

Taxa de oclusão em veias safenas pós-*endolaser* de 1.470 nm e efeitos colaterais no seguimento de 1 ano

Occlusion rate of saphenous veins following 1470 nm endolaser and side effects in 1 year follow up

Leonardo Zelotti Movio¹ , Marco Antônio Forastieri Mansano¹ , Marcelo Eckert Zanoni² ,
Nancy Christiane Ferreira Silva² , Marcel Pereira Rangel³ 

Resumo

Contexto: O uso do *endolaser* para doença venosa crônica envolve a escolha do comprimento de onda, fibra óptica e energia dispensada. Sua eficácia é avaliada pela taxa de oclusão venosa e, a segurança, pelos efeitos colaterais. **Objetivos:** Demonstrar a incidência de oclusões venosas totais de veias safenas pós-*endolaser* no seguimento de 1 ano. Descrever a incidência e os efeitos colaterais e a necessidade de reintervenção ou complemento da terapêutica no pós-operatório. **Métodos:** Estudo observacional retrospectivo de uma coorte com abordagem quantitativa de pacientes com insuficiência das veias safenas tratados com *laser* ablação endovenosa de 1.470 nm. Dados cadastrados em planilha MS Excel 2019, com cálculos de médias e desvios padrão pelo suplemento Power Query do Software. **Resultados:** Foram elegíveis para o estudo 38 pacientes e 104 segmentos venosos, dos quais 100% estavam ocluídos em 30 dias e 99,04% em 1 ano pós-procedimento. O *Linear Endovenous Energy Density* médio para safena interna foi de 2.040,52 W/cm/s com desvio padrão $\pm 1.510,06$ W/cm/s e 1.168,4 W/cm/s com desvio padrão de $\pm 665,011$ W/cm/s para safena externa. Dor no trajeto da safena foi o principal efeito colateral, com oito casos (21,05%), seguido de parestesia, com um caso (2,63%). **Conclusões:** Taxa de oclusão total no seguimento de 1 ano sugerindo técnica promissora e com atual aplicabilidade na amostra. A incidência da dor e parestesia podem ser justificadas pela alta média de energia utilizada em alguns casos. Recomenda-se a realização de estudos multicêntricos, com amostras maiores e mais homogêneas em relação à classificação Clínica-Etiológica-Anatômica-Patológica.

Palavras-chave: terapia a *laser*; veia safena; varizes; insuficiência venosa.

Abstract

Background: Endolaser use for CVI involves wave-length, optical fiber and energy dispensed. Its efficiency is assessed by the venous occlusion rate, and safety by the side effects. **Objectives:** To demonstrate the total occlusion rate of the saphenous veins post endolaser in 1 year follow up. Report the side effects and the need of reintervention or increase in therapy post-operation. **Methods:** Retrospective cohort analytical survey with quantitative approach of chronic venous insufficient patients treated with endovenous ablation laser 1470 nm. All data was registered in MS Excel 2019 with statistics about averages and standard deviation calculated by Power Query, supplement from the same software. **Results:** Were eligible to the study 38 patients and 104 venous segments, of which 100% and 99.04% were occluded within 30 days and 1 year respectively. The average *Linear Endovenous Energy Density* (LEED) for the great saphenous was 2040.52 w/cm/s with standard deviation of ± 1510.06 w/cm/s, whereas the small saphenous was 1168.4 w/cm/s and $\pm 665,011$ w/cm/s respectively. Pain along the saphenous veins was the most common side effect, accounting for 8 cases (21.05%), succeed by one case of paresthesia (2.63%). **Conclusions:** Total occlusion rate in the 1st year following suggests promising method with current appliance in this sample. The incidence of post-operative pain and paresthesia may be justified by high energy dissipated in some cases. Seeing the limitations, it is recommended to carry out multicenter studies, with larger and more homogeneous sample considering the Clinical-Etiological-Anatomical-Pathological (CEAP) classification.

Keywords: laser therapy; saphenous vein; varicose veins; venous insufficiency.

Como citar: Movio LZ, Mansano MAF, Zanoni ME, Silva NCF, Rangel MP. Taxa de oclusão em veias safenas pós-*endolaser* de 1.470 nm e efeitos colaterais no seguimento de 1 ano. J Vasc Bras. 2023;22:e20210181. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202101811>

¹ Universidade Cesumar – UniCesumar, Maringá, PR, Brasil.

² Federal de São Paulo – UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil.

³ Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, PR, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

Conflito de interesse: Os autores declararam não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: Outubro 07, 2021. Aceito em: Maio 05, 2023.

O estudo foi realizado na Universidade Cesumar (UniCesumar), Maringá, PR, Brasil.

Aprovação do comitê de ética: Estudo realizado na Universidade Cesumar (Unicesumar), Maringá PR, Brasil, aprovado pelo comitê de ética instituição, com número CAAE 15333619.9.00005539 e parecer substanciado 4.736.805.



■ INTRODUÇÃO

Sabe-se que a expressão clínica da doença venosa crônica (DVC) possui largo espectro de manifestações, variando de quadros assintomáticos, com problemas estéticos que apresentam telangiectasias ou veias reticulares, até sintomatologia grave, como dermatofibrose e ulcerações^{1,2}. É necessário mencionar que manifestações idênticas podem ter origens fisiopatológicas distintas, variando entre os diversos mecanismos, como incompetência valvar, obstrução venosa e/ou disfunção da bomba muscular².

Atualmente, são poucos os estudos longitudinais de boa qualidade para confirmar números de incidência e prevalência da DVC na população geral, e existem discrepâncias quanto à metodologia e aos consequentes resultados dos trabalhos³. No entanto, a DVC é considerada uma das doenças mais comuns de membros inferiores na população adulta, havendo cada vez mais procura por tratamentos.

Para a população brasileira, o maior estudo epidemiológico ainda é de Maffei et al., realizado em 1986, que avaliou 1.755 pacientes em exame de rotina no centro de saúde universitário em Botucatu (SP), demonstrando que a prevalência de veias varicosas de todos os tipos foi de 47,6%, ocorrendo principalmente em mulheres não grávidas na taxa de 50,9%. Os casos considerados moderados ou graves foram constatados em 21,2%, sendo que, da amostra analisada, somente 5,5% dos pacientes foram ao serviço de saúde para consulta relacionada às veias varicosas ou por DVC⁴.

De forma geral, o tratamento da DVC será recomendado se o paciente possuir sintomas relevantes, sinais clínicos de doença venosa crônica e refluxo de segmentos venosos, principalmente nas veias safenas magna e/ou parva⁵. A conduta pode ser feita, dependendo da recomendação, de forma conservadora ou de maneira cirúrgico-intervencionista, sendo, essa última, o padrão-ouro para o tratamento das veias varicosas^{6,7}. O histórico de procedimentos é de longa data, percorrendo diversos métodos e com amplas modificações, sendo a safenectomia com ligadura na junção safeno femoral (JSF) e safeno poplíteo (JSP), respectivamente para as veias safenas magna (VSM) e parva (VSP), o método de escolha por longo período de tempo⁸.

O uso do *laser* para terapia endoluminal surgiu após a publicação de Boné (apud Hamdan)⁹. A partir de então, a ablação térmica endovenosa a *laser* (*Endovenous Laser Ablation*, EVLA) passou a ser utilizada no contexto das veias varicosas, e os métodos cirúrgicos clássicos começaram a ser questionados não só pela invasibilidade, mas também pelo tempo de recuperação, pela necessidade de internamento, pelos efeitos colaterais e pelas complicações pós-procedimento⁹. Atualmente, de acordo com o *American Venous Forum*, a EVLA possui

forte recomendação para o tratamento da incompetência de veia safena por sua segurança e efetividade, além de precisar de menos tempo para convalescência, dor e morbidade quando comparada à cirurgia aberta¹⁰.

Como forma de análise do sucesso terapêutico no contexto da EVLA, tem-se a taxa de oclusão como um dos principais marcadores, principalmente quando ela é analisada em seguimento de tempo, bem como a quantidade de efeitos colaterais produzidos e a necessidade de reoperação.

Tendo em vista o número ainda reduzido de publicações específicas sobre a EVLA utilizando diferentes técnicas operatórias, por se tratar de um método relativamente novo e em evolução, especialmente no contexto brasileiro, a presente produção científica visa expor resultados clínicos obtidos mediante a utilização da metodologia, bem como contribuir em busca do aprimoramento da terapêutica com maior eficiência e menor invasibilidade.

O objetivo primário deste trabalho foi demonstrar a incidência de oclusões venosas totais utilizando o *endolaser* de 1.470 nm para o tratamento de trajetos venosos, constatando, por meio da ultrassonografia com Doppler, os períodos de 30 dias e 1 ano de pós-operatório. Adicionalmente, também foi um objetivo demonstrar quais foram os efeitos colaterais e qual sua incidência no pós-operatório, bem como a necessidade de reintervenção ou complemento da operação para a terapêutica.

■ MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional retrospectivo de uma coorte com abordagem quantitativa de pacientes com DVC em membros inferiores tratados por EVLA por um serviço de cirurgia vascular. Todos os dados foram coletados e analisados de maneira retrospectiva através dos prontuários pré-operatórios e das fichas pós-*laser* ablação. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética da instituição Unicesumar, com o número CAAE 15333619.9.00005539 e parecer consubstanciado 4.736.805.

O presente estudo considerou como critérios de elegibilidade dos pacientes estudados: ter sido submetido a técnica EVLA nas veias safenas parva e magna para o tratamento de DVC; possuir Clínica-Etiológica-Anatômica-Patológica (CEAP) C2 a C5; realização do procedimento entre março de 2018 e outubro de 2019; ultrassonografia com Doppler 1 ano após a realização do procedimento; aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

No serviço em questão, todos os pacientes têm primariamente a indicação de termoablação por *laser* como o tratamento de escolha, sendo a fleboextração somente indicada em situações de recusa do paciente e

aneurismas venosos. Nos casos de dilatações venosas distando até 12 mm da junção safeno femoral, o tratamento foi direcionado para ligadura de JSF.

Em ambiente cirúrgico hospitalar, todos os pacientes sob anestesia raquiomedular foram submetidos à técnica EVLA com *endolaser* diodo de 1.470 nm de comprimento de onda com fibra radial de 600 micras. O procedimento foi iniciado com a inserção da fibra óptica no ponto distal à insuficiência venosa até 0,5 cm distal a JSF ou JSP, guiada pelo ultrassom com Doppler. Foi realizada a tumescência perivascular no segmento venoso a ser tratado com soro gelado e, com o paciente em posição de Trendelenburg, iniciou-se a irradiação do *laser* endovenoso com velocidade de tração crânio-caudal de 1 mm por segundo, sendo calculado, ao final, o *Linear Endovenous Energy Density* (LEED) em watts por centímetro por segundo.

Ao final do procedimento, foram prescritas analgesia com anti-inflamatório não hormonal por 5 dias e meia elástica de 20 a 35 mmHg por 48 horas. Ainda, foi encorajado o deambular precoce imediatamente após a alta hospitalar, ocorrida no mesmo dia do procedimento após 3 a 4 horas de sua realização.

Os aspectos clínicos analisados nos prontuários do pré-operatório foram idade, sexo, segmento venoso acometido, extensão da insuficiência e diâmetro da veia safena. Na ficha operatória, as variáveis foram a potência, calculada em watts, e o LEED (W/cm/s). Os dados no pós-operatório de 30 dias e 1 ano foram: taxa de oclusão via ultrassom com Doppler, necessidade de reintervenção ou complemento da terapêutica, além dos efeitos colaterais como: hiperpigmentação de pele, ardência, dor no trajeto e parestesia, sendo avaliados somente quanto à presença ou não, não havendo escalas ou instrumentos de graduação dos mesmos, além de trombose venosa profunda e embolia pulmonar, avaliadas com base em ecografia mencionada somada a características clínicas nos pacientes no pós-operatório.

Para o estudo, entende-se por taxa de oclusão a porcentagem do lúmen obliterado pela EVLA após o procedimento, considerando-se de 100% quando não há recanalização em nenhum ponto do trajeto venoso. Dessa forma, fica também definida a recanalização como qualquer percentual em que a obliteração tenha se desfeito.

Após a estruturação dos dados cadastrados em planilha MS Excel 2019, todos os cálculos relativos às médias e aos desvios padrão foram realizados a partir do suplemento Power Query, no mesmo programa.

Para o cálculo do tamanho da amostra com intervalo de confiança de 95%, considerou-se como referência a taxa de oclusão de 98,1% descrita por Silva et al.¹¹, e $\pm 3\%$ de erro padrão. A população caracterizou-se como infinita (finita não enumerável).

Para o estudo em questão, o tamanho da amostra seria de aproximadamente 80 pacientes submetidos ao procedimento nos segmentos venosos com intervalo de confiança estimado entre 95,1% e 100% para a taxa de oclusão em 1 ano¹²⁻¹³.

Dados faltantes foram retirados de análise e descontinuados de possível apresentação textual ou em tabelas. Não houve utilização de informação com relação de viés aos autores.

RESULTADOS

Do mês de março de 2018 até outubro de 2019, o serviço de cirurgia vascular Clinivasc diagnosticou 658 pacientes com DVC devido a acometimento de veias safenas, dos quais 112 possuíam indicação de tratamento cirúrgico. Quarenta pacientes foram elegíveis para análise segundo os critérios de inclusão pré-determinados, e 72 foram desconsiderados devido a não realização/desistência do tratamento, realização cirúrgica via método não EVLA, tratamentos conservadores e por não se enquadrarem nos critérios de inclusão.

Foram incluídos 38 pacientes, havendo duas exclusões por recusa do TCLE. Não houve seguimento para além de 1 ano dos pacientes elegíveis. A Figura 1 representa a seleção de pacientes incluídos e excluídos, além dos sexos e suas respectivas médias de idade.

Entre os 38 pacientes considerados, foram tratados 76 membros inferiores e 104 segmentos venosos, dos quais a VSM foi maioria com 94 trajetos, sendo 50 em membro esquerdo e 44 em membro direito, enquanto para a VSP, foram 10 segmentos, três em membro esquerdo e sete em direito. Quanto à densidade de energia utilizada, o cálculo foi feito em W/cm/s demonstrado em LEED médio na Tabela 1.

A unidade de análise para a taxa de oclusão e LEED foram os segmentos venosos (104). Para os efeitos colaterais, foram os pacientes (38).

Conforme a Tabela 2, ao exame de ultrassom Doppler, a taxa de oclusão dos segmentos venosos

Tabela 1. Distribuição dos 104 segmentos tratados com *endolaser* de 1.470 nm e energia utilizada.

Segmento venoso tratado	n (%)	Densidade de energia (LEED)/(W/cm/s)
Veia safena interna	94 (90,38)	2.040,52 \pm 1.510,06
Veia safena externa	10 (9,62)	1.168,4 \pm 665,011

LEED = linear intravenous energy density (média \pm desvio padrão).

Tabela 2. Número de segmentos venosos totalmente ocluídos com *endolaser* de 1.470 nm nos períodos de 30 dias e 1 ano.

Tempo de seguimento	n	Segmentos ocluídos	% de segmentos
30 dias	104	104	100%
1 ano	104	103	99,04%

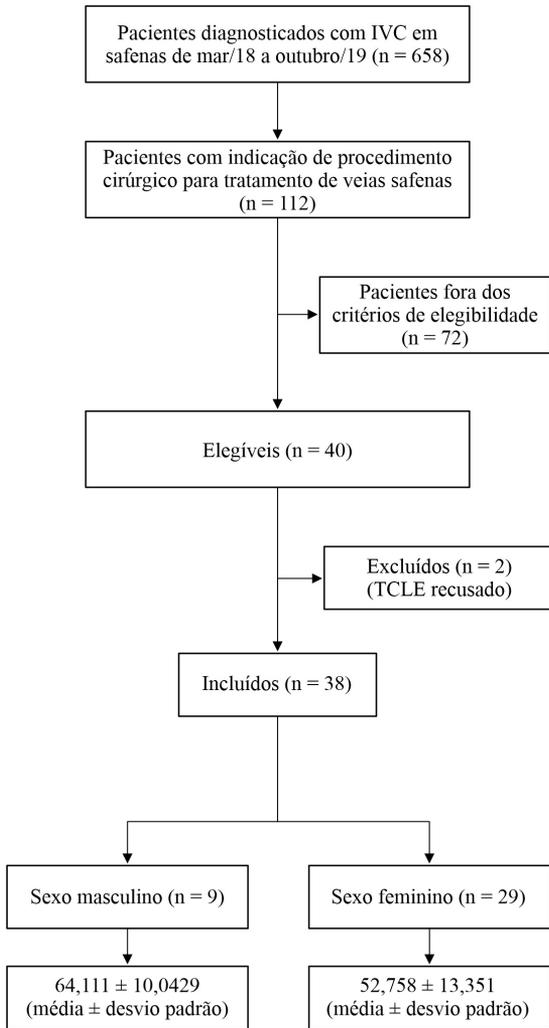


Figura 1. Fluxograma do perfil e da seleção dos pacientes tratados com a ablação térmica endovenosa a laser (EVLA) submetidos ao estudo. IVC = insuficiência venosa crônica; TCLE = Termo de consentimento livre e esclarecido.

em 30 dias de pós-operatório foi de 100%, totalizando os 104 segmentos. Após 1 ano de tratamento, houve somente um trajeto venoso com recanalização parcial, representando 0,96% da amostra, sendo esse o único caso de necessidade de complemento de terapêutica, em que foi realizada sessão de escleroterapia. Não houve reintervenções via EVLA para nenhum dos pacientes.

Entre os efeitos colaterais analisados no período de 30 dias a 1 ano, o de maior incidência foi a dor no trajeto da veia safena pós-oclusão (Tabela 3). Em relação aos casos específicos relacionados ao procedimento como um todo, foram registrados episódios unitários de: dor em dermatomo de nervo lombar; hematoma e ardência; eritema bota; edema persistente; cefaleia.

Tabela 3. Efeitos colaterais após termoablação com *endolaser* de 1.470nm em 38 pacientes.

Efeito colateral	n (%)
Parestesia	1 (2,63)
Dor no trajeto da veia safena	8 (21,05)
Pigmentação persistente	0 (0)
Trombose venosa profunda	0 (0)
Necrose de pele	0 (0)
Embolia pulmonar	0 (0)

DISCUSSÃO

O presente estudo sugere grande eficácia do tratamento de veias varicosas pela EVLA, considerando-se o prazo de até 1 ano pós-terapêutica, fato corroborado pelas altas taxas de oclusão mantidas nesse período, pela baixa incidência de efeitos colaterais, por seu caráter benigno, além de relativa facilidade de resolução.

A eficiência do método em questão consiste em, por meio da emissão de energia térmica gerada pelo *laser*, causar dano irreversível à parede do vaso, seja primariamente pela desnaturação de colágeno, que ocorre entre 70 e 100° C, somada à evocação de reações inflamatórias e fibrogênicas, que culminam na oclusão permanente da veia incompetente^{11,14}. No artigo, consideramos como fatores determinantes para o sucesso terapêutico: a fibra radial, o *laser* diodo, o comprimento de onda de 1.470 nm e a técnica operatória utilizada.

Nossos dados revelaram taxas de oclusão extremamente elevadas, tanto para o seguimento de 30 dias (100%) quanto ao 1º ano pós-operatório (99,04%), com somente um trajeto venoso apresentando recanalização parcial (0,96%), números inclusive acima dos padrões de diversos autores com estudos similares^{7,11,15,16}. Em publicação semelhante de Silva et al.¹¹, que utilizou EVLA com comprimento de onda e fibra idênticos, foram constatadas, em 180 segmentos venosos tratados, taxas de oclusão semelhantes de 97,22% em 30 dias e de 98,10% em 1 ano dos vasos avaliados.

Galanopoulos et al.⁷ afirmaram que a maior parte dos estudos já indicava taxa de oclusão de aproximadamente 100% em uma semana, com esse número caindo ao longo do tempo, porém se mantendo acima de 90% em diversas séries. Além disso, os autores pontuaram a correlação da proporcionalidade direta da quantidade de energia e taxa de oclusão, fato também sugerido pelo presente estudo.

Embora não tenha sido feita a análise dos pacientes após 12 meses, outros autores acreditam que a recanalização de segmentos venosos ocorre, na imensa maioria dos casos, dentro dos primeiros 3 meses de pós-operatório, e que, em casos de oclusão acima de

12 meses, a chance de recanalização futura é mais improvável quando feita a comparação⁷.

No presente estudo, especificamente quanto ao LEED e à taxa de oclusão, não houve estratificação dos resultados por CEAP, ponto a ser levado em consideração pela heterogeneidade da amostra e como sugestão para futuros estudos. Ainda assim, é cabível mencionar que não há proporcionalidade obrigatória entre a classificação em seu item clínico (C) e o diâmetro venoso, fator esse que é determinante para o cálculo do LEED e da ablação térmica.

Os dispositivos a *laser* utilizados na termoablação possuem caráter monocromático, ou seja, emitem luz única e próxima ao infravermelho, além de possuírem diversos comprimentos de onda utilizáveis (810, 940, 980, 1.064, 1.320, 1.470 e 1.980 nm). Cada comprimento de onda detém um cromóforo tecidual dominante, ou seja, substância ou tecido com maior taxa de absorção, havendo prevalência para hemoglobina, nas faixas até 1.064 nm, e para água, principalmente a partir de 1.100 nm^{16,17}.

A escolha do comprimento de onda de 1.470 nm se baseia no fato de esse valor promover até 40 vezes mais absorção pelas moléculas de água quando comparado com a hemoglobina na mesma faixa. Esse fator se mostra interessante para a terapêutica, já que a utilização da hemoglobina como alvo causa enorme fenômeno trombótico, mas proporcional efeito ativador do sistema trombolítico, sendo um fator predisponente importante para recanalização e, conseqüentemente, falha terapêutica, enquanto, para a água, a excitação molecular tem predomínio na parede venosa, local-alvo da terapia⁷.

É necessário esclarecer que, embora o comprimento de onda utilizado tenha foco nas moléculas de água do endotélio vascular, as células sanguíneas são compostas, em média, por 60% das mesmas moléculas e, portanto, também absorvem grande quantidade de energia, produzindo coagulação, apesar de em menores proporções quando comparadas com comprimentos de onda que focam diretamente a hemoglobina¹⁷.

Desse modo, em adição ao aspecto do cromóforo dominante água, a utilização do *laser* diodo de 1.470 nm tem sua preferência devido à menor quantidade de energia necessária a ser dispendida, isso porque os dispositivos com maior comprimento de onda necessitam de menores densidades de energia juntamente com menores potências a serem operadas para a obtenção da terapêutica^{5,14,16}. O uso de menor energia e potência, nesse caso, proporciona menores chances de absorção excessiva de calor, impedindo carbonização, perfuração de parede, dor e equimose pós-operatória^{14,18}.

Em pesquisa comparativa entre os comprimentos de onda, Aktas et al.¹⁶ obtiveram, em 1 ano pós-EVLA 7 (8,90%), recanalizações com 980 nm e dois (2,27%) com 1.470 nm de um total de 78 e 74 trajetos venosos respectivamente.

A fibra radial foi introduzida no mercado em 2008 e, atualmente, é a fibra mais utilizada, especialmente para o *laser* diodo de 1.470 nm^{5,15}. Seu uso tem sido atrelado à sua ponteira de quartzo, que permite refletir seu feixe eletromagnético em direção radial e de forma homogênea com menor penetração e perfurações, reduzindo efeitos colaterais como dor e hematomas^{5,14-16}. Em outro estudo que faz a comparação com a fibra linear, foi constatado que a fibra radial demanda menos energia para a obtenção da oclusão¹⁸. O uso da fibra de 600 micras, devido a seu maior diâmetro e sua maior densidade energética dissipada, possibilita atingir temperaturas finais mais elevadas, permitindo melhor distribuição e condução de calor até as túnicas vasculares¹¹.

A descrição da energia para os procedimentos ablativos utiliza o LEED como padrão, mensurada pela grande maioria dos autores na unidade de joules por centímetro. No entanto, pelas definições físicas aplicadas ao *laser*, o LEED se origina da razão da potência do *laser*, medida em watts, multiplicada pela velocidade de tração da fibra, dimensionada em centímetros por segundo, logo, a unidade de medida em LEED seria expressa em W/cm/s¹⁷.

Neste estudo, o cálculo da potência do *laser* foi individualizado para cada paciente, principalmente com base na medida do diâmetro da veia insuficiente, levando em consideração outros fatores delineadores, como a fibra radial, a velocidade de refluxo e a quantidade veias tributárias. A velocidade de tração da fibra obteve uma média de 1 mm/s, padrão recomendado para segmentos de até 10 mm¹⁴. Como LEED para veia safena interna, obtivemos a média de 2.040,52±1.510,06 W/cm/s e, para veia safena externa, 1.168,4±665,011 W/cm/s.

A opção pela posição de Trendelenburg durante a retração da fibra se dá por essa propiciar veias safenas com redução importante na quantidade de sangue intravascular, já que a presença desse permite a alta absorção de energia pelas células sanguíneas, diminuindo a disponibilidade para parede venosa, além de induzir fortemente a cascata de coagulação, promovendo a recanalização^{5,11}. A realização de tumescência vascular é valorizada pela capacidade de proteger os tecidos perivasculares, agindo como dissipador de calor, e ainda causar aumento da área de contato luminal pela diminuição do diâmetro venoso^{7,14}.

O único caso de recanalização envolveu um paciente com classificação C₄ no pré-operatório, sendo considerados como possíveis fatores para esse desfecho: presença de tromboflebite anterior ao tratamento, a qual provoca alteração histológica com espessamento da parede venosa por um tecido fibrótico, podendo reduzir os efeitos ablativos; e o paciente possuía 75 anos de idade e já havia convivido com doença vascular venosa por longo período de tempo e, por isso, provavelmente possuía camadas íntima e média significativamente mais espessas com menor resposta à ablação¹¹. O paciente em questão apresentou edema persistente. Para o caso, foi realizado complemento da terapêutica por meio de sessão única de escleroterapia no local, com o paciente evoluindo clinicamente de forma desejada e concluindo o tratamento.

Atualmente, as complicações e os efeitos colaterais pós-operatórios da EVLA já são considerados mínimos por diversos autores, principalmente quando comparados com a fleboextração^{9,15}. Nessa amostra, pacientes foram liberados para deambular no mesmo dia do procedimento, além de retornarem mais rapidamente às atividades diárias e à ocupação laboral⁶.

De forma geral, a pesquisa obteve proporções semelhantes a outras quanto aos efeitos adversos, inclusive não havendo efeitos colaterais graves e permanentes^{11,19,20}. Especialmente em nossos dados, o fenômeno da dor pós-operatória teve certa relevância, estando, em alguns casos, associada a eritema local; no entanto, ela se resolveu dentro do período de 30 dias com o uso da analgesia não esteroideal.

Em relação às possíveis justificativas para a dor e parestesia, foi verificada a inexistência de lesão por perfuração endotelial pela fibra com disparo extravascular em tecidos adjacentes e ramos nervosos. Foram, no entanto, elencadas duas situações fisiopatológicas, possivelmente determinando os sintomas. A primeira foi por conta do uso de LEEDs elevados associados à diminuição da velocidade de tração da fibra que, ao aumentar a temperatura e sua difusão, possivelmente causou lesão tecidual e de ramos neurais próximos à veia safena. Em segundo lugar, possivelmente houve falha no afastamento com tumescência perivascular de ramos nervosos, determinando passagem térmica e lesão.

Quanto às ocasiões em que o LEED ficou acima da média, entende-se que esses foram casos seletos, em que, através da análise clínica pré e intraoperatória do cirurgião, foi necessária maior dispersão energética para a obtenção de obliteração completa do segmento venoso, comprovada pelo alto desvio padrão de energia em relação à média dos casos.

Acredita-se, de maneira geral, que a utilização de menores LEEDs associados à tumescência gelada realizada no momento da ablação para a formação de halo hídrico de proteção térmica e afastamento de ramos nervosos possivelmente reduza a sintomatologia apresentada pelos pacientes.

O único caso de parestesia ocorreu após procedimento na veia safena interna esquerda, retornando à sensibilidade normal antes de 6 meses. A lesão nervosa possui risco de até 7% após *laser* ablação, devido ao possível insulto térmico nas veias⁶. O quadro é agravado caso não seja realizada a tumescência com soro gelado. Foi observada, no mesmo caso, presença de cefaleia após anestesia raquimedular. Outro paciente, também por conta da anestesia, referiu dor no dermatomo de nervo lombar à esquerda, com remissão após medicação anticonvulsivante e antiepilética por 15 dias.

Por fim, neste estudo, foi constatada a predominância de pacientes do sexo feminino, uma tendência que se confirma em outras publicações^{21,22}. A explicação envolve desde questões de histórico familiar, relação com gravidez e até pelo aspecto estético dos membros inferiores, confirmada, inclusive, pela média feminina de idade 11,353 anos inferior quando comparada ao sexo masculino e pelo maior desvio padrão, de 13,351 anos. A Tabela 4 expõe o perfil dos pacientes estudados.

Devem-se considerar como limitações para este estudo: falta de seguimento além de 1 ano; não relacionar os aspectos clínicos e o diâmetro das veias safenas no pré-operatório por falta de dados; amostra heterogênea quanto ao CEAP; não possuir grupo-controle; amostra relativamente pequena; modelo de fichas para o pós-operatório utilizadas pelo serviço, impedindo a adição de outras informações, como pigmentação transitória e maior discriminação de outros efeitos colaterais; avaliação pós-operatória feita pelos autores; e a pesquisa ter sido realizada somente em um centro de tratamento.

Tabela 4. Dados demográficos dos pacientes (n = 38).

Gênero	
Feminino – n°. (%)	29 (76,32%)
Masculino – n°. (%)	9 (23,68%)
Idade	
Masculino – média. (DP)	64,1 (±10,04)
Feminino – média. (DP)	52,8 (±13,35)
Distribuição de operações em veias safenas	
1 x SI – n°. (%)	6 (15,78%)
2 x SI – n°. (%)	23 (60,49%)
1 x SI e 1 x SE – n°. (%)	2 (5,26%)
2 x SI e 2 x SE – n°. (%)	5 (13,15%)
1 x SI e 2 x SE – n°. (%)	2 (5,26%)

DP = desvio padrão; SE = safena externa; SI = safena interna.

Considerando-se o reduzido tamanho amostral, ainda que revelador de importantes achados neste trabalho, deve-se frisar que uma amostra ideal (com 80 pacientes) asseguraria resultados mais robustos, permitindo, com melhores evidências, ponderar acerca da eficácia e segurança do procedimento. Ademais, as fichas para o pós-operatório não possuíam discriminação quanto ao local específico dos efeitos adversos, somente apontavam que eles ocorreram após o procedimento.

Em vista à casuística apresentada e à análise estatística realizada, não foi constatada relevância nos nove pacientes com efeitos colaterais a ponto de questionar a viabilidade terapêutica da técnica, além de ser verificado o bom prognóstico e a evolução benigna da grande maioria dos sintomas. Também foi possível observar que as taxas de oclusão no seguimento de 30 dias e 1 ano de pós-operatório, respectivamente de 100% e 99,04%, foram satisfatórias e similares a literaturas supracitadas, permitindo apontar que, nesse contexto, a técnica foi promissora na amostra. Contudo, não houve a viabilidade de realizar recomendações com grande evidência.

No contexto da terapia com *endolaser* para a DVC, este estudo acrescenta em diversas vertentes: a atual aplicabilidade da EVLA no 1º ano pós-tratamento como demonstrado e comparado com autores semelhantes; a técnica utilizada que possivelmente proporcionou tais resultados, que inclui *laser* diodo com comprimento de onda para cromóforo dominante água, fibra radial de grande diâmetro, posição de Trendelenburg durante procedimento e tumescência perivascular com soro gelado; o perfil epidemiológico dos pacientes que procuraram por tratamento para DVC; possíveis fatores que determinaram os efeitos colaterais e seus respectivos desfechos; e descrição do funcionamento da EVLA quanto a seus mecanismos físico-histológicos.

Por mais promissores que os resultados deste estudo tenham sido, ainda que com as limitações já descritas, ele pode e deve ser apenas considerado como ponto de partida para a realização de novas pesquisas no contexto da terapêutica de veias safenas insuficientes, principalmente em análise multicêntrica e especialmente em tamanho e homogeneidade de amostra, correlação com diâmetro venoso e CEAP dos pacientes, realizando comparações com outras modalidades terapêuticas para a doença.

Por se tratar de coorte retrospectiva com as limitações já apresentadas neste material, o estudo pode ser enquadrado no nível de evidência 2b.

■ REFERÊNCIAS

1. Youn YJ, Lee J. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. *Korean J Intern Med.* 2019;34(2):269-83. <http://dx.doi.org/10.3904/kjim.2018.230>. PMID:30360023.
2. Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation.* 2014;130(4):333-46. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.006898>. PMID:25047584.
3. Robertson L, Evans C, Fowkes FG. Epidemiology of chronic venous disease. *Phlebology.* 2008;23(3):103-11. <http://dx.doi.org/10.1258/phleb.2007.007061>. PMID:18467617.
4. Maffei FH, Magaldi C, Pinho SZ, et al. Varicose veins and chronic venous insufficiency in Brazil: prevalence among 1755 inhabitants of a country town. *Int J Epidemiol.* 1986;15(2):210-7. <http://dx.doi.org/10.1093/ije/15.2.210>. PMID:3721683.
5. Vuylsteke ME, Klitfod L, Mansilha A. Endovenous ablation. *Int Angiol.* 2019;38(1):22-38. <http://dx.doi.org/10.23736/S0392-9590.18.04047-6>. PMID:30465420.
6. Raetz J, Wilson M, Collins K. Varicose veins: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician.* 2019;99(11):682-8. PMID:31150188.
7. Galanopoulos G, Lambidis C. Minimally invasive treatment of varicose veins: endovenous laser ablation (EVLA). *Int J Surg.* 2012;10(3):134-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsu.2012.02.013>. PMID:22373866.
8. van den Bremer J, Moll FL. Historical overview of varicose vein surgery. *Ann Vasc Surg.* 2010;24(3):426-32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2009.07.035>. PMID:20144527.
9. Hamdan A. Management of varicose veins and venous insufficiency. *JAMA.* 2012;308(24):2612-21. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2012.111352>. PMID:23268520.
10. Glociczki P, Comerota AJ, Dalsing MC, et al. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J Vasc Surg.* 2011;53(5, Suppl):2S-48S. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2011.01.079>. PMID:21536172.
11. Silva APP, Pinto DM, Milagres VAMV, Bez LG, Maciel JCA, Lopes CS. Results of venous reflux treatment with 1,470 nm endolaser and correlation with degree of venous insufficiency. *J Vasc Bras.* 2021;20:e20200172. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.200172>. PMID:34093690.
12. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. Delineando a Pesquisa Clínica: uma abordagem epidemiológica. In: Browner WS, Newman TB, Hulley SB, Estimando o tamanho de amostra e o poder estatístico. *Porto Alegre: Artmed;* 2015. p. 91-103.
13. von Elm E, Altman DG, Egger M, et al. The Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *PLoS Med.* 2007;4(10):e296. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.0040296>. PMID:17941714.
14. de Araujo WJB, Timi JRR. Análise histológica e imuno-histoquímica da veia safena magna submetida a termoablação com laser em modelo ex vivo, utilizando diferentes comprimentos de onda e densidades de energia linear endovenosa [tese]. Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná; 2018.
15. Pavei P, Spreafico G, Bernardi E, Giraldi E, Ferrini M. Favorable long-term results of endovenous laser ablation of great and small saphenous vein incompetence with a 1470-nm laser and radial fiber. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9(2):352-60. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2020.06.015>. PMID:32599308.
16. Aktas AR, Celik O, Ozkan U, et al. Comparing 1470- and 980-nm diode lasers for endovenous ablation treatments. *Lasers Med Sci.* 2015;30(5):1583-7. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-015-1768-8>. PMID:25990260.
17. Malskat WS, Poluektova AA, van der Geld CW, et al. Endovenous laser ablation (EVLA): a review of mechanisms, modeling outcomes,

- and issues for debate. *Lasers Med Sci.* 2014;29(2):393-403. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-013-1480-5>. PMID:24366291.
18. Galego GN, Lima GBB, Franklin RN, Bortoluzzi CT, Silveira PG. Resultado do tratamento da insuficiência venosa superficial com Laser Diodo 1470 nm. *J Vasc Bras.* 2015;14(2):115-22. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.0073>.
19. Mazayshvili K, Akimov S. Early complications of endovenous laser ablation. *Int Angiol.* 2019;38(2):96-101. <http://dx.doi.org/10.23736/S0392-9590.19.04097-5>. PMID:30810002.
20. Pannier F, Rabe E, Rits J, Kadiss A, Maurins U. Endovenous laser ablation of great saphenous veins using a 1470 nm diode laser and the radial fibre--follow-up after six months. *Phlebology.* 2011;26(1):35-9. <http://dx.doi.org/10.1258/phleb.2010.009096>. PMID:21148467.
21. Malskat WS, Giang J, De Maeseneer MG, Nijsten TE, van den Bos RR. Randomized clinical trial of 940- versus 1470-nm endovenous laser ablation for great saphenous vein incompetence. *Br J Surg.* 2016;103(3):192-8. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.10035>. PMID:26661521.
22. Schwarz T, von Hodenberg E, Furtwängler C, Rastan A, Zeller T, Neumann FJ. Endovenous laser ablation of varicose veins with the 1470-nm diode laser. *J Vasc Surg.* 2010;51(6):1474-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.01.027>. PMID:20347542.

Correspondência

Leonardo Zelotti Movio
Rua Monsenhor Kimura, 108, Vila Cleópatra
CEP: 87010-450 - Maringá (PR), Brasil

Tel: (44) 99821-2728
E-mail: leonardozmovio@gmail.com

Informações sobre os autores

LZM e MAFM - Graduandos do 6º ano, Curso de Medicina, Universidade Cesumar (UniCesumar).

MEZ - Cirurgião vascular com título de especialista, Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular (SBACV); Título de especialista em Ecografia Vascular, SBAVC; Pós-graduação em Gestão Empresarial, Faculdade Getúlio Vargas; Mestrando, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

NCFS - Bacharel em Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP); Mestre em Probabilidade e Estatística, Universidade de São Paulo (USP); Doutora em Medicina/Cardiologia, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

MPR - Farmacêutico, Universidade Cesumar (UniCesumar); Doutor, Neurofarmacologia pelo Programa Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: LZM, MEZ, MAFM
Análise e interpretação dos dados: LZM, MEZ, MAFM, NCFS, MPR

Coleta de dados: LZM, MAFM

Redação do artigo: LZM, MAFM

Revisão crítica do texto: MEZ

Aprovação final do artigo*: LZM, MAFM, MPR, NCFS

Análise estatística: LZM, MAFM, NCFS, MPR

Responsabilidade geral pelo estudo: LZM, MEZ

*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida ao *J Vasc Bras.*