam exames de eco color *Doppler* com achado de veias de diâmetros normais. Nestes exames, o conteúdo da luz venosa é homogêneo, anecóico ou hipocóico, sendo que a obtenção de fluxo ao mapeamento colorido se faz rapidamente às manobras convencionais.

Figura 1- Exame de eco color *Doppler* evidenciando veias fibulares de calibre e fluxo normais.

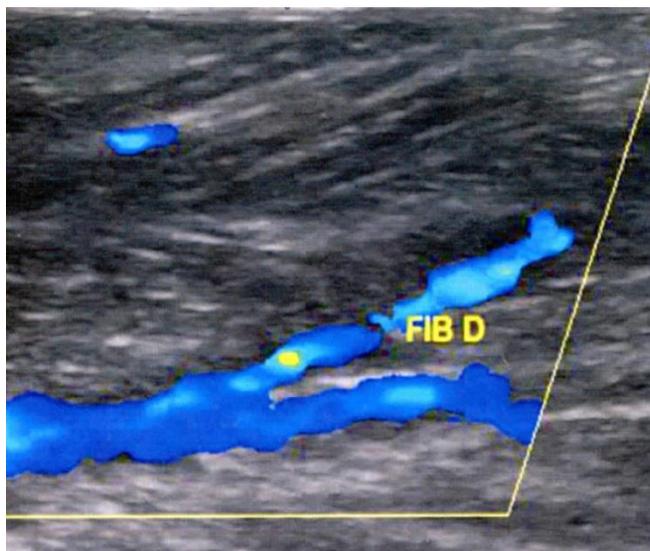


Figura 2- Exame de eco color Doppler evidenciando veias tibiais posteriores de calibre e fluxo normais.

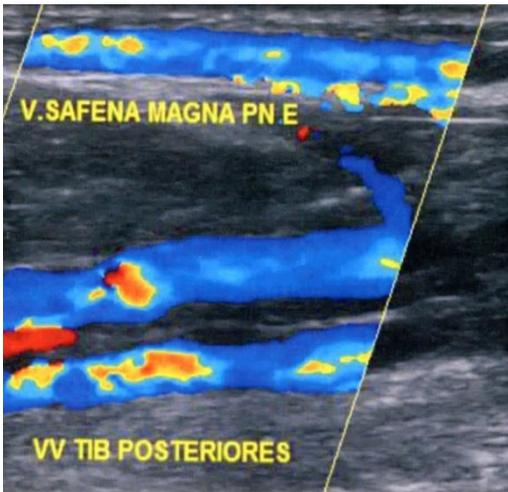


Figura 3- Exame de eco color Doppler evidenciando veias gemelares de calibre e fluxo normais.



Quando ocorre ectasia (Figura 4 e 5) das veias profundas da panturrilha, há congestão venosa que proporciona um fluxo de estase extremamente lento e heterogêneo ao modo B (Figuras 6, 7 e 8).

Figura 4- Ectasia de veias tibiais posteriores ao eco color *Doppler*.

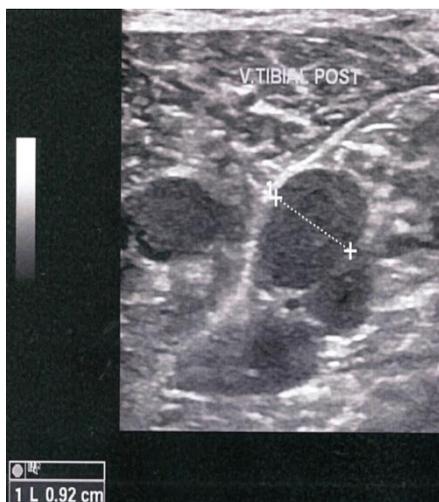


Figura 5- Ectasia de veias fibulares ao eco color *Doppler*

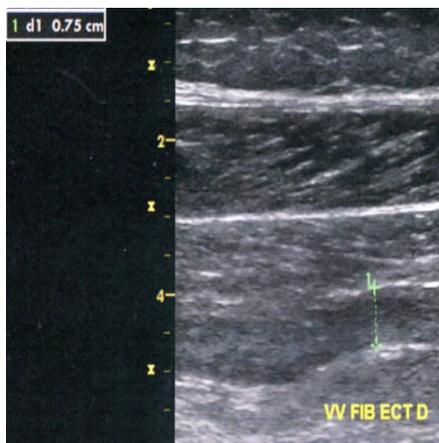


Figura 6- Exame de eco color *Doppler* evidenciando o achado de heterogeneidade do fluxo ao modo B nas veias tibiais posteriores ectasiadas.

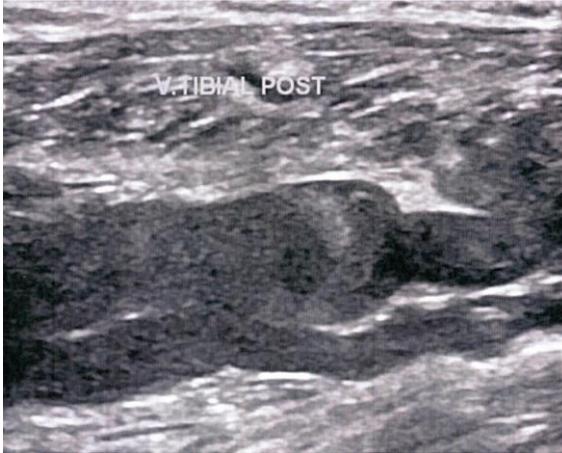


Figura 7- Exame de eco color *Doppler* evidenciando o achado de ectasia nas veias gemelares e heterogeneidade do fluxo ao modo B.

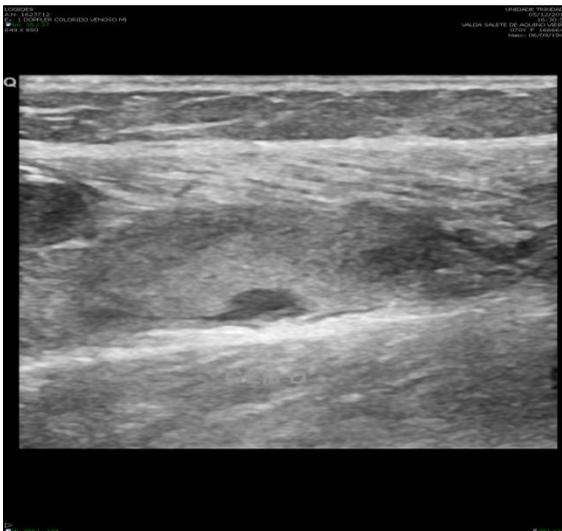


Figura 8- Exame de eco color *Doppler* evidenciando veias soleares com heterogeneidade do fluxo ao modo B à custa de estase venosa.

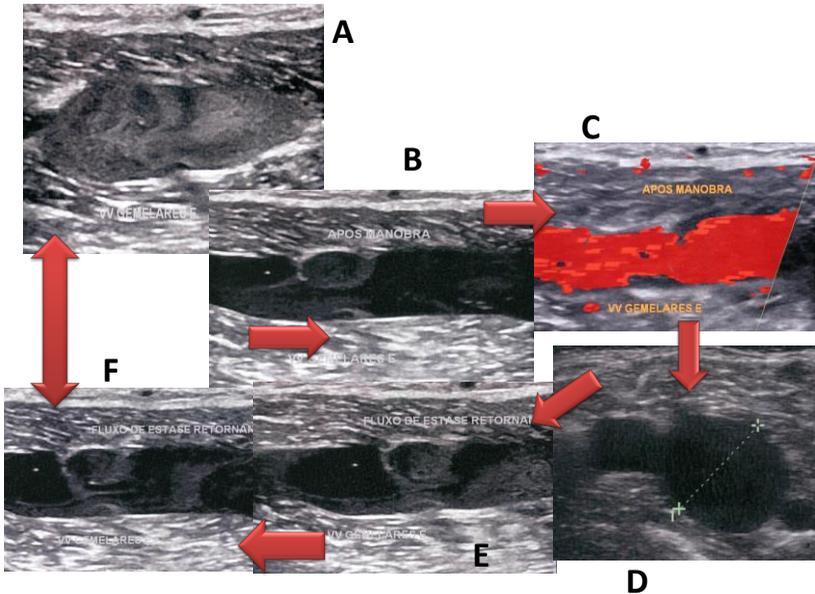


Esta lentidão proporcionada pela congestão venosa prejudica a visualização do fluxo ao modo colorido no exame ultrassonográfico e impede a adequada graduação do refluxo às manobras convencionais.

Com a realização da “manobra de refluxo de fração de ejeção”, nota-se a visualização ao eco color *Doppler* do retorno temporário da homogeneidade do fluxo, com conteúdo mais anecóico na luz venosa, promovendo mais facilmente a detecção do refluxo ao ECD às manobras convencionais (Figuras 9, 10, 11 e 12).

Contudo, após a manobra MRFE ter perdido sua eficácia, o fluxo vai retornando lentamente ao seu aspecto heterogêneo basal (Figuras 9-E e 9-F).

Figura 9- Esquema evidenciando achados patológicos ao eco color *Doppler*. A: veia gemelar ectasiada e com heterogeneidade do fluxo (antes da manobra MRFE). B: fluxo mais homogêneo após a manobra de MRFE. C: captação do refluxo ao modo colorido após a manobra. D: gemelar ectasiada. E e F: fluxo heterogêneo retornando após a perda da eficácia da manobra.



Chama-se atenção que mesmo nos pacientes com veias severamente ectasiadas e fluxo muito heterogêneo pode-se observar o movimento das válvulas às manobras de compressão/descompressão manual após ter sido realizada a manobra MRFE ao eco color *Doppler* (Figura 2-B).

Nesses pacientes a válvula mantém sua função de retenção de fluxo, que é parcial em virtude da ectasia venosa. Contudo, percebe-se que nos seios valvares o fluxo heterogêneo promovido pela estase é retido (Figura 2 -B).

Figura 10- Esquema evidenciando achados patológicos ao eco color Doppler. A: veias tibiais posteriores ectasiadas e com heterogeneidade do fluxo (antes da manobra MRFE). B: fluxo mais anecóico após a manobra de MRFE. C: captação do refluxo ao modo colorido após a manobra.

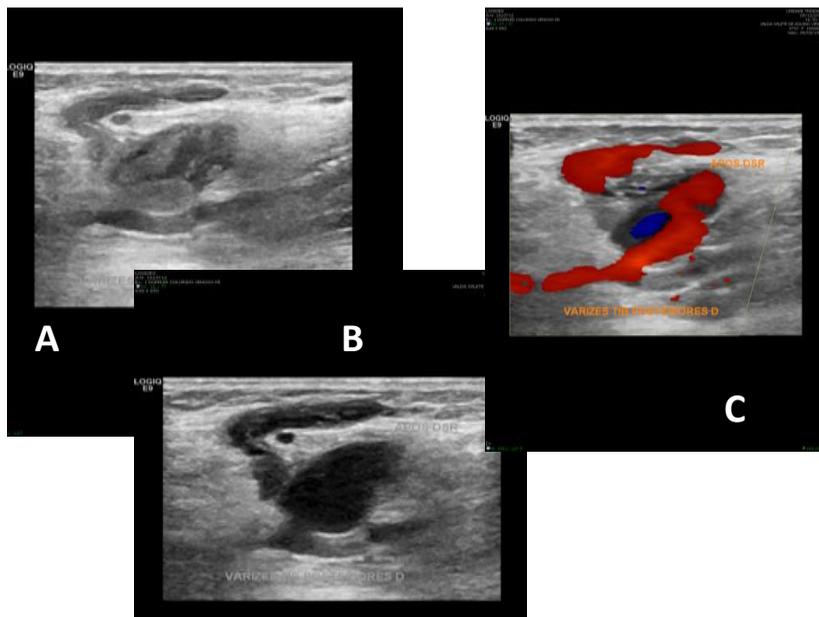


Figura 11- Após a manobra de esvaziamento da massa venosa da panturrilha nota-se redução da heterogeneidade (A) da luz venosa, com fluxo mais anecóico (B) ao modo B.

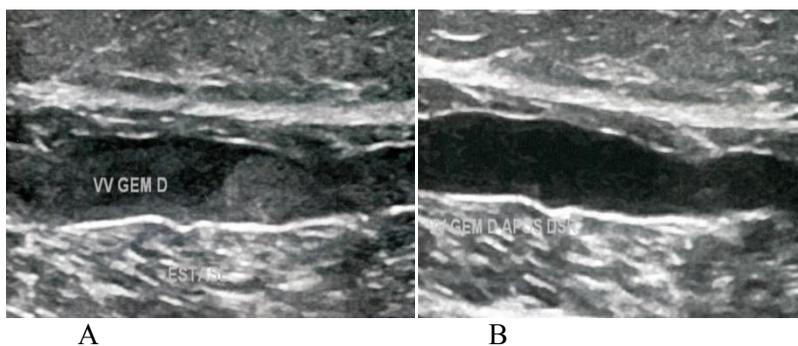
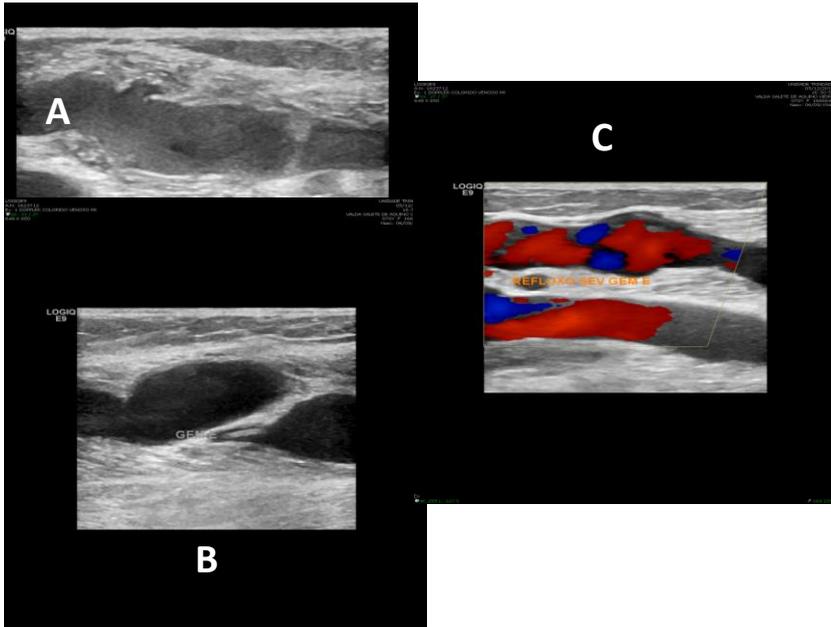


Figura 12- Esquema evidenciando achados patológicos ao eco color *Doppler*. A: veias gemelares ectasiadas e com heterogeneidade do fluxo (antes da manobra MRFE). B: fluxo mais anecóico após a manobra de MRFE. C: captação do refluxo ao modo colorido após a manobra.



5. DISCUSSÃO

A literatura é escassa quanto aos achados precoces da insuficiência venosa crônica não obstrutiva ao eco color *Doppler* na avaliação do sistema venoso profundo dos membros inferiores, sobretudo infra-patelar.^{10,11,12,13}

O padrão de avaliação atual da doença venosa periférica tem como critério diagnóstico a identificação dos pontos de refluxo, bem estudados nos sistemas de safenas magna e parva.^{16,17,46,47}

Contudo, o estudo da hemodinâmica venosa periférica evidencia que o diagnóstico do refluxo no sistema venoso profundo da panturrilha tem baixa eficácia nos seus critérios convencionais aos exames de imagem.^{12,13}

Este fato pode ser explicado através do entendimento que uma falha em quaisquer dos fatores necessários ao funcionamento eficiente da bomba muscular da panturrilha provoca um regime de hipertensão venosa permanente, não necessariamente associado ao refluxo.^{30,32,37,38,39}

O “coração periférico” da panturrilha tenta compensar a sobrecarga de volume retido nas suas veias através do aumento de sua capacitância, gerando a ectasia venosa.^{27,28,29,30}

Mas com a deterioração desta bomba muscular, ocorre o agravamento da congestão e piora da ectasia venosa, tornando o sistema hemodinamicamente insuficiente no bombeamento deste volume excessivo de sangue.^{29,30,32}

Não ocorrendo a queda da pressão venosa há instalação de um quadro de hipertensão venosa crônica permanente (estase), com pressões que atingem mais de 200 mmHg, levando aos sinais e sintomas de insuficiência venosa.^{35,36}

Essa hipertensão se transmite à micro circulação, gerando o sequestro leucocitário dos capilares e as reações imunocitoquímicas que levam às lesões tróficas.^{39,40,41,42}

Tal elevação da pressão venosa ambulatorial é prognóstico isolado para ulceração, com incidências de ulcerações de até 100% nos pacientes com pressões venosas da panturrilha maiores que 90mmHg.^{52,55,56}

A fração de ejeção (FE) do sangue venoso da panturrilha à pletismografia fornece-nos dados deste retorno venoso durante a atividade física e das alterações que resultam em menos sangue ejetado e mais estase venosa.^{34,52,56}

A FE diminui sobremaneira na hipertensão venosa profunda podendo-se observar FE de 10% ou menos nos casos avançados de insuficiência venosa crônica sobretudo obstrutivas.^{61,62}

A incidência de ulceração está diretamente relacionada com a FE da panturrilha, com baixa incidência de ulceração em membros com FE acima de 40% mesmo se observado refluxo acentuado. Uma baixa FE (<40%) pode determinar a ulceração mesmo em membros com mínimo refluxo ao *Doppler*.^{56,58}

Esta análise hemodinâmica pode nos direcionar quanto à modificação da avaliação convencional para o diagnóstico da hipertensão venosa não trombótica, que se baseia atualmente na avaliação do refluxo do *Doppler*.

Alguns estudos a cerca do refluxo isolado no sistema venoso profundo e no superficial dos pacientes com ulcerações de estase obtiveram resultados que são controversos.^{11,24,34,37}

Esses estudos não observaram significativa incidência de refluxo no sistema venoso profundo ao *Doppler* de pacientes graduados em CEAP 5 ou 6.^{11,24,61,62}

Assim, semelhante aos achados da literatura^{11,26,61,62} notou-se neste estudo a dificuldade na detecção de refluxo ideal ao ECD (pico maior ou igual a 30cm/s ou tempo de duração superior a 0,5s) com as manobras convencionais.

Esta dificuldade se encontra diretamente relacionada ao grau da insuficiência venosa instalada. Nas veias de diâmetro anormal (limítrofes + ectasiadas) a estase gera uma lentidão de fluxo que leva à heterogeneidade do conteúdo venoso ao modo B, dificultando inclusive a compressão venosa com o probe. O mapeamento colorido também fica prejudicado quando se identifica estase ao ECD (Figuras 9, 10, 11 e 12).

A identificação destes achados pode sugerir falha na detecção do refluxo no sistema venoso profundo às manobras convencionais.

Este fato se explica na fisiopatologia da estase, pois quando uma grande veia incompetente deságua num pequeno capacitor, na qual a velocidade de pico na veia é alta, mas a duração é curta a ponto de não ser captado ao probe do ultrassom. Quando a veia produtora de refluxo é pequena e o condensador é grande (deságüe), a velocidade é baixa e a duração de refluxo é longa. Refluxo normalmente prolongado com alta velocidade é visto quando a veia incompetente é dilatada e o capacitor é grande. Assim, para reproduzir refluxo ideal seria necessário dilatar o capacitor a fim de aumentar o deságue, ou seja, esvaziar a panturrilha.^{24,29,30,31,32,39}

Ancorado nesta teoria, o aumento da incidência de refluxo após a “manobra de refluxo de fração de ejeção” idealizado neste estudo concorda com a teoria da pletismografia a ar.^{34,55,56,58,62} Sugere-se que a estase se faz prevalente na hipertensão venosa crônica profunda, podendo ser preditora da insuficiência venosa a despeito do refluxo.

Importante salientar que há correlação clínica com os achados ultrassonográficos de estase venosa, pois a distensão da parede da veia é sabidamente fonte de sintomatologia venosa.^{1,5,6,7,23}

Portanto, a ectasia venosa ao eco color *Doppler* pode ser o marcador da estase e critério de avaliação da insuficiência venosa profunda mais reprodutível do que a avaliação pura do refluxo.

O diâmetro venoso não necessita de manobras e não é influenciado diretamente pelo estado hemodinâmico do paciente, desde que o exame seja feito em ortostatismo.

Neste estudo, nas graduações CEAP 2, 3 e 4, notou-se uma queda evidente na incidência de veias tronculares e musculares de diâmetro normal como o aumento da gravidade da insuficiência venosa.

Observando-se as veias fibulares, 89% dos pacientes CEAP 0 apresentavam veias fibulares de diâmetro normal *versus* 11% dos pacientes CEAP 4 ($P 0,01$) (Tabela 3).

De modo semelhante, 89% dos pacientes CEAP 0 demonstravam ao exame de eco color *Doppler* veias soleares de diâmetro normal *versus* 20% dos membros CEAP 4 ($p 0,03$) (Tabela 4).

A ectasia encontrada neste estudo ao eco color *Doppler* do sistema venoso profundo evidencia relação direta com a gravidade dos achados CEAP.

Pacientes CEAP 0 evidenciam 5% dos seus membros com gemelares ectasiadas *versus* 60% de ectasia encontrada nos membros CEAP 4 ($p 0,02$) (Tabela 4).

Nos pacientes CEAP 4, houve uma incidência de 39% e 57% de veias tibiais posteriores e anteriores, respectivamente, com diâmetro acima de 4mm, *versus* a incidência de 5% a 13%, respectivamente, para os pacientes assintomáticos do grupo A ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Destaca-se na literatura um estudo que avaliou o diâmetro da veia poplítea e sua correlação com o grau da insuficiência venosa crônica. Evidenciou-se veias poplíteas ectasiadas (alcançando 11,4mm de diâmetro) em pacientes com úlceras ativas, em comparação com poplíteas de 5 a 7mm de diâmetro em pacientes CEAP 1.⁶⁹

Este estudo apontou também relação direta entre o diâmetro da veia poplítea e a área da úlcera varicosa, sugerindo que quanto mais ectasiada fosse a poplítea maior seria a extensão da úlcera.⁶⁹

Esses dados auxiliam na suspeita que a bomba muscular da panturrilha guarde papel fundamental e primário na gênese da insuficiência venosa crônica,³¹ e a ectasia venosa pode estar relacionada diretamente com esta estase representada pela baixa FE dos pacientes sintomáticos.

E esta baixa fração de ejeção possibilita a estase que dificulta o diagnóstico de refluxo às manobras convencionais ao ECD.^{11,26,27,31} E esta dificuldade se relaciona diretamente com o grau da estase.

Utilizando-se da “manobra de refluxo de fração de ejeção” prévia a avaliação convencional do refluxo tentou-se correlacionar a presença de estase com o grau da doença venosa.

Notou-se neste estudo que o refluxo tanto às manobras convencionais quanto à manobra MRFE somente foi identificada nas veias de diâmetro anormal.

Houve em grande parte dos achados variantes estatisticamente significativas quanto ao aumento da incidência do refluxo visualizado após a Manobra MRFE (Tabelas 5 e 6).

Chamou atenção neste trabalho que nos pacientes CEAP 0, assintomáticos, não houve variação estatisticamente significativa nos achados de refluxo com e sem a manobra MRFE.

Este fato pode ser explicado pela lógica que não existe estase significativa nestes pacientes assintomáticos.

Nos pacientes CEAP 4, a variação estatística foi marcante na detecção do refluxo antes e após a manobra MPFE ($p < 0,05$) sugerindo que a estase é predominante nos altos graus da avaliação CEAP (Tabela 6).

Nas veias tibiais anteriores do grupo CEAP 4, houve identificação do refluxo em 18% dos pacientes ao refluxo de repouso versus 77% dos pacientes após o esvaziamento da massa venosa da panturrilha ($p 0,04$) (Tabela 6). As veias tibiais anteriores são descritas na literatura como fonte de veias perfurantes anterolaterais calibrosas que formam varizes que em grande parte ascendem pela perna e coxa até desembocarem na safena magna supra genicular. As tibiais posteriores possuem também calibrosas perfurantes que auxiliam na manutenção do refluxo do sistema safena a partir da sua comunicação direta, ou indireta pela veia de Leonardo (safena acessória medial de perna).^{26,28,29,30}

Porém, a literatura não oferece critérios para a discussão da insuficiência e ectasia das tibiais.

Quanto às veias fibulares, apesar de pouco explorada sua ação hemodinâmica ao ECD na literatura, constata-se na revisão anatômica^{28,29,30} que estas são importantes na gênese da doença venosa participando da rica rede de circulação colateral com as veias tibiais. Possuem grandes perfurantes que mantêm varizes da face lateral da perna e são fonte de eventos trombo-embólicos.¹⁰ Contudo, deve ser levada em consideração nas fibulares sua peculiar anatomia entre os ossos da tibia e fibula, que formam um vale venoso de difícil compressão que impossibilita a mimetização de refluxo às manobras habituais.^{29,30} Comprova-se essa estase com os achados da manobra de esvaziamento da massa venosa muscular da panturrilha neste estudo. Evidenciou-se nos membros de pacientes CEAP 1 que 15% deles exibiam refluxo de repouso *versus* 84% de refluxo após a manobra MRFE (*p* 0,01) (Tabela 5).

Houve concomitância estatística entre o maior diâmetro venoso e o aumento da incidência do refluxo após a manobra de esvaziamento da massa venosa muscular da panturrilha. Todos os pacientes do grupo B obtiveram valores estatisticamente significativos quanto a esse critério (Tabela 6).

Assim, na presença de fatores hemodinâmicos que impossibilitem a produção manual do refluxo muscular ao ECD, a evidência apenas da ectasia venosa já pode afirmar sua insuficiência.

Estudos atuais da literatura envolvendo a safena magna, safena parva, perfurantes e veias de coxa comprovam que a dilatação venosa assegura a presença de refluxo, mesmo que o refluxo não seja identificado no momento do exame devido limitações técnicas as mais variadas.^{70,71}

Ainda, estudos citam inclusive que diferenças de 1 a 2mm no diâmetro das veias perfurantes de perna podem promover sua indicação cirúrgica a despeito do refluxo, sugerindo que o diâmetro pode ser o fator isolado mais eficaz na determinação da doença venosa.^{71,72,73}

Há estudos que relacionam diâmetro das veias perfurantes de coxa com evidência de refluxo, sugerindo que perfurantes de diâmetro maior que 3,5mm foram preditivas de refluxo em 92% dos casos, sendo que nos diâmetros menores que 3 a maioria (81%) não apresentavam refluxo.⁷³

Assim, há uma tendência na literatura de caracterizar o fator diâmetro como eficaz na avaliação da presença da insuficiência venosa a despeito da identificação do refluxo, sendo um método mais rápido e

objetivo, além de poder ser fator determinante no mapeamento pré-operatório e na indicação cirúrgica.

6. CONCLUSÕES

A ectasia das veias profundas infra patelares é diretamente proporcional ao grau da insuficiência venosa crônica. Graus mais avançados da insuficiência venosa crônica evidenciam baixa incidência de veias de diâmetro normal ao eco color *Doppler*.

A presença de refluxo no sistema venoso profundo da panturrilha ao eco color *Doppler* só se evidenciou em pacientes com veias de diâmetro não normal.

Foi estatisticamente significativo o aumento da incidência de refluxo ao eco color *Doppler* nos pacientes submetidos à manobra de esvaziamento da massa venosa da panturrilha, caracterizando a estase como fator de dificuldade de detecção de refluxo às manobras convencionais.

A mensuração isolada do diâmetro das veias da panturrilha, diagnosticando sua ectasia, parece ser eficaz no diagnóstico da sua insuficiência venosa crônica, além de ser uma medida objetiva e rápida.

7- REFERÊNCIAS

1. Callam MJ. Epidemiology of varicose veins. *Br J Surg.* 1994;81(2):167-173.
2. Silva MC. Chronic venous insufficiency of the loer limbs and its socio-economic significance. *IntAngiol.* 1991;10,152-157.
3. Maffei FHA, Magaldi C, Pinho SZ, Lastória S, Pinho W, Yoshida WB et al. Varicose veins and chronic venous insufficiency in Brazil: prevalence among 1755 inhabitants of a country town. *Int J Epidemiol.* 1986;15(2):210-217.
4. Pappas PJ, Lal BK, Cerveira JJ, Padberg FT Jr, Duran WN. Causes of severe chronic venous insufficiency. *Semin Vasc Surg.* 2005;18:30-35.
5. Maffei FHA. Insuficiência venosa crônica: diagnostico e tratamento clinico. In: Maffei FHLA, Lastoria S, Yoshida HB. *Doenças vasculares periféricas.* 1995;2:1003-1011.
6. França LHG, Tavares V. Insuficiência venosa crônica. Uma atualização. *J VascBr.* 2003;2(4): 318-328.
7. Castro e Silva M, Cabral ALS, Barros NJr, Castro AA. Normas de orientação clínica para o diagnostico e tratamento da insuficiência venosa crônica. Belo Horizonte. SBACV, 2001.
8. Carpentier P, Priollet P. Epidemiology of chronic venous insufficiency. *Presse Med.* 1994;23(5):197-201.
9. Pascarella L, SchmidSchonbein GW. Causes of telangiectasias, reticular veins and varicose veins. *SeminVascSurg.* 2005;18:2-4.
10. Prandini P, Kahn SR. Post-thrombosis syndrome: prevalence, prognostication and need for progress. *Brittish Journal of Haematology.* 2009;145:286-295.
11. Labropoulos N, Delis K, Nicolaides NA, Leon M, Ramaswami G. The role of distribution and anatomic extent of reflux in the developmente of signs and symptoms in chronic venous insufficiency. *J Vasc Surg.* 1996;23:504-10

12. Dur AHM, Mackaay AJC, Rauwerda, JA. Duplex assessment of clinically diagnosed venous insufficiency. *Br. J. Surg.* 1992;79:155-156.
13. Neglén P, Raju S. Detection of outflow obstruction in chronic venous insufficiency. *Vasc Surg.* 1993;17:583-592.
14. DePalma RG, Bergan JJ. Chronic venous insufficiency. In: Dean RH, Yao JST, Brewster D. *Current Diagnosis & Treatment in Vascular Surgery.* 1995.
15. Cleridge SP, Labropoulos N, Partsch H, Myers K, Nicolaidis A, Cavezzi A. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP Consensus document. Part I Basic Principles. *Eur J VascEndovasc Surg.* 2006;31:83–92.
16. Sechi F, Miyamoto M, França GJ, Oliveira A, Vidal EA, Timi JRR et al. Prevalência de refluxo na veia safena parva em varizes não complicadas de membros inferiores pelo eco Doppler colorido. *J Vasc Br.* 2006;5(1):47-52.
- 17- Engelhorn CA, Picheth FS, Castro Júnior N, Dabul Júnior NM, Gomes CS. Estudo do sistema venoso superficial com o duplex scan a cores. *Cir. Vasc. Angiol.* 1996;12(4):12-14.
18. Cassou, MF, Goncalves PCZ, Engelhorn CA. Probabilidade de refluxo nas veias safenas de mulheres com diferentes graus de insuficiência venosa crônica. *J. Vasc Bras.* 2007; 6(3):238-246.
19. Jeanneret C, Jager KA, Zaugg CE, Hoffmann U. Venous Reflux and Venous Distensibility in Varicose and Healthy Veins. *Eur J VascEndovascSurg.* 2007;34:236-242.
20. Ioannou CV, Giannoukas AD, Kostas T, et al. Patterns of venous reflux in limbs with venous ulcers. Implications for treatment. *IntAngiol.* 2003;22(2):182-189.
21. Abbade LPF. Úlcera venosa do membro inferior: avaliação clínica e pelo mapeamento dúplex venoso [tese]. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu; 2006.

22. Milic DJ, Zivic SS, Bogdanovic DC, Karanovic ND, Golubovic ZV. Risk factors related to the failure of venous leg ulcers to heal with compression treatment. *J VascSurg.* 2009;49(5):1242-1249.
23. Maffei FHA. Diagnóstico clínico das doenças venosas periféricas. In: Maffei FHA *Doença Vasculares Periféricas.* 1995;2:771-783.
24. Labropoulos N, Giannoukas AD, Nicolaides AN, Ramaswami G, Leon M, Burke P. New insights the pathophysiologic condition of venous ulceration with color-flow duplex imaging: implications for treatment? *J VascSurg.* 1995;22(1):45-50.
25. Browse NL, Burnand KG, Irvine AT, Wilson NM. Anatomia das veias do membro inferior. In: Browse NL, Burnand KG, Irvine AT, Wilson NM. *Doençasvenosas.* 2001;2:26-38.
26. Fitzgerald MTJ. Os membros. In: Fitzgerald MTJ. *Embriologia humana.* 1980;81:365-374.
27. Maffei FH. A. Varizes dos membros inferiores: a prevalência, etiopatogenia, fisiopatogenia e anatomia patológica. In: *Doenças vaculares periféricas.* 1987;582-583.
28. Goldman MP. Anatomia e histologia do sistema venoso das extremidades inferiores. In: Goldman MP. *Escleroterapia: tratamento das veias varicosas e telangiectasias dos membros inferiores.* 1998;2:9-32.
29. Gardner E, Gray DJ, O'Rahilly R. As veias e drenagem linfática da perna. In: Gardner E, Gray DJ, O'Rahilly R. *Anatomia, estudo regional do corpo humano.* 1975;4:196-221.
30. Gardner E, Gray DJ, O'rahilly DJ. *Anatomia humana.* 1971;3:219-222.
31. Sacchi A. Avaliação da bomba muscular da panturrilha nos pacientes portadores de varizes primárias através da pletismografia a ar. [Dissertação de Mestrado]. Escola Paulista de Medicina. Programa de Pós Graduação em Cirurgia Vascular. 2004.

32. Allan JC. Volume changes in the lower limb in a response to postural alterations and muscular exercise. *South Afr J Surg* 1964;2:75-90.
33. Tollens T, Janzing H, Broos P. The pathophysiology of the acute compartment syndrome. *Acta ChirBelg*.1998;98(4):171-176.
34. Christopoulos D, Nicolaides AN, Szendro G, Irvine AT, Bull ML, Eastcott HHG. Air plethysmography and the effect of elastic compression on the venous haemodynamics of the leg. *J Vasc Surg*. 1987;5(1):148-159.
35. Abou-Zamzam AM, Moneta GL. Deep vein insufficiency: evaluation and conservative management. In: Cronenwett JL, Rutherford RB. *Decision Making in Vascular Surgery*. 2001;294-297.
36. Geier B, Stücker M, Hummel T, et al. Residual stumps associated with inguinal varicose vein recurrences: a multicenter study. *Eur J VascEndovasc Surg*. 2008;36(2):207-217.
37. Sukovatykh BS, Akatov AL, Itinson AI, Sukovatykh MB. Hemodynamic characteristics and priority of blood refluxes in genesis of trophic ulcers in patients with varicose disease of lower extremities. *VestnKhirIm I IGrek*. 2006;165(4):38-41.
38. Christopoulos D, Nicolaides AN, Szendro G. Venous reflux: quantification and correlation with the clinical severity of chronic venous disease. *Br J Surg* 1988;75(4):352-358.
39. Ricci MA ,Emmerich J , Callas PW , et al. Evaluating chronic venous disease with a new venous severity scoring system . *J VascSurg* .2003;38:909–915
40. Labropoulos N, Giannoukas AD, Delis K, et al. Where does venous reflux start?. *J Vasc Surg*. 1997;26:736–742.
41. Salles-Cunha SX, Shuman S, Beebe HG. Planning endovascular vein valve implantation: significance of vein size variability. *J VascSurg*.2003;37(5):984-990.

42. Christopoulos D, Nicolaidis AN, Cook A, Irvine A, Galloway GMD, Wilkinson A. Pathogenesis of venous ulceration in relation to the calf muscle pump function. *Surgery* 1989;106(5):829-835.
43. Sukovatykh BS, Belikov LN, Akatov AL, Itinson AI, Sukovatykh MB. Role of blood refluxes in the genesis of venous trophic disorders in patients with chronic venous insufficiency. *AngiolSosudKhir.* 2007;13(2):73-81.
44. Navarro TP, Delis KT, Ribeiro AP. Clinical and hemodynamic significance of the greater saphenous vein diameter in chronic venous insufficiency. *Arch Surg.* 2002;137(11):1233-1237.
45. Fan CM. Epidemiology and pathophysiology of varicose veins. *Tec Vasc Inter Radiol.* 2003;3:108-10.
46. Goldman MP, Fronek A. Anatomy and pathophysiology of varicose veins. *J Dermatol Surg Oncol.* 1989;15:138-145.
47. Kosinski C. Observations on the superficial venous system of the lower extremity. *J Anat.* 1926;60:131-143.
48. Labropoulos N, Leon L, Kwon, Tassiopoulos AK, Gonzalez-Fajardo JA, Kang SS et al. Study of the venous reflux progression. *J Vasc Surg.* 2005;41:291–295.
49. Labropoulos N, Tassiopoulos AK, Kang SS, Mansour MA, Littooy FN, Baker WH. Prevalence of deep venous reflux in patients with primary superficial vein incompetence. *J VascSurg.* 2000;32:663–668.
50. Zwiebel WJ. Introdução à ultrassonografia vascular. 2003;4:294-305.
51. Molnár LJ. Imagem ultra-sonográfica no diagnóstico das doenças venosas. In: Maffei FHA *Doença Vasculares Periféricas.* 1995;2:795-906.
52. Decamp PT. Ambulatory venous pressure determinations in postphlebotic and related syndromes. *Surgery.* 1951;29:365-380.

53. Wong JK, Duncan JL, Nichols DM. Whole-leg duplex mapping for varicose veins: observations on patterns of reflux in recurrent and primary legs, with clinical correlation. *Eur J VascEndovascSurg*. 2003;25(3):267-275.
54. Garcia-Gimeno M, Rodriguez-Camarero S, Tagarro-Villalba S et al. Duplex mapping of 2036 primary varicose veins. *J Vasc Surg*. 2009;49(3):681-690.
55. Ting AC, Cheng SW, Wu LL, Cheung GC. Air plethysmography in chronic venous insufficiency: clinical diagnosis and quantitative assessment. *Angiology*. 1999;50(10):831-837.
56. Christopoulos D, Nicolaides AN. Air plethysmography. In: Raju S, Villavicencio JL. *Surgical management of venous disease*. 1997;93.
57. Eklof B, Rutherford RB, Bergan JJ, Carpentier PH, Gloviczki P, Kistner RL et al. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg*. 2004;40:1248–1252.
58. Evangelista SSM. Pletismografia no estudo das doenças venosas. In: Maffei FH. *et al*. *Doenças vasculares periféricas*. 2002;1(33):479-492.
59. Guimarães PC. Avaliação da eficácia da compressão elástica nos membros inferiores através da fotopletismografia. *Cirurgia Vascular e Angiologia*. 1993;9(3):7.
60. Horner J. Value of graduated compression stockings in deep venous insufficiency. *Br. Med. J*. 1980;280(6217):820-821.
61. Campos CCC, Albuquerque PC, Braga IVJS. Avaliação do volume de fluxo venoso da bomba sural por ultra-sonografia Doppler durante cinesioterapia ativa e passiva: um estudo piloto. *J VascBras*, 2008;7(4):325-332
62. Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L, Kang SS, Mansour MA, Baker, WH et al. Definition of venous reflux in lower-extremity veins. Presented at the Fourteenth Annual Meeting of the American Venous Forum, 2002.

63. Aragão J, Reis F, Pitta G, Miranda Junior F, Figueiredo LF. Anatomical Study of the Gastrocnemius Venous Network and Proposal for a Classification of the Veins. *Eur J VascEndovasSurg.* 2006;1(4):439-442.
64. Vasdeskis SN, Clarke GH, Nicolaides AN. Quantification of venous reflux by means of duplex scanning. *J. Vasc. Surg.* 1989;10(6):670-677.
65. Myers KA, Ziegenbein RW, Zeng GH, Matthews PG. Duplex ultrasonography scanning for chronic venous disease: patterns of venous reflux. *J Vasc Surg.* 1995;21(4):605-617.
66. VanBemmelen P, Beach K, Bedford G, Strandness DJ. The mechanism of venous valve closure. Its relationship to the velocity of reverse flow. *Arch Surg.* 1990;125:617-619.
67. Bartos Junior J, Bartos J. Causes of recurrences following procedures for varicose veins of the lower extremities. *RozhlChir.* 2006;85(6):293-5.
68. Labropoulos N, Gasparis AP, Pefanis D, Leon LR, Tassiopoulos AK. Secondary chronic venous disease progresses faster than primary. *J Vasc Surg.* 2009;49(3):704-10.
69. Lurie F, Ogawa T, Kistner RL, Eklof B. Changes in venous lumen size and shape do not affect of volume flow measurements in healthy volunteers and patients with primary chronic venous insufficiency. *J Vasc Surg.* 2002;35:522-526.
70. Seidel AC, Miranda Jr F, Juliano Y, Novo NF. Relationship between the diameter of great saphenous vein and body mass index. *JVasc Bras.* 2005; 4 (3): 265-9.
71. Pittaluga P, Chastanet S, Locret T, Barbe R. The effect of isolated phlebectomy on reflux and diameter of the great saphenous vein: a prospective study. *Eur J VascEndovascSurg.* 2010;40(1):122-8.
72. Krnic A, Vucic N, Sucic Z. Correlation of perforating vein incompetence with extent of great saphenous insufficiency: cross sectional study. *Croat Med J.* 2005;46(2):245-51.

73. Delis K . Leg perforator vein incompetence (functional anatomy).
Radiology.2005;235:327-334.

8- APÊNDICES

Apêndice A

Classificação CEAP com critérios de ordem clínica, etiológica, anatômica e fisiopatológica para a insuficiência venosa crônica.

Quadro 1: Classificação clínica (C) CEAP.

Classe	Classificação clínica (C)
CEAP 0	ausência de sinais da doença venosa visível ou palpável
CEAP 1	telangiectasias (<1mm) ou veias reticulares (1 a 3mm)
CEAP 2	veias varicosas (com 3mm de diâmetro ou mais)
CEAP 3	C1 ou C2 + edema venoso
CEAP 4	A- alterações tróficas na pele e tecido subcutâneo tipo pigmentação ou eczema B- alterações tróficas na pele e tecido subcutâneo tipo lipodermatoesclerose
CEAP 5	úlceras venosas cicatrizadas
CEAP 6	úlceras venosas abertas ou ativas

Fonte: Ministério da Saúde, 1998

Quadro 2: Classificação etiológica (E) CEAP.

Classe	Classificação etiológica (E)
Congênita	EC
Primária	EP
Secundária	ES (pós-trombótica, pós-trauma etc)

Fonte: Ministério da Saúde, 1998

Quadro 3: Classificação anatômica (A) CEAP.

Classe	Classificação anatômica (A)
veias superficiais	AS
veias profundas	AD
veias perforantes	AP

Fonte: Ministério da Saúde, 1998

Quadro 4: Classificação fisiopatológica (P) CEAP

Classe	Classificação fisiopatológica (P)
Refluxo	PR
Obstrução	PO
Refluxo e obstrução	PRO

Fonte: Ministério da Saúde, 1998

Apêndice B

Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP HU/UFSC
FLORIANOPOLIS - SC – BRASIL

SERVICO DE CIRURGIA VASCULAR - HU/UFSC

Pesquisador Responsável:

MARISA HELENA DA SILVA HORN

Endereço: RUA STUTTGART, 76

CEP: 88037-375 FLORIANOPOLIS/ SC

Fone: (48) 9624-8534

E-mail: marisahorn@gmail.com

O(a) Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DA INSUFICIÊNCIA VENOSA PROFUNDA INFRA-PATÉLAR AO ECO COLOR DOPPLER”.

Neste estudo pretendemos:

Objetivo

Avaliar a forma não trombotica da insuficiência venosa crônica profunda infra-patelar ao eco color *Doppler*, analisando o diâmetro, o refluxo e a estase associados nas diferentes graduações da classificação CEAP entre os pacientes assintomáticos e sintomáticos, buscando reconhecer o critério diagnóstico mais fidedigno.

O motivo que nos leva a realizar este estudo se baseia na seguinte justificativa:

A insuficiência venosa crônica é uma doença extremamente comum e apesar da baixa mortalidade, a sua morbidade é elevada, com piora da qualidade de vida, gerando dificuldade ou incapacidade laboral e com impacto socioeconômico de conhecimento mundial. Há relatos que esta entidade afeta em algum grau metade da população mundial, contudo cerca da metade destes indivíduos pode não apresentar varizes visíveis. No Brasil, numa avaliação sobre as repercussões socioeconômicas da insuficiência venosa crônica, destaca-se o relatório publicado pelo Ministério da Previdência Social em 1984, que indicou

que das 50 causas mais comuns de afastamento laboral temporário, a doença venosa crônica ocupava o 14º lugar. Ainda, num estudo da faculdade de medicina de Botucatu, foi identificada uma prevalência da doença em cerca de 50,9% das mulheres e em 37,9% dos homens.

Devido a sua grande incidência e às variadas apresentações clínicas da insuficiência venosa crônica, há uma tendência atual em classificar esta entidade em forma não complicada e forma complicada.

A insuficiência venosa crônica não complicada é decorrente da hipertensão venosa primária ou não trombótica, gerando sinais e sintomas bem mais insidiosos e sutis como dor, peso, cansaço, queimação, edema, surgimento de varizes primárias e sua recidiva pós-cirúrgica, sendo a forma mais comum acometendo em algum grau mais de 50% das mulheres na sua vida ativa e 35% da população geral. Além disso, quando acomete as mulheres, esta doença crônica é socialmente limitante, podendo ter o início dos sintomas na menarca arrastando-se até o pós-menopausa.

Sua alta ocorrência se deve em parte aos fatores de risco de difícil controle, sobretudo no sexo feminino, como o sobrepeso e a obesidade, o sedentarismo, o ortostatismo prolongado, o uso de contraceptivos orais e a gravidez.

Pela sua característica clínica arrastada e pela sua fisiopatologia não obstrutiva, os achados da insuficiência venosa crônica não trombótica no sistema venoso profundo distal não são uniformemente definidos pelos exames de imagens atuais, diferentemente dos pacientes acometidos pela síndrome pós-trombótica. Provavelmente isto se deve ao fato de que o exame de eco color *Doppler* (ECD), hoje considerado padrão ouro no diagnóstico das doenças venosas, possa ser subutilizado na avaliação hemodinâmica do sistema venoso profundo. Nestes pacientes com doença venosa não trombótica nota-se uma valorização pelo estudo ao *Doppler* do sistema venoso superficial como marcador da insuficiência venosa crônica, subestimando a importância da bomba muscular da panturrilha e seu volume venoso na fisiopatologia da hipertensão venosa.

A literatura é ampla a respeito dos achados da insuficiência venosa superficial ao eco color *Doppler*, com critérios bem definidos quanto aos diâmetros normais, à ectasia e à caracterização da insuficiência valvular dos sistemas de safenas magna e parva. O sistema de perfurantes já tem também sua caracterização bem definida, com a identificação do refluxo ao *Doppler* e sua determinação de insuficiência baseada no seu diâmetro por alguns autores.

O grau de refluxo está diretamente relacionado ao aumento do diâmetro venoso, pois a ectasia venosa leva ao afastamento dos folhetos das válvulas, predispondo o refluxo. Contudo, a ausência da comprovação do refluxo nas veias profundas ectasiadas ao *Doppler* em grande parte dos estudos da literatura faz surgir um fator associado à hipertensão venosa que dificulta a análise do refluxo ao Doppler: a presença da estase.

Nos pacientes que possuem insuficiência venosa sintomática, com deficiência ou lentidão do esvaziamento da bomba da panturrilha, a pressão venosa distal pode ultrapassar os 200 mmHg. Esta estase prejudica a produção de refluxo às manobras convencionais do *Doppler* devido ao grande volume residual de sangue que permanece na panturrilha.

Nestes pacientes que possuem um baixo índice de fração de ejeção da bomba muscular da panturrilha, inclusive a visualização do fluxo ao *Doppler* é comprometida. A congestão prolongada não permite a velocidade adequada do fluxo, sendo identificada ao Doppler uma heterogeneidade importante do fluxo na luz venosa e falha no movimento de abertura e fechamento valvular.

Constatou-se que o fechamento das válvulas profundas após manobras de cessação abrupta do fluxo venoso ocorre após o refluxo exceder 30cm/s de velocidade. Contudo, na veia femoral comum as manobras de Valsalva e compressão manual ao eco *Doppler* promovem velocidades de fluxo de apenas 20cm/s e na femoral de coxa distal a velocidade chega a 15cm/s.

Esses achados sugerem que as manobras convencionais que produzem refluxo ao *Doppler* não caracterizam de forma adequada o grau da insuficiência venosa profunda distal, pois na panturrilha a velocidade atingida com as manobras atuais é muito inferior a 30cm/s, não promovendo a eficaz mobilidade valvar.

Assim, a quantificação do refluxo ao eco *Doppler* nas veias profundas isoladamente é problemático, pois envolve o estado hemodinâmico do paciente, tempo e velocidade do sangue, sua volemia, as doenças musculares associadas, graus de limitações osteoarticulares, entre outras.

Este estudo é livre de riscos a saúde do voluntário, visto que o exame de ultra-som é inerte a saúde humana.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos, como segue sua metodologia:

Serão recrutados um total de 200 pacientes, totalizando 400 membros inferiores que serão estudados no Serviço de Ultrassonografia Vascular do Hospital Universitário Professor Polidoro de São Thiago, pertence a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis (SC).

O protocolo do estudo foi aprovado pelo comitê de ética da UFSC.

Primeiramente, todos os participantes receberão este termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que contém o projeto de pesquisa, com seus objetivos, relatando sua importância e seu impacto, além de detalhada explicação a cerca da realização do exame de eco color *Doppler*, contendo a segurança da ausência de identidade de cada paciente da casuística.

Após isso, os pacientes receberão por escrito os critérios de inclusão e exclusão para estarem cientes da competência destes critérios.

Critérios de inclusão para ambos os grupos

- IMC abaixo de 30

Critérios de inclusão para o grupo A (assintomático)

- CEAP 0 e 1: ausência de varizes ou presença de veias reticulares de até 3mm, sem sintomas venosos.

Critérios de inclusão para o grupo B (sintomático)

- CEAP 2, 3 ou 4: varizes, com edema, lesões tróficas na pele e sintoma venoso (dor ou peso nas pernas, cansaço, queimação nas pernas ou sobre as varizes).

Critérios de exclusão para ambos os grupos: possibilidade de varizes secundárias a outras doenças

- IMC acima de 30 (obesidade leve a avançada) ou história pregressa de obesidade.

- CEAP 5 e 6: feridas varicosas abertas ou cicatrizadas.

- qualquer item assinalado como SIM na ficha de anamnese inicial, assim resumida:

- história atual ou pregressa de trombose venosa ou tromboflebite nos membros inferiores

- história atual ou pregressa de trauma, imobilização, acessos venosos, uso de drogas ou cirurgias nos membros inferiores

- história atual ou pregressa de doença osteoarticular, degenerativa, congênita ou neuromuscular nos membros inferiores.
- história atual ou pregressa de doença cardíaca ou pulmonar.
- história pregressa de cirurgia de varizes.
- comodidades sistêmicas como HAS, DM ou doenças neurológicas.

Os pacientes que preencherem os critérios para o estudo serão avaliados e submetidos ao exame de eco color *Doppler* venoso dos membros inferiores.

Este exame consta de um exame de ultrassonografia, não invasivo, sem uso de contraste, sem preparo algum, indolor, no qual as veias dos membros inferiores serão analisadas dentro de padrões de fluxo, obtendo-se seu diâmetro máximo em cada segmento.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar.

Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

Sua identidade não será anunciada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no Serviço de Cirurgia Vasculuar - HU e a outra será fornecida a você.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, _____,
portador do documento de Identidade _____ fui
informado (a) dos objetivos do estudo "PROPOSTA DE
AVALIAÇÃO DA INSUFICIÊNCIA VENOSA PROFUNDA
INFRA-PATELAR AO ECO COLOR DOPPLER" de maneira clara
e detalhada e esclareci minhas dúvidas.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações
e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo.

Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e
esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas
dúvidas.

Florianópolis, _____ de _____ de 20 _____.

Pesquisadora Marisa Helena da Silva Horn

Assinatura pesquisador

Nome do voluntário: _____

Assinatura do voluntário

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste
estudo, você poderá consultar o CEP HU – Comitê de Ética em Pesquisa
HU/UFSC

Hospital Universitário - 3721-9100

Apêndice C

Ficha de anamnese

Quadro 5: Dados clínicos da anamnese pertencentes aos critérios de exclusão que possam desencadear a doença venosa secundária.

sim	não
	fratura/ imobilização dos membros inferiores trombose venosa profunda nos membros inferiores tromboflebite nos membros inferiores uso de drogas endovenosas nos membros inferiores acesso cirúrgico nos membros inferiores doença neuromuscular sistêmica ou nos membros inferiores doença degenerativa dos membros inferiores doença osteoarticular nos membros inferiores luxação congênita de quadril cirurgia neurológica nos membros inferiores cirurgia ortopédica dos membros inferiores cirurgia de varizes nos membros inferiores doença cardíaca doença pulmonar diabetes mellitus descompensada doença neurológica qualquer grau de deficiência que impeça a deambulação normal

Fonte: produzido pelos autores.

Apêndice D

Medição do Índice de Massa Corpórea (IMC)

- $IMC = \text{peso} / \text{altura ao quadrado}$.

Quadro 6: Resultado do IMC e sua relação clínica.

resultado do cálculo do IMC (Kg/m ²)	achado referente ao intervalo
<18,5	abaixo da faixa de peso ideal
entre 18,5 e 24,9	peso ideal
entre 25 e 29,9	sobrepeso
entre 30 e 34,9	obesidade grau I
entre 35 e 39,9	obesidade grau II
>40	obesidade grau III

IMC: Índice de Massa Corpórea; Kg: quilograma, m²: metro quadrado

Fonte: Serviço de nutrição – HU/UFSC

Apêndice E

Protocolo de exame de eco color *Doppler* venoso dos membros inferiores

Este protocolo de exame reflete a sequência de medidas rotineiras na avaliação venosa periférica, visando à uniformização do exame de eco color *Doppler*.

- ambiente – luminosidade média
- temperatura - 25° Celsius
- ventilação - média
- paciente – vestimentas: avental com abertura frontal
- sapatos - descalço
- posição – em pé sobre palanque rígido
- altura – joelho ao nível do ombro do médico examinador
- apoio – membro contralateral ao exame

Sequência do exame:

- frente para o examinador: exame anterior do membro inferior direito, seguido do esquerdo, com continuação pelo esquerdo posterior findando no direito
 - identifique o trajeto venoso como o probe de forma paralela ao vaso, realizando as manobras de aumento do fluxo
 - os diâmetros devem ser realizados de forma transversa

Região femoral

Identificação anatômica no modo B, seguido do fluxo a cores e hemodinâmica ao Doppler

veias femorais comum superficial e profunda:

- frente para examinador
- próximo-distal
- parede, luz, conteúdos, compressibilidade, fluxo espontâneo, fasicidade, manobras de Valsalva e de compressão-descompressão abrupta distal.

veia poplítea proximal e média:

- frente para examinador
- próximo-distal

- parede, luz, conteúdos, compressibilidade, fluxo espontâneo e às manobras de compressão manual proximal e de compressão-descompressão abrupta distal.

veias tibiais posteriores e anteriores:

- frente para examinador

- disto-proximal

- parede, luz, conteúdos, compressibilidade, diâmetro, fluxo às manobras habituais de compressão manual proximal e de compressão-descompressão abrupta distal antes e após manobra de esvaziamento da massa venosa da panturrilha (10 flexões plantares, sendo 1/seg.)

Paciente agora de costas, tem-se início o estudo pelo membro inferior esquerdo no sentido próximo-distal iniciando-se pela poplítea média.

veia poplítea média e distal:

- parede, luz, conteúdos, compressibilidade, fluxo espontâneo e às manobras de compressão manual proximal e de compressão-descompressão abrupta distal.

Veiasfibulares:

- costas para examinador

- disto-proximal

- parede, luz, conteúdos, compressibilidade, diâmetro, fluxo às manobras habituais de compressão manual proximal e de compressão-descompressão abrupta distal antes e após manobra de esvaziamento da massa venosa da panturrilha (10 flexões plantares, sendo 1/seg.)

Veiasgemelares:

- costas para examinador

- disto-proximal

- parede, luz, conteúdos, compressibilidade, diâmetro, fluxo às manobras habituais de compressão manual proximal e de compressão-descompressão abrupta distal antes e após manobra de esvaziamento da massa venosa da panturrilha (10 flexões plantares, sendo 1/seg.)

Veiassoleares:

- costas para examinador

- disto-proximal

- parede, luz, conteúdos, compressibilidade, diâmetro, fluxo às manobras habituais de compressão manual proximal e de compressão-descompressão abrupta distal antes e após manobra de esvaziamento da massa venosa da panturrilha (10 flexões plantares, sendo 1/seg.)