

Results of venous reflux treatment with 1,470 nm endolaser and correlation with degree of venous insufficiency

Resultados do tratamento do refluxo de veias safenas com endolaser 1.470 nm e correlação com o grau de insuficiência venosa

Ana Paula Pires Silva¹ , Daniel Mendes Pinto^{1,2} , Vanessa Aline Miranda Vieira Milagres¹ ,
Leonardo Ghizoni Bez¹, Júlio César Arantes Maciel¹, Caetano de Souza Lopes¹

Abstract

Background: Patients with advanced chronic venous disease are more likely to need additional procedures for relapsed varicose veins. It has not yet been established whether severity of venous insufficiency is a factor that influences the occlusion rate of saphenous veins treated with endolasers. **Objectives:** To analyze occlusion rate of venous segments treated with endolaser and correlate it with patients' Venous Clinical Severity Score (VCSS) and Clinical-Etiological-Anatomical-Pathological (CEAP) classification. **Methods:** Retrospective analysis of a cohort of patients operated using a 1,470 nm endolaser from November 2012 to March 2020. Descriptive statistics were calculated and Kaplan-Meier survival curves were plotted with Cox regression for groups stratified by VCSS and CEAP. **Results:** A total of 180 venous segments were analyzed in 170 patients. Mean age was 44.3 ± 9.2 and the majority of patients were female (71%). Mean energy density used in the great saphenous vein was 49.2 ± 8.3 J/cm. The most common complications were pain along the course of the saphenous vein (12.2%) and paresthesias at 6 months (17.2%). There was no difference in venous occlusion rate between groups with $VCSS \leq 7$ and $VCSS > 7$ ($p = 0.067$). A group of patients classified as CEAP classes C4, C5, or C6 had a lower occlusion rate than a group at classes C2 or C3 (hazard ratio [HR] = 3.22; confidence interval [CI] 1.85, 5.61; $p = 0.001$). **Conclusions:** The occlusion rates of venous segments treated with endolaser were lower in patients with higher CEAP classes. It is probably necessary to use more energy in these patients to achieve effective treatment of saphenous veins.

Keywords: varicose veins; laser therapy; saphenous vein.

Resumo

Contexto: Pacientes com doença venosa crônica avançada são mais propensos a exigir outros procedimentos para recidiva de veias varicosas. Ainda não está estabelecido se a gravidade da insuficiência venosa é um fator que influencia a taxa de oclusão de veias safenas tratadas por endolaser. **Objetivos:** Analisar a taxa de oclusão dos segmentos venosos tratados com endolaser e correlacionar com o Venous Clinical Severity Score (VCSS) e a classificação Clínica-Etiológica-Anatômica-Patológica (CEAP) dos pacientes. **Métodos:** Análise retrospectiva de coorte de pacientes operados com endolaser 1.470 nm entre novembro/2012 a março/2020. Foram realizadas estatística descritiva e curva de sobrevivência de Kaplan-Meier com regressão de Cox para grupos de VCSS e CEAP. **Resultados:** Foram analisados 170 pacientes e 180 segmentos venosos; a idade média foi de $44,3 \pm 9,2$, sendo a maioria do sexo feminino (71%). A densidade de energia média utilizada na veia safena magna foi $49,2 \pm 8,3$ J/cm. As principais complicações foram dor no trajeto da safena (12,2%) e parestesias após 6 meses (17,2%). Não houve diferença na taxa de oclusão venosa entre grupos com $VCSS \leq 7$ e $VCSS > 7$ ($p = 0,067$). O grupo de pacientes com CEAP agrupada C4-C5-C6 teve taxa de oclusão menor em relação ao grupo C2-C3 [hazard ratio (HR) = 3,22; intervalo de confiança (IC) 1,85, 5,61; $p = 0,001$]. **Conclusões:** As taxas de oclusão de segmentos venosos tratados com endolaser foram menores na presença de classificações CEAP avançadas. Nesses pacientes, provavelmente deve-se despendar mais energia para o tratamento eficaz das safenas.

Palavras-chave: varizes; laserterapia; veia safena.

How to cite: 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. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200172>

¹Hospital Felício Rocho, equipe de Angiologia e Cirurgia Vascular, Belo Horizonte, MG, Brasil.

²Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Financial support: None.

Conflicts of interest: No conflicts of interest declared concerning the publication of this article.

Submitted: September 23, 2020. Accepted: December 04, 2020.

The study was carried out at Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brazil.



■ INTRODUCTION

Lower limb varicose veins are often secondary to saphenous vein insufficiency. From 37 to 46% of patients with chronic venous disease have insufficiency of the superficial vein system.¹ Intravenous thermal ablation with lasers (also known as endovenous laser ablation, EVLA) or with radio frequency are minimally invasive techniques that attenuate some of the disadvantages associated with conventional surgery, such as hematomas, scarring, inguinal neovascularization, and extended recovery times during the postoperative period.¹ The procedure is also less invasive and can be performed in outpatient settings, using local anesthesia only.² EVLA or radio frequency ablation are considered first-line treatments for saphenous vein reflux.^{2,3}

The diameter of saphenous veins is unrelated to the degree of patients' symptomology,¹ but studies have shown that great saphenous veins larger than 5.05 mm have a positive predictive value for saphenous vein incompetence and may have a weak relationship with disease stage.^{1,4} Patients with venous disease characterized by Clinical-Etiological-Anatomical-Pathological (CEAP) classes C3 to C6 exhibited 2 to 3 times greater chance of recanalization over a 1 year period.^{5,6} However, it has not been determined whether advanced venous disease can interfere in the results of the intravenous ablation technique or even if there is a greater risk of complications in these patients.

The objective of this study was to analyze occlusion rates of saphenous veins treated with a 1,470 nm endolaser and determine whether rates differed depending on degree of venous disease according to Venous Clinical Severity Score (VCSS) and CEAP class. We also analyzed whether there were differences in rates of complications and of saphenous vein recanalization over 7 years of patient follow-up. We defined the hypothesis to be tested as the existence of a correlation between degree of venous insufficiency and occlusion rate of saphenous veins treated with EVLA.

■ METHOD

This is a non-concurrent cohort study of patients with varicose veins related to saphenous vein insufficiency who were treated with EVLA. A retrospective analysis was conducted of patients with chronic venous insufficiency treated with the EVLA technique from November 2012 to March 2020. Data were collected from hospital electronic patient records and from the vascular surgery team's own records. The project

was approved by the institutional Ethics Committee under decision number 4.027.149.

The sample size was based on a nonparametric analysis of the sample, with a significance level of 0.05%, statistical test power of 80%, and medium effect size. The result showed that the minimum number of patients in each group to enable comparisons between groups would be 88, making a total sample size of 176.

Patients were included in the study who had undergone EVLA of great or small saphenous veins, accessory veins, and intersaphenous communicating veins. The exclusion criteria were patients aged less than 18 years or more than 80 years and patients with saphenous veins larger than 12 mm.

The surgical technique employed was EVLA, with a 1,470 nm endolaser and a 600 micron radial fiber. Target linear intravenous energy density (LEED) was 40 to 60 J/cm. Patients underwent concomitant phlebectomy after ablation of saphenous veins. All patients underwent tumescence along the path of the veins being treated, with saline mixed or not with xylocaine 2% and no vasoconstrictor and were put in the Trendelenburg position during thermal ablation. Procedures were conducted in a surgical suite during the morning and patients were discharged after the procedure after an observation period of 3 to 6 hours.

Clinical data analyzed were sex, age, venous segments involved, venous insufficiency grade by the CEAP classification, VCSS classification, and presence of venous reflux. Variables on the type of treatment included quantity of laser energy administered, measured in J/cm, the segment treated, and the type of anesthesia administered. Postoperative variables analyzed were presence of venous reflux seen on Doppler ultrasound of the venous segment treated, early and late postoperative complications, and patients' principal symptoms.

Follow-up examinations were conducted in consulting rooms or an ambulatory clinic by the research team. Follow-up visits were scheduled for 7 days, during the postoperative period, 30 days, and then every 6 months thereafter. At each visit, patients underwent clinical reassessment and Doppler ultrasound examination of the lower limbs. Relapse of reflux in the venous segment treated was defined as presence of reflux lasting more than 0.5 seconds in response to muscle compression maneuvers with the patient standing upright. Relapse of reflux at the level of the great saphenous arch was defined as presence of reflux beyond 5 cm from the saphenofemoral junction.⁷

We calculated descriptive statistics for the data and studied the binary outcome presence or absence of venous reflux in the segment treated with endolaser.

Patient data were divided into six groups according to CEAP clinical classification. Kaplan-Meier event-outcome curves were plotted for each CEAP classification. Differences between groups were analyzed with the log-rank test and hazard ratios (HR) were calculated with 95% confidence intervals for each group using Cox multivariate regression. Data on severity of venous disease measured with the VCSS were also divided into groups and analyzed with Cox multivariate regression. The significance level for definition of statistically significant differences was set at 5%. The statistical software programs used were Graphpad Prism version 8 (GraphPad Software, California, United States) and Minitab version 17 (Minitab, LLC, Pennsylvania, United States).

RESULTS

From November 2012 to March 2020, a total of 384 patients were considered eligible. Patients were eligible if they had chronic venous insufficiency and indications for surgical intervention. A total of 180 venous segments were treated with EVLA in 170 of these patients. Figure 1 illustrates the numbers of patients included and excluded and their follow-up durations.

The patient sample included 120 women (71%) with a mean age of 53.68 ± 13.77 years and 50 men (29%) with a mean age of 50.10 ± 13.14 years ($p = 0.89$). The anesthesia used in 102 cases was local anesthesia with anesthetic sedation (60%); in 40 cases spinal anesthesia was administered (23.5%); and general

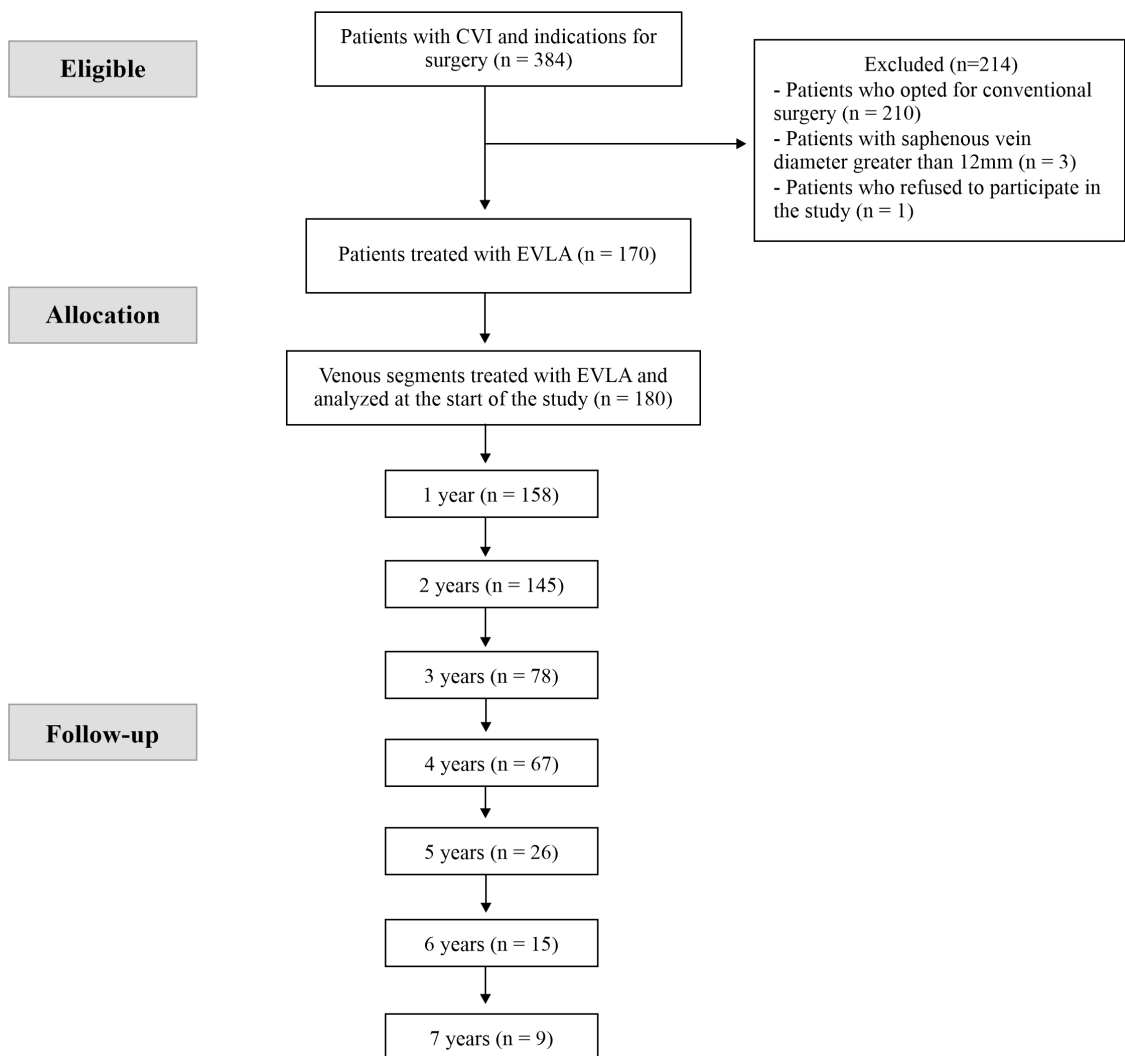


Figure 1. Flow diagram of patients subjected to treatment with endovenous laser thermal ablation (EVLA). CVI = chronic venous insufficiency.

Table 1. Distribution of the 180 venous segments treated with 1,470 nm endolaser and the energy levels employed.

Venous segment treated	n (%)	Energy density (LEED) (J/cm ²)
Great saphenous vein	161 (89)	49.12 ± 8.32
Small saphenous vein	16 (9)	29.22 ± 5.11
Accessory saphenous vein	2 (1)	27.60 ± 10.55
Intersaphenous communicating vein	1 (1)	25.11 ± 5.23

LEED: linear intravenous energy density (mean ± standard deviation).

anesthesia was used in 28 cases (16.5%). Table 1 lists the distribution of venous segments treated and the energy administered. The great saphenous vein was the venous segment most frequently treated and the mean energy applied was 49.12 ± 8.32 J/cm².

The most common complication was paresthesia remaining 6 months after treatment, which occurred in 17.22% of cases, followed by pain along the path of the saphenous vein, in 12.22%. There were three cases of deep venous thrombosis, all diagnosed between 7 and 30 days after surgery (Table 2).

Table 3 lists occlusion rates of the venous segments over the course of follow-up. At 30 days, 175 of the 180 venous segments treated were occluded according to Doppler ultrasound examination, equating to a venous occlusion rate of 97.22%. The occlusion rate of venous segments remained above 95% until the 2-year follow-up. After 2 years, a decrease is observed in the number patients who were followed-up, coinciding with a reduction in the occlusion rate to values below 90%.

The median VCSS for the 170 patients was 7. The patients were analyzed in two groups: those with VCSS ≤ 7 and those with VCSS > 7. The occlusion rates of venous segments in the two groups were analyzed. Figure 2 illustrates a temporal analysis using a Kaplan-Meier event-outcome curve, comparing the results in the two groups split by median VCSS. There was no difference in occlusion rates between those with VCSS ≤ 7 and those with higher VCSS over the first 5 years of follow-up ($p = 0.067$).

Figure 3 illustrates the results for occlusion of venous segments by CEAP clinical classification classes. When analyzed individually and over the first 5 years of follow-up, there were no differences between classes C2 to C6 in terms of venous occlusion rates.

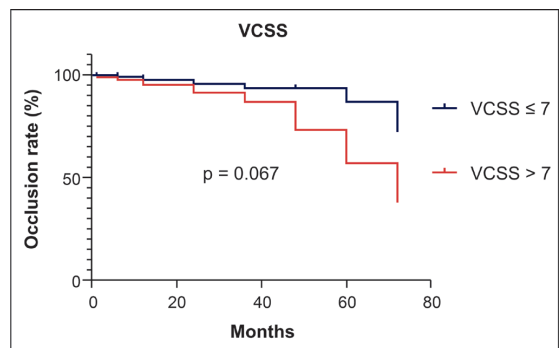
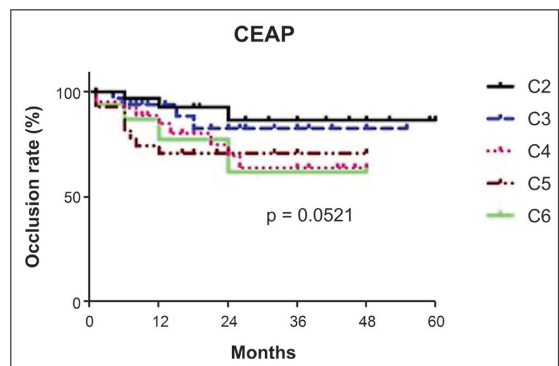
When patients classified at C2 or C3 were analyzed together, they had a higher rate of venous segment occlusion than the group of patients classified at C4, C5, or C6 ($p < 0.001$; HR = 3.22). During the first 72 months of follow-up, the occlusion rate in the group with C2 or C3 was 3.22 times higher than in the group of patients with C4, C5, or C6, as illustrated in Figure 4.

Table 2. Complications after thermoablation with 1,470 nm endolaser in 170 patients.

Complication	n (%)
Paresthesia at 6 months	31 (17.22)
Pain along the path of the great saphenous	22 (12.22)
Pigmentation persistent beyond 6 months	12 (6.67)
Deep venous thrombosis	3 (1.67)
Skin necrosis	0
Pulmonary embolism	0

Table 3. Rate of venous occlusion over the course of follow-up of 180 venous segments treated with 1,470 nm endolaser.

Follow-up	n	Segments occluded	% occlusion
30 days	180	175	97.22%
6 months	178	176	98.88%
1 year	158	155	98.10%
2 years	145	141	97.24%
3 years	78	69	88.46%
4 years	67	60	89.55%
5 years	26	22	84.62%
6 years	15	13	86.67%
7 years	9	8	88.89%

**Figure 2.** Occlusion rate of venous segments in groups split by median Venous Clinical Severity Score (VCSS).**Figure 3.** Occlusion rate of venous segments by Clinical-Etiological-Anatomical-Pathological (CEAP) classes.

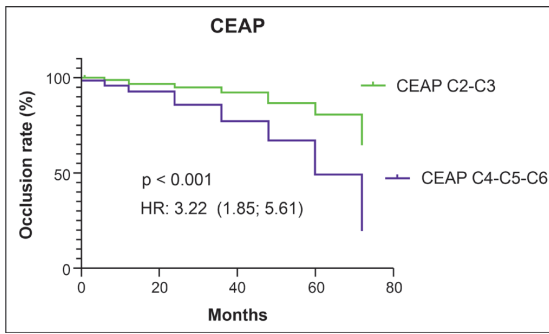


Figure 4. Occlusion rate of venous segments in groups defined by clinical classification. CEAP = Classification Clinical-Etiological-Anatomical-Pathological (CEAP); HR: hazard ratio.

DISCUSSION

This study shows that there was an association between more advanced CEAP classification classes and lower rates of occlusion of saphenous veins treated by EVLA. However, the severity of venous insufficiency measured by the VCSS did not have an influence on the result of thermal ablation over time. We also observed that venous segment occlusion rates reduced over the course of follow-up.

Our data show that patients with lipodermatosclerosis, healed ulcers, or active ulcers of the lower limbs had a 3.22 times greater risk of recanalization than patients at the initial venous insufficiency stages. In another study, the authors demonstrate that in patients with venous insufficiency the intimal and medial layers of varicose veins are significantly thicker, with a progressive character as venous disease advances.⁵ Thickening of the vein wall could result in less transmural injury, with subsequent recanalization of the vein after EVLA.⁸ Additionally, patients with C3 to C6 clinical classes develop continuous venous hypertension and are more prone to remodeling of the venous walls. This hypertension leads to histological changes known as hypertensive venous microangiopathy, activating the inflammatory cascade and propagating to the microcirculation and surrounding tissues.⁹ It is possible that patients with advanced venous disease have histological changes that reduce fibrotic transformation after the laser energy is transferred to the venous wall.

The VCSS takes into account clinical symptoms reported by patients, which results in variable information on each patient, such as, for example, the degree of pain and the impact of the disease on routine activities. Studies indicate that patient symptomology and the VCSS classification do not have a directly proportional relationships with disease stage.^{1,4} These variations could have influenced the results, explaining

our finding that an advanced VCSS does not interfere in recanalization over the long term.

The type of anesthesia most frequently used in this patient cohort was local anesthesia with sedation, which is linked to the less invasive procedure, with faster postoperative recovery, and feasibility for use in outpatient settings. All procedures were performed in a hospital, and the cases with general anesthesia were performed using a laryngeal mask and deep sedation. The Vascular Quality Initiative register shows that 54.4% of treatments for varicose veins in the United States were performed in office-based settings with similar resources to hospitals and 37.1% were performed in hospital environments.¹⁰

LEED has become the reference metric for physicians to calculate the energy delivered. Recommendations in the literature vary from 40 to 90 J/cm of linear energy for the great saphenous vein.¹ The mean LEED used in our patients, 49.12 ± 8.32 J/cm, was compatible with data from other authors. Flow velocity, venous wall histology, vein caliber, quantity of tributary veins, power, and type of fiber used can all influence the quantity of energy necessary.¹

The energy employed should be calculated in accordance with the fiber used and the diameter of the vein to be treated; for a radial fiber, 7 J should be used for each millimeter of vessel diameter.² If the fiber used is conventional, the recommended LEED is 10 J for each millimeter of vessel diameter.² Therefore, LEED calculated based on saphenous diameter will result in high energy levels for large caliber saphenous veins. Adverse effects, such as pain, hematoma, and paresthesias, are energy-dependent and increase drastically at $LEED > 100$ J/cm.^{2,11}

In order to achieve effective intravenous ablation results, sufficient energy should be applied to provoke denaturing of the collagen in the venous wall. This process takes place at temperatures from 70 to 100 °C. Therefore, during the ablation process, it is necessary to administrate energy capable of generating elevated temperatures to effectively close the venous segment being treated.^{12,13}

Some factors that may have influenced our high occlusion rate were: all patients were subjected to tumescence of the vein to be treated; all were in the Trendelenburg position; and a 600 micron radial fiber was used. The larger the diameter of the fiber, the higher the final temperature reached and the better the distribution and conduction of heat to the wall of the vein.¹⁰ The laser fiber catheter tip reaches 800-900 degrees, which falls to 90-100 degrees at a 4 mm distance, which is why the tip of the catheter must be kept in contact with the wall of the vein being treated.² Additionally, presence of blood within the

vein reduces the thermal ablation temperature and its efficacy. This is the reason for the importance of good tumescence and use of the Trendelenburg position, to empty the saphenous vein being treated and achieve high occlusion rates.

The venous occlusion rates in our sample of patients reduced over the course of follow-up. There are studies showing that advanced clinical stage and saphenous vein diameters exceeding 5 mm were strongly predictive of recanalization and greater propensity to needing a secondary procedure.^{1,5,11} Another study showed that males and those with reflux at the saphenofemoral junction also had higher rates of recanalization.¹⁴ Data on patients who had relapse were not analyzed separately in our study. It is possible that because of the chronic and progressive nature of the disease, rates of venous occlusion reduced over time because of the need for additional interventions in some patients.

There are studies showing that endolaser for saphenous veins smaller than 10 mm has a success rate of almost 100% and that when the same energy was used for patients with saphenous veins larger than 10 mm, the success rate fell to 70%.^{1,15,16} American Venous Forum guidelines recommend that thermal ablation with lasers is not appropriate for saphenous veins smaller than 2 mm or larger than 15 mm.³ However, these diameters are not described as absolute contraindications.³ There is still a need for studies to determine the ideal cutoff diameter for using endolaser.

Patients with advanced chronic venous disease (CEAP C3-C6) have saphenous veins of larger diameter, which is a reflection of the progressive nature of the disease.¹¹ Moreover, patients with more serious varicosities are more prone to need a secondary procedure, irrespective of their CEAP class and regardless of the technique employed.¹¹ The severity of varicose veins may not be correlated with the degree of venous disease, but it is indicative of which patients may need secondary procedures.¹⁷

Rates of recurrence after thermal ablation are similar to those after vein stripping, although the causes of recurrence are different. After vein stripping, the most common cause is neovascularization, whereas after thermal ablation it is recanalization of the vein treated and incompetence of the anterior accessory saphenous vein.¹⁸

This study is subject to limitations: first, associations between occlusion rates and diameters of saphenous veins were not analyzed because the data necessary had not been recorded. The study was limited to a single center, which reduces its external validity. Another limitation was considerable loss of patients over

the course of follow-up. Losses primarily occurred from 3 years after surgery onwards. This could have influenced the results for long-term patency. This was also a study with retrospective analysis and without a control group.

The occlusion rate of saphenous veins treated with endolaser was lower in the presence of lipodermatosclerosis and in patients at advanced CEAP stages. Therefore, in these patients, it is probable that more energy should be applied to ensure that fibrotic transformation of the venous segment occurs and the treatment is effective. This correlation should be confirmed in comparative prospective studies.

This study informs the specialist that patients with advanced venous disease may exhibit lower rates of successful treatment of saphenous reflux with endolaser. In order to avoid unsuccessful treatment and/or early relapses, practitioners should be alert to these patients and take certain precautions. Apply more energy, induce tumescence, employ the Trendelenburg position, and utilize a radial fiber exceeding 600 microns are effective and safe measures.

REFERENCES

- Bendix SD, Peterson EL, Kabbani LS, Weaver MR, Lin JC. Effect of endovenous ablation assessment stratified by great saphenous vein size, gender, clinical severity, and patient-reported outcomes. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9(1):128-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.04.017>. PMID:32353593.
- Wittens C, Davies AH, Bækgaard N, et al. Management of chronic venous disease: clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;49(6):678-737. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.02.007>. PMID:25920631.
- Gloviczki 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, Supl.):25-48S. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2011.01.079>. PMID:21536172.
- Tan MKH, Sutanto SA, Onida S, Davies AH. The relationship between vein diameters, clinical severity, and quality of life: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;57(6):851-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.01.024>. PMID:30850282.
- Van der Velden SK, Lawaetz M, De Maeseneer MGR, et al. Predictors of Recanalization of the Great Saphenous Vein in Randomized Controlled Trials 1 Year After Endovenous Thermal Ablation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;52(2):234-41. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.01.021>. PMID:26994834.
- Bergan JJ, Eklof B, Kistner RL, et al. Classification and grading of chronic venous disease in the lower limbs. A consensus statement. *J Cardiovasc Surg.* 1997;38(5):437-41. PMID:9358799.
- Mendes-Pinto D, Bastianetto P, Lyra LCB, Kikuchi R, Kabnick L. Endovenous laser ablation of the great saphenous vein comparing 1920-nm and 1470-nm diode laser. *Int Angiol.* 2016;35(6):599-604. PMID:26418143.
- Pfisterer L, König G, Hecker M, Korff T. Pathogenesis of varicose veins: lessons from biomechanics. *Vasa.* 2014;43(2):88-99. <http://dx.doi.org/10.1024/0301-1526/a000335>. PMID:24627315.

9. Dogdus M, Akhan O, Ozyasar M, Yilmaz A, Altintas MS. Evaluation of arterial stiffness using pulse wave velocity and augmentation index in patients with chronic venous insufficiency. *Int J Vasc Med.* 2018;2018:5437678. <http://dx.doi.org/10.1155/2018/5437678>. PMID:30631600.
10. Obi AT, Sutzko DC, Almeida JI, et al. First 10-month results of the vascular quality initiative varicose vein registry. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2017;5(3):312-320.e2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2016.12.007>. PMID:28411696.
11. Kokkosis AA, Schanzer H. Anatomical and clinical factors favoring the performance of saphenous ablation and microphlebectomy or sclerotherapy as a single-stage procedure. *Phlebology.* 2015;30(9):627-31. <http://dx.doi.org/10.1177/0268355514554023>. PMID:25300313.
12. Viarengo LMA, Viarengo G, Martins AM, Mancini MW, Lopes LA. Resultados de médio e longo prazo do tratamento endovenoso de varizes com laser de diodo em 1940 nm: análise crítica e considerações técnicas. *J Vasc Bras.* 2017;16(1):23-30. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.010116>. PMID:29930619.
13. Viarengo LM, Potério-Filho J, Potério GM, Menezes FH, Meirelles GV. Endovenous laser treatment for varicose veins in patients with active ulcers: measurement of intravenous and perivenous temperatures during the procedure. *Dermatol Surg.* 2007;33(10):1234-41. <http://dx.doi.org/10.1097/00042728-200710000-00014>. PMID:17903157.
14. Fernández CF, Roizental M, Carvallo J. Combined endovenous laser therapy and microphlebectomy in the treatment of varicose veins: efficacy and complications of a large single-center experience. *J Vasc Surg.* 2008;48(4):947-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.05.029>. PMID:18692346.
15. Kemaloğlu C. Saphenous vein diameter is a single risk factor for early recanalization after endothermal ablation of incompetent great saphenous vein. *Vascular.* 2019;27(5):537-41. <http://dx.doi.org/10.1177/1708538119837110>. PMID:30880609.
16. Yamamoto T, Sakata M. Morphological Comparison of Blood Vessels that were Heated with a Radiofrequency Device or a 1470-nm Laser and a Radial 2Ring Fiber. *Ann Vasc Dis.* 2016;9(4):272-6. <http://dx.doi.org/10.3400/avd.oa.16-00120>. PMID:28018497.
17. Malý I, Julínek S, Winkler L. Five years' experience in endovenous laser therapy of lower extremity varicose veins. *Int Surg.* 2010;95(3):221-6. PMID:21067000.
18. Wallace T, El-Sheikha J, Nandhra S, et al. Long-term outcomes of endovenous laser ablation and conventional surgery for great saphenous varicose veins. *Br J Surg.* 2018;105(13):1759-67. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.10961>. PMID:30132797.

Correspondence

Ana Paula Pires Silva
Hospital Felício Rocho
Rua André Cavalcanti, 730, apto. 802 - Bairro Gutierrez
CEP 30441-014 - Belo Horizonte (MG), Brasil
Tel: +55 (31) 98634-5216
E-mail: anapaulapiress@hotmail.com

Author information

APPS - Vascular surgeon, Hospital Felício Rocho, team of Angiologia e Cirurgia Vascular.
DMP - Vascular surgeon, Hospital Felício Rocho; Clínica Cirúrgica professor, Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais.
VAMVM, LGB, JCAM and CSL - Vascular surgeons, Hospital Felício Rocho, team of Angiologia e Cirurgia Vascular.

Author contributions

Conception and design: APPS, DMP
Analysis and interpretation: APPS, DMP, VAMVM
Data collection: APPS, DMP, LGB, JCAM, CSL
Writing the article: APPS, DMP
Critical revision of the article: APPS, DMP, LGB
Final approval of the article*: APPS, DMP, VAMVM, LGB, JCAM, CSL
Statistical analysis: APPS, DMP
Overall responsibility: APPS

*All authors have read and approved of the final version of the article submitted to *J Vasc Bras*.

Resultados do tratamento do refluxo de veias safenas com endolaser 1.470 nm e correlação com o grau de insuficiência venosa

Results of venous reflux treatment with 1,470 nm endolaser and correlation with degree of venous insufficiency

Ana Paula Pires Silva¹ , Daniel Mendes Pinto^{1,2} , Vanessa Aline Miranda Vieira Milagres¹ ,
Leonardo Ghizoni Bez¹, Júlio César Arantes Maciel¹, Caetano de Souza Lopes¹

Resumo

Contexto: Pacientes com doença venosa crônica avançada são mais propensos a exigir outros procedimentos para recidiva de veias varicosas. Ainda não está estabelecido se a gravidade da insuficiência venosa é um fator que influencia a taxa de oclusão de veias safenas tratadas por endolaser. **Objetivos:** Analisar a taxa de oclusão dos segmentos venosos tratados com endolaser e correlacionar com o Venous Clinical Severity Score (VCSS) e a classificação Clínica-Etiológica-Anatômica-Patológica (CEAP) dos pacientes. **Métodos:** Análise retrospectiva de coorte de pacientes operados com endolaser 1.470 nm entre novembro/2012 a março/2020. Foram realizadas estatística descritiva e curva de sobrevida de Kaplan-Meier com regressão de Cox para grupos de VCSS e CEAP. **Resultados:** Foram analisados 170 pacientes e 180 segmentos venosos; a idade média foi de 44,3 ± 9,2, sendo a maioria do sexo feminino (71%). A densidade de energia média utilizada na veia safena magna foi 49,2 ± 8,3 J/cm. As principais complicações foram dor no trajeto da safena (12,2%) e parestesias após 6 meses (17,2%). Não houve diferença na taxa de oclusão venosa entre grupos com VCSS ≤ 7 e VCSS > 7 (p = 0,067). O grupo de pacientes com CEAP agrupada C4-C5-C6 teve taxa de oclusão menor em relação ao grupo C2-C3 [hazard ratio (HR) = 3,22; intervalo de confiança (IC) 1,85, 5,61; p = 0,001]. **Conclusões:** As taxas de oclusão de segmentos venosos tratados com endolaser foram menores na presença de classificações CEAP avançadas. Nesses pacientes, provavelmente deve-se despendar mais energia para o tratamento eficaz das safenas.

Palavras-chave: varizes; laserterapia; veia safena.

Abstract

Background: Patients with advanced chronic venous disease are more likely to need additional procedures for relapsed varicose veins. It has not yet been established whether severity of venous insufficiency is a factor that influences the occlusion rate of saphenous veins treated with endolasers. **Objectives:** To analyze occlusion rate of venous segments treated with endolaser and correlate it with patients' Venous Clinical Severity Score (VCSS) and Clinical-Etiological-Anatomical-Pathological (CEAP) classification. **Methods:** Retrospective analysis of a cohort of patients operated using a 1,470 nm endolaser from November 2012 to March 2020. Descriptive statistics were calculated and Kaplan-Meier survival curves were plotted with Cox regression for groups stratified by VCSS and CEAP. **Results:** A total of 180 venous segments were analyzed in 170 patients. Mean age was 44.3 ± 9.2 and the majority of patients were female (71%). Mean energy density used in the great saphenous vein was 49.2 ± 8.3 J/cm. The most common complications were pain along the course of the saphenous vein (12.2%) and paresthesias at 6 months (17.2%). There was no difference in venous occlusion rate between groups with VCSS ≤ 7 and VCSS > 7 (p = 0.067). A group of patients classified as CEAP classes C4, C5, or C6 had a lower occlusion rate than a group at classes C2 or C3 (hazard ratio [HR] = 3.22; confidence interval [CI] 1.85, 5.61; p = 0.001). **Conclusions:** The occlusion rates of venous segments treated with endolaser were lower in patients with higher CEAP classes. It is probably necessary to use more energy in these patients to achieve effective treatment of saphenous veins.

Keywords: varicose veins; laser therapy; saphenous vein.

Como citar: Silva APP, Pinto DM, Milagres VAMV, Bez LG, Maciel JCA, Lopes CS. Resultados do tratamento do refluxo de veias safenas com endolaser 1.470 nm e correlação com o grau de insuficiência venosa. J Vasc Bras. 2021;20:e20200172. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200172>

¹Hospital Felício Rocho, equipe de Angiologia e Cirurgia Vascular, Belo Horizonte, MG, Brasil.

²Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

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

Submetido em: Setembro 23, 2020. Aceito em: Dezembro 04, 2020.

O estudo foi realizado no Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brasil.



■ INTRODUÇÃO

As varizes dos membros inferiores são frequentemente secundárias à insuficiência das veias safenas. Entre 37 a 46% dos pacientes com doença venosa crônica possuem insuficiência do sistema venoso superficial¹. A ablação térmica endovenosa a laser (*endovenous laser ablation*, EVLA) ou por radiofrequência são técnicas minimamente invasivas que reduzem algumas desvantagens associadas à cirurgia convencional, como hematomas, cicatrizes, neovascularização inguinal e tempo prolongado de recuperação no pós-operatório¹. Além disso, é um procedimento menos invasivo que possibilita o tratamento no ambiente ambulatorial, utilizando apenas anestesia local². A EVLA ou a ablação por radiofrequência são consideradas tratamentos de primeira linha para o refluxo de veias safenas^{2,3}.

O diâmetro da veia safena não está relacionado com o grau de sintomatologia dos pacientes¹, porém existem estudos que mostraram que as veias safenas magnas acima de 5,05 mm tiveram um valor preditivo positivo para incompetência da veia safena e podem apresentar uma fraca relação com o grau em que a doença se encontra^{1,4}. Pacientes com doença venosa caracterizados pela classificação Clínica-Etiológica-Anatômica-Patológica (CEAP) C3 a C6 apresentaram 2 a 3 vezes mais chances de desenvolver recanalização no período de um ano^{5,6}. Entretanto, não está definido se a doença venosa avançada pode interferir nos resultados da técnica de ablação endovenosa ou mesmo se existe maior risco de complicações desses pacientes.

O objetivo deste estudo foi analisar as taxas de oclusão das veias safenas com o *endolaser* de 1.470 nm e verificar se houve diferença destas conforme o grau da doença venosa pelas classificações *Venous Clinical Severity Score* (VCSS) e CEAP. Além disso, procuramos analisar se houve diferença nas taxas de complicações e nas taxas de recanalizações das veias safenas em 7 anos de seguimento dos pacientes. Definimos como hipótese a ser estudada a presença de correlação entre o grau de insuficiência venosa com a taxa de oclusão de safenas tratadas por EVLA.

■ MÉTODO

Este estudo é uma coorte não concorrente de pacientes com varizes relacionadas à insuficiência de veias safenas tratadas por EVLA. Foi realizada uma análise retrospectiva dos pacientes com insuficiência venosa crônica tratados pela técnica EVLA entre novembro de 2012 a março de 2020. Os dados foram coletados pelo prontuário eletrônico do hospital e registro próprio da equipe de cirurgia vascular. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição sob o parecer número 4.027.149.

Para o cálculo do tamanho amostral, consideramos uma análise não paramétrica da amostra, nível de significância de 0,05%, poder do teste estatístico de 80% e tamanho do efeito médio. Assim, para comparação entre os grupos, o menor número em cada grupo seria de 88, totalizando uma amostra de 176 no total.

Foram incluídos no estudo os pacientes submetidos a EVLA em veias safenas magna, parva, acessória e veia comunicante intersafena. Os critérios de exclusão foram pacientes com idade inferior a 18 anos e superior a 80 anos e pacientes com veias safenas superiores a 12 mm.

A técnica cirúrgica utilizada foi a EVLA, com o uso de *endolaser* de 1.470 nm com a fibra radial de 600 micra. A densidade de energia endovenosa linear alvo (*linear endovenous energy density*, LEED) foi de 40 a 60 J/cm. Os pacientes foram submetidos a flebectomia concomitante após a ablação da safena. Todos os pacientes foram submetidos a tumescência no trajeto da veia a ser tratada, feita com soro fisiológico associado ou não a xilocaína 2% sem vasoconstritor e, no momento, da termoablação estavam em posição de Trendelenburg. Os procedimentos foram realizados em bloco cirúrgico no período da manhã; os pacientes foram liberados após um período de observação variável entre 3 e 6 horas após o procedimento.

Os dados clínicos analisados foram sexo, idade, segmentos venosos acometidos, grau de insuficiência venosa pela classificação CEAP, grau de classificação pelo VCSS e presença de refluxo venoso. As variáveis do tipo de tratamento coletadas foram a quantidade de energia *laser* despendida, medida em J/cm, o segmento tratado e o tipo de anestesia utilizada. As variáveis de pós-operatório coletadas foram a presença de refluxo venoso ao Doppler-ultrassom do segmento venoso tratado, as complicações pós-operatórias precoces e tardias e os sintomas principais do paciente.

O acompanhamento foi realizado em consultório e em ambulatório pela equipe da pesquisa. A visita de seguimento foi programada para 7 dias no pós-operatório, 30 dias e a cada 6 meses. Em cada visita, era feita a avaliação clínica dos pacientes e a avaliação com ultrassom-Doppler dos membros inferiores. A recidiva de refluxo no segmento venoso tratado foi definida como a presença de refluxo acima 0,5 segundos às manobras de compressão muscular e com o paciente em ortostatismo. A recidiva de refluxo no nível da crossa da safena magna foi definida como a presença de refluxo além de 5 cm da junção safeno-femoral⁷.

Realizamos estatística descritiva dos dados, e o desfecho binário estudado foi a presença ou a ausência de refluxo venoso no segmento tratado com *endolaser*. Os dados dos pacientes foram divididos

em seis grupos conforme a classificação clínica CEAP. Foram realizadas curvas de evento-desfecho de Kaplan-Meier para cada grupo da classificação CEAP. A diferença entre os grupos foi analisada pelo teste de log-rank e calculada a razão de risco (*hazard ratio*, HR) com intervalos de confiança de 95% para cada grupo por meio regressão multivariada de Cox. Os dados da gravidade da doença venosa medida pelo VCSS também foram divididos em grupos, e foi feita a regressão multivariada de Cox. O nível de significância para definir diferença estatisticamente significativa foi de 5%. Os *softwares* estatísticos utilizados foram os Graphpad Prism versão 8 (GraphPad Software, Califórnia, Estados Unidos) e Minitab versão 17 (Minitab, LLC, Pensilvânia, Estados Unidos).

RESULTADOS

Entre novembro de 2012 a março de 2020, foram considerados 384 pacientes elegíveis. Os pacientes elegíveis foram os com insuficiência venosa crônica e indicação de intervenção cirúrgica. Desse total de pacientes, 170 foram submetidos ao tratamento com EVLA, totalizando 180 segmentos venosos tratados com EVLA. O número de pacientes incluídos, excluídos e o seu seguimento foram representados na Figura 1.

O número total de pacientes foi dividido entre 120 mulheres (71%) com média de idade de $53,68 \pm 13,77$ anos e 50 homens (29%) com média de idade de $50,10 \pm 13,14$ anos ($p = 0,89$). A anestesia utilizada em 102 casos foi a anestesia local com sedação

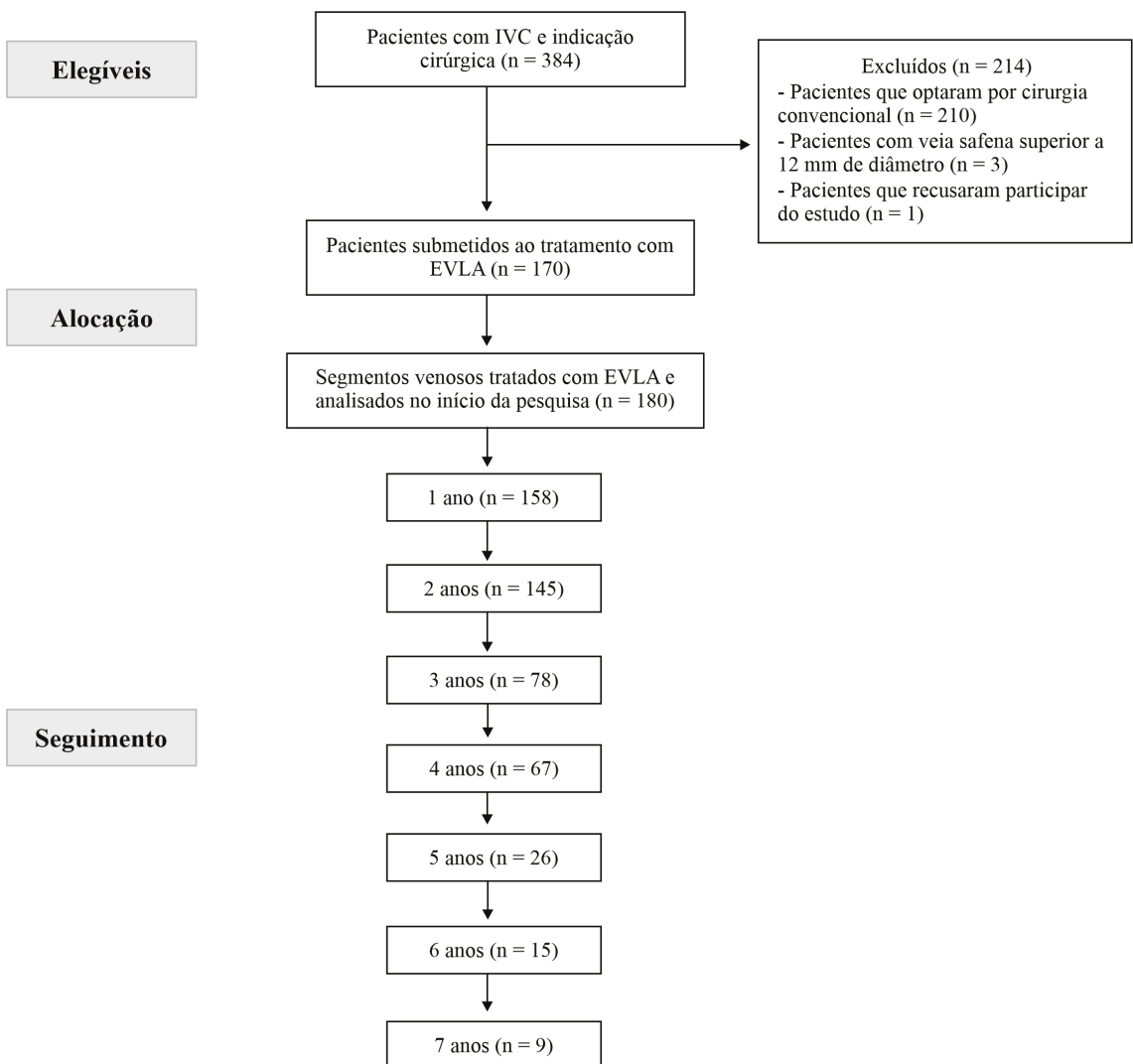


Figura 1. Fluxograma dos pacientes submetidos ao tratamento com ablação térmica endovenosa a laser (EVLA). IVC = insuficiência venosa crônica.

Tabela 1. Distribuição dos 180 segmentos venosos tratados com *endolaser* 1.470 nm e energia utilizada.

Segmento venoso tratado	n (%)	Densidade de energia (LEED) (J/cm ²)
Veia safena magna	161 (89)	49,12 ± 8,32
Veia safena parva	16 (9)	29,22 ± 5,11
Veia safena acessória	2 (1)	27,60 ± 10,55
Veia comunicante intersafena	1 (1)	25,11 ± 5,23

LEED: *linear endovenous energy density* (média ± desvio padrão).

anestésica (60%); em 40 casos, foi o bloqueio raquidiano (23,5%); e, em 28 casos, foi a anestesia geral (16,5%). A Tabela 1 mostra a distribuição dos segmentos venosos tratados e a energia utilizada. A safena magna foi o segmento venoso mais comumente tratado e a energia média dispendida foi de 49,12 ± 8,32 J/cm².

A complicação mais comum foi a parestesia persistente 6 meses após o tratamento, que ocorreu em 17,22% dos casos, seguida da dor no trajeto da safena em 12,22%. Ocorreram três casos de trombose venosa profunda, todos diagnosticados entre 7 e 30 dias após a cirurgia (Tabela 2).

A Tabela 3 mostra a taxa de oclusão dos segmentos venosos tratados durante o seguimento. Aos 30 dias, 175 dos 180 segmentos venosos tratados estavam ocluídos ao exame ultrassom-Doppler, configurando uma taxa de oclusão venosa de 97,22%. A taxa de oclusão dos segmentos venosos manteve-se acima de 95% até o segmento de 2 anos. Após 2 anos, nota-se uma redução do número de pacientes com os quais foi feito o seguimento, coincidente com a redução da taxa de oclusão para valores abaixo de 90%.

A mediana do VCSS dos 170 pacientes foi 7. Os pacientes foram divididos em dois grupos: aqueles com VCSS ≤ 7 e aqueles com VCSS > 7. Foi feita a análise da taxa de oclusão dos segmentos venosos entre os dois grupos. A Figura 2 mostra a análise temporal utilizando a curva de evento-desfecho de Kaplan-Meier, comparando o resultado entre os dois grupos divididos pela mediana do VCSS. Não houve diferença na taxa de oclusão durante o seguimento de até 5 anos entre aqueles que apresentavam VCSS ≤ 7 e os que apresentavam VCSS mais elevado (p = 0,067).

A Figura 3 mostra o resultado da oclusão dos seguimentos venosos conforme o grau da classificação clínica CEAP. Quando analisados individualmente e durante o seguimento de até 5 anos, não houve diferença entre os graus de C2 a C6 quanto à taxa de oclusão venosa.

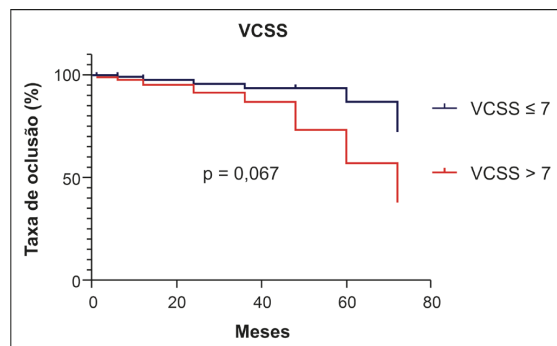
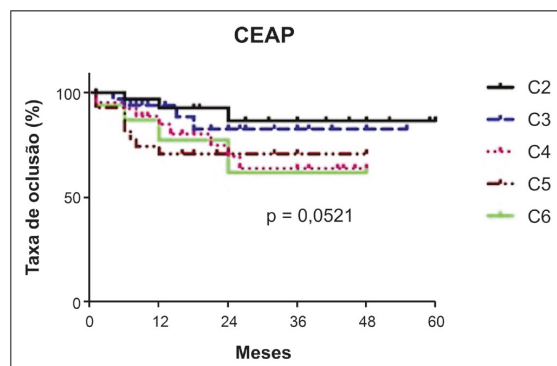
Quando analisados conjuntamente, o grupo de pacientes classificados com C2 ou C3 apresentou taxa de oclusão dos segmentos venosos maior que o grupo de pacientes classificados com C4, C5 ou C6 (p < 0,001; HR = 3,22). Durante o tempo de seguimento de até 72 meses, a taxa de oclusão no grupo C2-C3 foi 3,22 vezes maior que o grupo de pacientes C4-C5-C6, resultado representado na Figura 4.

Tabela 2. Complicações após termoablação com *endolaser* 1.470 nm em 170 pacientes.

Complicação	n (%)
Parestesia após 6 meses	31 (17,22)
Dor no trajeto da safena magna	22 (12,22)
Pigmentação persistente após 6 meses	12 (6,67)
Trombose venosa profunda	3 (1,67)
Necrose de pele	0
Embolia pulmonar	0

Tabela 3. Taxa de oclusão venosa durante o seguimento de 180 segmentos venosos tratados com *endolaser* 1.470 nm.

Tempo de seguimento	n	Segmentos ocluídos	% oclusão
30 dias	180	175	97,22%
6 meses	178	176	98,88%
1 ano	158	155	98,10%
2 anos	145	141	97,24%
3 anos	78	69	88,46%
4 anos	67	60	89,55%
5 anos	26	22	84,62%
6 anos	15	13	86,67%
7 anos	9	8	88,89%

**Figura 2.** Taxa de oclusão dos segmentos venosos entre grupos divididos pela mediana do *Venous Clinical Severity Score* (VCSS).**Figura 3.** Taxa de oclusão dos segmentos venosos entre grupos divididos pela classificação Clínica-Etiológica-Anatômica-Patológica (CEAP).

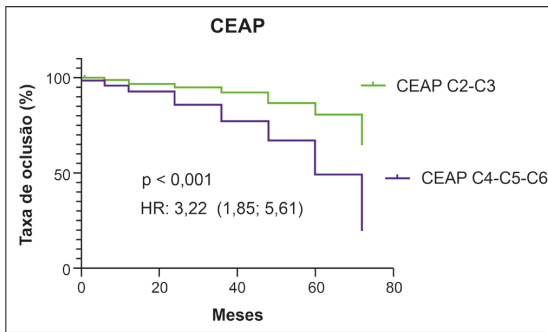


Figura 4. Taxa de oclusão dos segmentos venosos entre grupos selecionados através da classificação clínica. CEAP = Classificação Clínica-Etiológica-Anatômica-Patológica; HR: hazard ratio.

DISCUSSÃO

Este estudo mostra que houve associação entre os graus avançados da classificação CEAP com as taxas menores de oclusão de veias safenas tratadas por EVLA. No entanto, a gravidade da insuficiência venosa medida pelo VCSS não foi um fator que influenciou, ao longo do tempo, o resultado da termoablação. Observamos também que as taxas de oclusão dos segmentos venosos reduziram durante o tempo de seguimento.

Nossos dados mostram que pacientes com dermatofibrose, úlceras cicatrizadas ou úlceras ativas em membros inferiores tiveram um risco de 3,22 vezes maior de recanalização que pacientes em classes iniciais de insuficiência venosa. Em um estudo, os autores demonstram que, em pacientes com insuficiência venosa, as camadas íntima e média das varizes são significativamente mais espessas e apresentam caráter progressivo conforme o avanço da doença venosa⁵. O espessamento da parede da veia pode resultar em dano transmural menos efetivo com subsequente recanalização da veia após EVLA⁸. Além disso, os pacientes com classe clínica C3 a C6 desenvolvem hipertensão venosa contínua e são mais propensos a remodelação da parede venosa. Essa hipertensão leva a alterações histológicas conhecidas como microangiopatia hipertensiva venosa, ativando a cascata inflamatória e se propagando para a microcirculação e os tecidos circundantes⁹. É possível que pacientes com doença venosa avançada apresentem alterações histológicas que impliquem em menor transformação fibrótica após a transferência de energia laser para a parede venosa.

O VCSS leva em conta os sintomas clínicos fornecidos pelos doentes, o que leva a informações variáveis para cada paciente, como, por exemplo, o grau de dor e o impacto da doença nas atividades de rotina. Estudos indicam que a sintomatologia dos pacientes e a classificação VCSS não apresentam

relação direta proporcional com o grau em que a doença se encontra^{1,4}. Essas variações podem ter influenciado nos resultados, justificando o nosso achado de VCSS avançados não interferirem nas recanalizações a longo prazo.

O tipo de anestesia mais utilizado nesta coorte de pacientes foi anestesia local com sedação, o que evidencia um procedimento menos invasivo, uma recuperação pós-operatória mais rápida e um procedimento viável de ser realizado em ambiente ambulatorial. Todos os procedimentos foram realizados em hospital, e os casos com anestesia geral foram feitos com máscara laríngea e sedação profunda. No registro *Vascular Quality Initiative*, mostra que, em tratamentos de veias varicosas nos Estados Unidos, 54,4% das cirurgias foram realizadas em consultórios com recursos semelhantes a instalações hospitalares e 37,1% foram feitas em ambiente hospitalar¹⁰.

A LEED se tornou a referência para os médicos realizarem os cálculos de entrega de energia. O recomendado na literatura varia entre 40 e 90 J/cm de energia linear para a veia safena magna¹. A LEED média utilizada nos nossos pacientes, $49,12 \pm 8,32$ J/cm, foi condizente com dados de outros autores. Velocidade de fluxo, histologia da parede venosa, calibre da veia, quantidade de veias tributárias, potência e tipo de fibra utilizada podem influenciar a quantidade de energia necessária¹.

A energia a ser utilizada deve ser calculada de acordo com a fibra utilizada e o diâmetro da veia a ser tratada; para a fibra radial, deve-se utilizar 7 J para cada diâmetro do vaso em milímetro². Se a fibra utilizada for a convencional, a LEED recomendada é 10 J por diâmetro do vaso em milímetro². Assim, a LEED baseada no diâmetro da safena resultará em altas energias para safenas de grande calibre. Os efeitos adversos, como dor, hematomas e parestesias, são dependentes da energia e aumentam drasticamente com LEED > 100 J/cm^{2,11}.

Para obter um resultado eficaz da ablação endovenosa, deve-se despender uma energia que provoque a desnaturação do colágeno da parede venosa. Esse processo ocorre em temperaturas entre 70 e 100 °C. Portanto, no processo de ablação, é necessário administrar uma energia capaz de gerar temperaturas elevadas para o fechamento do segmento venoso tratado^{12,13}.

Alguns fatores que podem ter influenciado nossa alta taxa de oclusão foram todos os pacientes terem sido submetidos a tumescência da veia a ser tratada e estarem em posição de Trendelenburg, além da utilização da fibra radial de 600 micras. Quanto maior o diâmetro da fibra, maior a temperatura final atingida e melhor é para a distribuição e condução de calor

até a parede da veia¹⁰. A ponta do cateter da fibra do *laser* chega a 800-900 graus e, a 4 mm de distância, cai para 90-100 graus. Por esse motivo, a ponta do cateter tem que estar em contato com a parede da veia a ser tratada². Além disso, a presença de sangue no interior da veia diminui a temperatura da ablação térmica e a eficiência. Por isso, a importância de uma boa tumescência e a posição de Trendelenburg para o esvaziamento da veia safena a ser tratada e, assim, para obter altas taxas de oclusão.

Em nossos pacientes, as taxas de oclusão venosas reduziram durante o tempo de seguimento. Há estudos que mostram que a classe clínica avançada e o diâmetro da veia safena maior que 5 mm foram fortes preditores de recanalização, mais propensos a necessitar de um procedimento secundário^{1,5,11}. Outro estudo mostra que o sexo masculino e a presença de refluxo na junção safeno-femoral também apresentaram maiores taxas de recanalização¹⁴. Os dados dos pacientes que apresentaram recidiva não foram analisados de forma separada em nosso estudo. É possível que devido à cronicidade e ao caráter evolutivo da doença, as taxas de oclusão venosa tenham reduzido com o tempo devido à necessidade de novas intervenções em alguns pacientes.

Existem trabalhos que mostram que o *endolaser* para safenas menores que 10 mm apresentam taxa de sucesso quase 100%, e, quando utilizada a mesma energia para pacientes com safenas maiores que 10 mm, a taxa de sucesso caiu para 70%^{1,15,16}. Orientações do *American Venous Forum* indicam que, em safenas menores que 2 mm e maiores que 15 mm, a termoablação com *laser* é inapropriada³. Entretanto, tais diâmetros não são descritos como uma contraindicação absoluta³. Ainda são necessários estudos indicando qual seria o limite de diâmetro ideal para o uso do *endolaser*.

Pacientes com doença venosa crônica avançada (CEAP C3-C6) apresentam veias safenas de maior diâmetro, refletindo, assim, a natureza progressiva da doença¹¹. Além disso, pacientes com varicosidades mais graves, independentemente da classe CEAP, são mais propensos a exigir um procedimento secundário, qualquer seja a técnica a ser utilizada¹¹. A gravidade das varizes pode não se correlacionar com o grau de doença venosa, mas é uma indicação de quais pacientes podem necessitar de procedimentos secundários¹⁷.

As taxas de recorrência da ablação térmica, quando comparada com a fleboextração, são semelhantes, sendo diferenciadas pela causa das taxas de recorrência. Na fleboextração, a causa mais comum é a neovascularização, e, na ablação térmica, é a recanalização da veia tratada e a incompetência da veia safena acessória anterior¹⁸.

Este estudo apresenta limitações: primeiro, não foram analisadas as taxas de oclusão associadas aos diâmetros das veias safenas devido à insuficiência de dados obtidos nos registros. O estudo foi limitado a somente um centro, o que reduz a sua validade externa. Outra limitação foi uma perda de seguimento considerável dos pacientes. A perda ocorreu principalmente após 3 anos da cirurgia. Isso pode ter influenciado nos resultados de perviidade a longo prazo. Além disso, foi um estudo com análise retrospectiva e sem um grupo controle.

A taxa de oclusão de safenas tratadas com *endolaser* foi menor na presença de dermatofibrose e em classificações CEAP avançadas. Dessa forma, nesses pacientes provavelmente deve-se despende mais energia para que ocorra a transformação fibrótica do segmento venoso e o tratamento seja eficaz. Tal correlação deve ser comprovada com estudos prospectivos comparativos.

O estudo informa ao especialista que pacientes com doença venosa avançada podem apresentar uma menor taxa de sucesso no refluxo de safenas com o *endolaser*. Para que não ocorra insucesso do tratamento e/ou recidivas precoces, deve-se estar atento a esses pacientes e tomar alguns cuidados. Despende mais energia, realizar tumescência, empregar a posição de Trendelenburg e utilizar a fibra radial acima de 600 micras são medidas eficazes e seguras.

REFERÊNCIAS

1. Bendix SD, Peterson EL, Kabbani LS, Weaver MR, Lin JC. Effect of endovenous ablation assessment stratified by great saphenous vein size, gender, clinical severity, and patient-reported outcomes. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9(1):128-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.04.017>. PMID:32353593.
2. Wittens C, Davies AH, Bækgaard N, et al. Management of chronic venous disease: clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;49(6):678-737. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.02.007>. PMID:25920631.
3. Gloviczki 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, Supl.):25-48S. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvsv.2011.01.079>. PMID:21536172.
4. Tan MKH, Sutanto SA, Onida S, Davies AH. The relationship between vein diameters, clinical severity, and quality of life: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;57(6):851-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.01.024>. PMID:30850282.
5. Van der Velden SK, Lawaetz M, De Maeseneer MGR, et al. Predictors of Recanalization of the Great Saphenous Vein in Randomized Controlled Trials 1 Year After Endovenous Thermal Ablation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;52(2):234-41. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.01.021>. PMID:26994834.
6. Bergan JJ, Eklof B, Kistner RL, et al. Classification and grading of chronic venous disease in the lower limbs. A consensus statement. *J Cardiovasc Surg.* 1997;38(5):437-41. PMID:9358799.

7. Mendes-Pinto D, Bastianetto P, Lyra LCB, Kikuchi R, Kabnick L. Endovenous laser ablation of the great saphenous vein comparing 1920-nm and 1470-nm diode laser. *Int Angiol*. 2016;35(6):599-604. PMID:26418143.
8. Pfisterer L, König G, Hecker M, Korff T. Pathogenesis of varicose veins: lessons from biomechanics. *Vasa*. 2014;43(2):88-99. <http://dx.doi.org/10.1024/0301-1526/a000335>. PMID:24627315.
9. Dogdus M, Akhan O, Ozyasar M, Yilmaz A, Altintas MS. Evaluation of arterial stiffness using pulse wave velocity and augmentation index in patients with chronic venous insufficiency. *Int J Vasc Med*. 2018;2018:5437678. <http://dx.doi.org/10.1155/2018/5437678>. PMID:30631600.
10. Obi AT, Sutzko DC, Almeida JJ, et al. First 10-month results of the vascular quality initiative varicose vein registry. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017;5(3):312-320.e2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2016.12.007>. PMID:28411696.
11. Kokkosis AA, Schanzer H. Anatomical and clinical factors favoring the performance of saphenous ablation and microphlebectomy or sclerotherapy as a single-stage procedure. *Phlebology*. 2015;30(9):627-31. <http://dx.doi.org/10.1177/0268355514554023>. PMID:25300313.
12. Viarengo LMA, Viarengo G, Martins AM, Mancini MW, Lopes LA. Resultados de médio e longo prazo do tratamento endovenoso de varizes com laser de diodo em 1940 nm: análise crítica e considerações técnicas. *J Vasc Bras*. 2017;16(1):23-30. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.010116>. PMID:29930619.
13. Viarengo LM, Potério-Filho J, Potério GM, Menezes FH, Meirelles GV. Endovenous laser treatment for varicose veins in patients with active ulcers: measurement of intravenous and perivenous temperatures during the procedure. *Dermatol Surg*. 2007;33(10):1234-41. <http://dx.doi.org/10.1097/00042728-200710000-00014>. PMID:17903157.
14. Fernández CF, Roizental M, Carvallo J. Combined endovenous laser therapy and microphlebectomy in the treatment of varicose veins: efficacy and complications of a large single-center experience. *J Vasc Surg*. 2008;48(4):947-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.05.029>. PMID:18692346.
15. Kemaloglu C. Saphenous vein diameter is a single risk factor for early recanalization after endothermal ablation of incompetent great saphenous vein. *Vascular*. 2019;27(5):537-41. <http://dx.doi.org/10.1177/1708538119837110>. PMID:30880609.
16. Yamamoto T, Sakata M. Morphological Comparison of Blood Vessels that were Heated with a Radiofrequency Device or a 1470-nm Laser and a Radial 2Ring Fiber. *Ann Vasc Dis*. 2016;9(4):272-6. <http://dx.doi.org/10.3400/avd.oa.16-00120>. PMID:28018497.
17. Malý I, Julínek S, Winkler L. Five years' experience in endovenous laser therapy of lower extremity varicose veins. *Int Surg*. 2010;95(3):221-6. PMID:21067000.
18. Wallace T, El-Sheikha J, Nandhra S, et al. Long-term outcomes of endovenous laser ablation and conventional surgery for great saphenous varicose veins. *Br J Surg*. 2018;105(13):1759-67. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.10961>. PMID:30132797.

Correspondência

Ana Paula Pires Silva
Hospital Felício Rocho
Rua André Cavalcanti, 730, apto. 802 - Bairro Gutierrez
CEP 30441-014 - Belo Horizonte (MG), Brasil
Tel.: (31) 98634-5216
E-mail: anapaulapiress@hotmail.com

Informações sobre os autores

AAPS - Cirurgiã vascular, Hospital Felício Rocho, equipe de Angiologia e Cirurgia Vascular.

DMP - Cirurgião vascular, Hospital Felício Rocho; Professor de Clínica Cirúrgica, Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais.

VAMVM, LGB, JCAM e CSL - Cirurgões vasculares, Hospital Felício Rocho, equipe de Angiologia e Cirurgia Vascular.

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: AAPS, DMP

Análise e interpretação dos dados: AAPS, DMP, VAMVM

Coleta de dados: AAPS, DMP, LGB, JCAM, CSL

Redação do artigo: AAPS, DMP

Revisão crítica do texto: AAPS, DMP, LGB

Aprovação final do artigo: AAPS, DMP, VAMVM, LGB, JCAM, CSL

Análise estatística: AAPS, DMP

Responsabilidade geral pelo estudo: AAPS

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