



Jornal Vascular Brasileiro

ISSN: 1677-5449

jvascbr.ed@gmail.com

Sociedade Brasileira de Angiologia e de
Cirurgia Vascular
Brasil

Rossi, Fabio Henrique; Baumann Beteli, Camila; Barros Zamorano, Mabel; da Silva, Lilian Mary;
Bastos Metzger, Patrik; Bossolani Onofre, Cybelle; Branzoni Leal, Edir; Kuzhiparambil Prakasan,
Akash; Dias França, João Italo; Mitsuru Izukawa, Nilo; Rego Souza, Amanda
Efeitos imediatos do eletrocautério endovascular em varizes de membros inferiores
Jornal Vascular Brasileiro, vol. 11, núm. 4, outubro-diciembre, 2012, pp. 305-309
Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=245025204009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Efeitos imediatos do eletrocautério endovascular em varizes de membros inferiores

Immediate effects of endovascular electrocauterization in lower limb varicose veins

Fabio Henrique Rossi¹, Camila Baumann Beteli², Mabel Barros Zamorano³, Lilian Mary da Silva⁴, Patrik Bastos Metzger⁵, Cybelle Bossolani Onofre⁶, Edir Branzoni Leal⁷, Akash Kuzhiparambil Prakashan⁸, João Italo Dias França⁹, Nilo Mitsuru Izukawa¹⁰, Amanda Rego Souza¹¹

Resumo

Objetivo: Determinar a importância das variáveis: Intensidade de Energia (I), Potência (P) e Tempo de Aplicação (T) nas alterações histológicas ocorridas em varizes de membros inferiores submetidas à eletrocauterização endovascular. **Método:** Estudo prospectivo experimental realizado em pacientes submetidos à eletrocauterização endovenosa de fragmento proximal da veia safena magna, de acordo com uma tabela de aleatorização – GI: I=0J, P=0W, T=15s; GII: I=300J, P=60W, T=5s; GIII: I=600J, P=60W, T=10s; GIV: I=900J, P=60W, T=15s; GV: I=450J, P=90W, T=5s; GVI: I=900J, P=90W, T=10s; GVII: I=1350J, P=90W, T=15s; GVIII: I=600J, P=120W, T=5s; GIX: I=1200J, P=120W, T=10s; GX: I=1800J, P=120W, T=15s. Os fragmentos foram submetidos a estudo anatomopatológico com o objetivo de analisar a profundidade das alterações tissulares, assim classificadas: Grupo A – endotélio e média, Grupo B – endotélio, média e adventícia. **Resultados:** A intensidade das alterações histológicas – Grupo A e B – ocorridas nos fragmentos foram proporcionais à Intensidade de Energia de eletrocauterização ($p=0,0001$). Essa associação linear também pode ser verificada para as variáveis Potência ($p=0,017$) e Tempo de Aplicação ($p=0,0001$). O índice de correlação de Spearman foi maior para variável Tempo de Aplicação: 0,42269 ($p=0,002$) quando comparada com a variável Potência de Energia: 0,3542 ($p=0,005$). **Conclusão:** O Tempo de Aplicação de Energia é mais importante do que a Potência de Energia utilizada para uma mesma energia de eletrocauterização, na determinação da profundidade dos efeitos histológicos observados na parede das varizes de membros inferiores.

Palavras-chave: varizes; procedimentos endovasculares; ablação por cateter.

Abstract

Objective: To determine the importance of the variables: Energy Intensity (I), Power (P) and Time of Application (T) in the histological changes occurring in lower limb varicose vein submitted to endovascular electrocauterization. **Method:** Prospective experimental study conducted in patients undergoing great saphenous vein electrocauterization according to a randomization table – GI: I=0J, P=0W, T=15s; GII: I=300J, P=60W, T=5s; GIII: I=600J, P=60W, T=10s; GIV: I=900J, P=60W, T=15s; GV: I=450J, P=90W, T=5s; GVI: I=900J, P=90W, T=10s; GVII: I=1350J, P=90W, T=15s; GVIII: I=600J, P=120W, T=5s; GIX: I=1200J, P=120W, T=10s; GX: I=1800J, P=120W, T=15s. The fragments were submitted to histopathological examination in order to analyze the depth of tissue changes, classified as follows: Group A – endothelium and media; Group B – endothelium, media and adventitia. **Results:** The intensity of histological changes – Groups A and B – that occur in the fragments were proportional to Energy Intensity of electrocauterization ($p=0,0001$), Power ($p=0,017$) and Time of Application ($p=0,0001$). The Spearman correlation coefficient was more powerful for the variable Time of Application: 0,42269 ($p=0,002$) when compared with the variable Power of Energy (P): 0,3542 ($p=0,005$). **Conclusion:** Time of Application of Energy is a stronger predictor than the Power of Energy in determining the depth of the histological effects observed in the wall of the varicose vein submitted to electrocauterization.

Keywords: varicose veins; endovascular procedures; catheter ablation.

Trabalho realizado no Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

¹Doutor em Medicina pela Universidade de São Paulo (USP); Médico assistente da seção médica de Cirurgia Vascular e membro do Centro de Intervenções Endovasculares (CIEV) do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

²Médica residente da seção médica de Cirurgia Vascular do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

³Chefe da seção médica de Anatomia Patológica do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

⁴Médica colaboradora da seção médica de Anatomia Patológica do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

⁵Médico aprimorando do CIEV do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

⁶Tecnóloga em saúde do setor de Bioengenharia do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

⁷Engenheiro do setor de Bioengenharia do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

⁸Médico assistente da seção médica de Cirurgia Vascular; Membro do CIEV do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

⁹Estatístico do Laboratório de Epidemiologia e Estatística (LEE) do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

¹⁰Doutor em Medicina pela USP; Médico chefe da seção médica de Cirurgia Vascular e membro do CIEV do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

¹¹Médica, Livre Docente pela USP; Diretora Técnica do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo (SP), Brasil.

Conflito de interesse: Nada a declarar.

Fonte de financiamento: FAPESP/Fundação Adib Jatene.

Submetido em: 06.03.12. Aceito em: 13.06.12

J Vasc Bras. 2012;11(4):305-309.

Introdução

A insuficiência venosa crônica dos membros inferiores acomete 20% da população adulta ocidental e sua principal causa são as varizes primárias¹. Na atualidade, no tratamento endovascular (laser^{2,3} e radiofrequência⁴⁻⁶), libera-se energia térmica na luz do vaso acometido, causando destruição de sua parede e interrupção do fluxo sanguíneo em seu interior. A eletrocauterização endovascular pode provocar a destruição seletiva das camadas de uma veia⁷. Esse efeito é proporcional à energia utilizada que, por sua vez, é dependente da intensidade da potência e do tempo de aplicação.

O objetivo desse estudo foi determinar a importância das variáveis: Intensidade de Energia (I), Potência (P) e Tempo de Aplicação (T) nas alterações histológicas imediatas observadas em pacientes acometidos por varizes de membros inferiores submetidos à eletrocauterização endovascular.

Método

Esse estudo prospectivo experimental foi realizado pelos setores de Cirurgia Vascular, Anatomia Patológica e Bioengenharia do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – São Paulo, com aprovação do protocolo do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa e patrocínio do mesmo pela FAPESP.

Quarenta e dois pacientes portadores de varizes de membros inferiores e acometidos por insuficiência da veia safena magna, documentados por eco-Doppler venoso colorido pré-operatório, foram submetidos à técnica

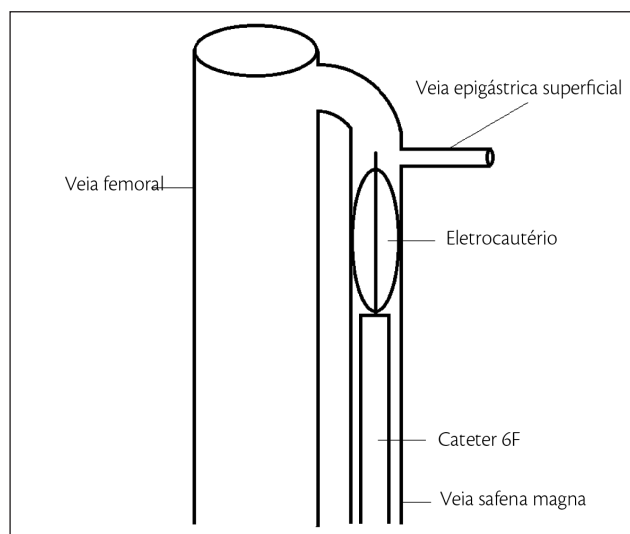


Figura 1. Eletrocauterização de segmento proximal de veia safena magna.

operatória convencional de tratamento de varizes. Após a exposição cirúrgica da croça e do segmento pré-maleolar da veia safena magna, pela técnica operatória convencional, um cateter diagnóstico 6F era introduzido em sentido proximal e posicionado, sob visão direta, dois centímetros abaixo da região da croça, imediatamente abaixo da veia tributária epigástrica superficial. O eletrocautério era então introduzido através do cateter até sua porção final, que era então recuado sobre este, o suficiente para expor a sua “cabeça” distal, composta de quatro hastes de aço inoxidável de 2,0 cm de extensão por 1,5 cm de diâmetro (Figura 1). Após sua exposição, e previamente à fleboextração, foi realizada a eletrocauterização endovenosa desse fragmento proximal da veia safena magna, de acordo com uma tabela de aleatorização abaixo apresentada (Tabela 1).

Esses fragmentos venosos foram extraídos e encaminhados para estudo anatomopatológico com o objetivo de analisar a profundidade das alterações tissulares ocorridas em suas camadas, assim classificadas: Grupo A – endotélio e média; Grupo B – endotélio, média e adventícia (Figura 2).

Os parâmetros utilizados para verificar a presença dos efeitos da eletrocauterização foram: presença de

Tabela 1. Tabela de randomização da eletrocauterização.

Tabela de Randomização			
Grupo	Intensidade (J)	Potência (W)	Tempo (s)
I	0	0	15
II	300	60	5
III	600	60	10
IV	900	60	15
V	450	90	5
VI	900	90	10
VII	1350	90	15
VIII	600	120	5
IX	1200	120	10
X	1800	120	15

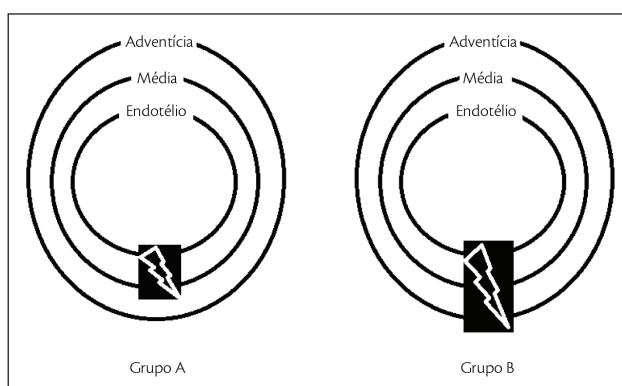


Figura 2. Classificação da profundidade das lesões histológicas observadas nos fragmentos venosos submetidos à eletrocauterização.

necrose (rarefação nuclear, retração citoplasmática), presença de trombo, vacuolização, coagulação, perda tecidual e perfuração.

Todos os pacientes foram submetidos ao exame eco-Doppler venoso colorido no pós-operatório, com o objetivo de identificar possível presença de trombose da veia femoral, no local submetido à eletrocauterização, e foram acompanhados mensalmente em consultas ambulatoriais.

Para avaliar a existência de associação linear entre as variáveis Intensidade de Energia, Potência e Tempo de Aplicação da eletrocauterização com os efeitos histológicos, realizamos o teste de tendência linear do Qui-quadrado.

Para a análise da relevância das variáveis: Potência e Tempo de Aplicação, utilizamos o modelo de dose-resposta

e o índice de correlação de Spearman, tendo como variável dependente a destruição das camadas no vaso estudado pela eletrocauterização. Consideraremos estatisticamente significativo quando $p < 0,05$.

Resultados

Analizamos um total de 60 fragmentos proximais, obtidos em 42 pacientes, de safenas submetidos à eletrocauterização. A idade média foi de 46 anos, e 65% das pacientes eram do sexo feminino. A temperatura média externa no local sujeito à eletrocauterização foi de $47,3^{\circ}\text{C}$ ($37-62$). Os pacientes foram acompanhados por um período médio de 4,5 meses, e não foram identificadas complicações graves relacionadas ao procedimento.

A avaliação histológica demonstrou necrose da íntima em todos os pacientes (Grupo A) (Figura 3), acometimento de todas as camadas em 53,3% (Grupo B) (Figura 4) e perfuração em 1,6% dos casos.

Observamos que a intensidade das alterações histológicas – Grupo A e B – ocorridas nos fragmentos foram proporcionais à Intensidade de Energia de eletrocauterização ($p=0,0001$) aplicada (Gráfico 1).

Essa associação linear também pode ser verificada para as variáveis Potência, e ($p=0,017$) (Gráfico 2) e Tempo de Aplicação (Gráfico 3) ($p=0,0001$) quando estudadas isoladamente.

O índice de correlação de Spearman foi mais significativo para a variável Tempo de Aplicação (T): 0,42269 ($p=0,002$) quando comparada com a variável Potência de energia de eletrocauterização (P): 0,3542 ($p=0,005$).

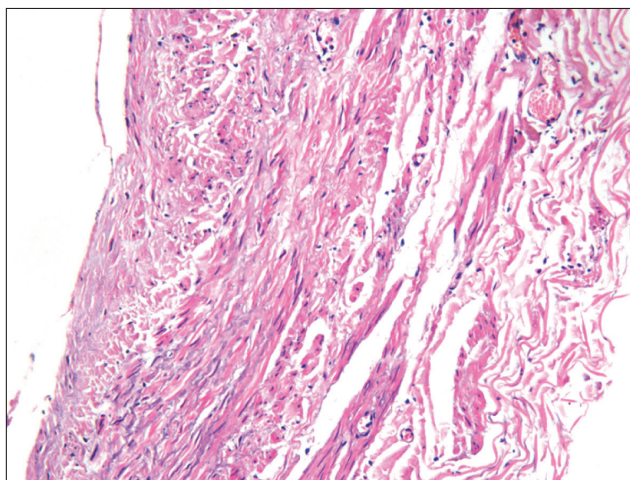


Figura 3. Necrose presente em camadas íntima e média em fragmento proximal de veia safena magna (coloração HE; aumento 60x).

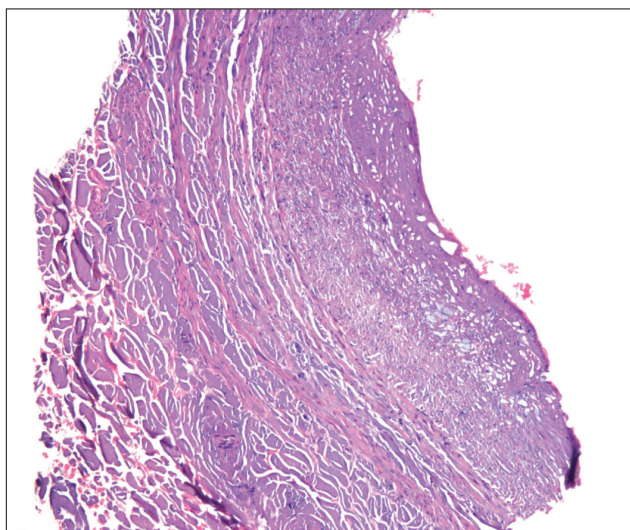


Figura 4. Necrose presente em camadas íntima, média e adventícia em fragmento proximal de veia safena magna (coloração HE; aumento 40x).

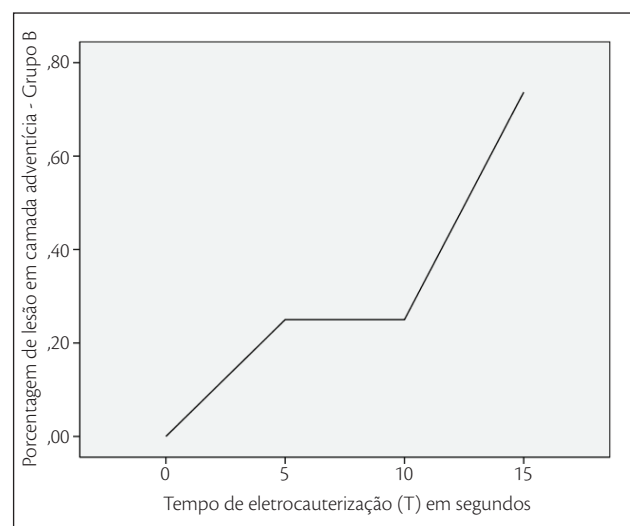


Gráfico 1. Intensidade de Energia da eletrocauterização e profundidade das alterações histológica imediatas em varizes de membros inferiores.

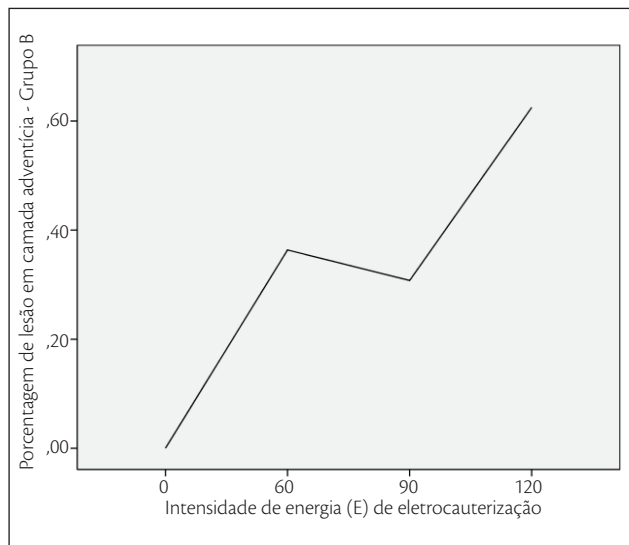


Gráfico 2. Potência da eletrocauterização e profundidade das alterações histológicas imediatas em varizes de membros inferiores.

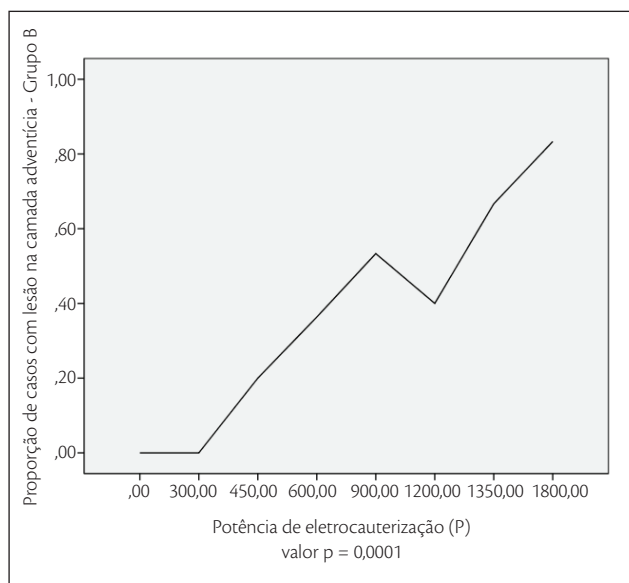


Gráfico 3. Tempo de aplicação da eletrocauterização e profundidade das alterações histológicas imediatas em varizes de membros inferiores.

Discussão

O tratamento endovascular das varizes dos membros inferiores é um método relativamente novo e apresenta algumas vantagens em relação à cirurgia convencional. Os dois principais métodos utilizados – o laser e a radiofrequência – utilizam a ablação térmica das camadas internas do vaso para provocar sua oclusão. O grau de destruição dessas camadas, bem como o sucesso terapêutico a curto, médio e longo prazo, é proporcional à temperatura atingida⁸.

Entretanto, altas temperaturas podem provocar lesão de estruturas e órgãos adjacentes ao vaso tratado, podendo causar complicações, como dor, queimaduras de pele, lesões neurológicas, trombose em vasos do sistema venoso profundo e perfurações, levando à formação de hematomas. Uma série de trabalhos atuais vem tentando diminuir essas complicações mediante o aperfeiçoamento dos equipamentos e técnicas de aplicação endovascular da energia térmica^{9,10}.

Em estudo recente, demonstramos que a eletrocauterização é capaz de causar a destruição seletiva de um vaso⁷. Alguns estudos demonstraram a possibilidade da aplicação da energia elétrica no tratamento das varizes dos membros inferiores no passado, mas os resultados inconclusivos e a falta de domínio das técnicas de cateterismo dos vasos pelos cirurgiões vasculares do passado desestimularam a sua aplicação clínica¹¹⁻¹⁶.

Na atualidade, com a mudança de paradigma na forma de tratamento e o melhor conhecimento das vantagens e desvantagens do tratamento endovascular das varizes dos membros inferiores, a eletrocauterização pode se tornar um método alternativo, e talvez vantajoso, dessa modalidade terapêutica.

Quando a corrente elétrica é conduzida através de um tecido, pode provocar a morte celular pelo aumento de temperatura (fenômeno termomecânico) – dissipação de energia em forma de calor – e também pela simples passagem dessa corrente, quando ocorre a interação dos elétrons com os íons e moléculas dos tecidos biológicos (fenômeno eletromecânico). Esse fenômeno é bastante semelhante àquele que ocorre na aplicação de substâncias detergentes em membranas lipídicas, e o endotélio parece ser especialmente sensível a ele¹⁷⁻¹⁹.

Em nosso estudo, surpreendentemente, observamos que as temperaturas atingidas nos fragmentos venosos submetidos à eletrocauterização foram bastante inferiores às aquelas atingidas pelo tratamento endovascular realizado atualmente (laser, radiofrequência). Isso nos faz levantar a hipótese de que o fenômeno eletromecânico possa exercer importante papel no mecanismo de necrose induzido pela eletrocauterização nos fragmentos estudados. Dessa forma, a eletrocauterização, aparentemente, pode causar a destruição das camadas internas de um vaso com menores temperaturas e, possivelmente, com menores taxas de complicação.

A Intensidade de Energia da eletrocauterização em Joules depende da Potência em Watts e do Tempo de sua aplicação em segundos. Sabemos que o grau de destruição das paredes de um vaso é proporcional a essa Intensidade de Energia⁷, mas não sabíamos se isso era verdadeiro para a

Potência e o Tempo de aplicação, e qual dessas duas variáveis tinha maior poder para determinar o grau de destruição da parede de um vaso.

Nesse estudo, verificamos que a Intensidade de Energia de eletrocauterização apresenta uma correlação positiva com a profundidade da destruição das camadas de um vaso ($p=0,0001$) (Gráfico 1). Quanto maior foi essa variável, maior o número de casos em que se verificou lesão da camada adventícia (Grupo B). Isso também pôde ser observado quando as variáveis Potência ($p=0,017$) (Gráfico 2) e Tempo de Aplicação (Gráfico 3) ($p=0,0001$) foram estudadas isoladamente.

Para avaliarmos a importância de cada uma dessas variáveis na destruição das camadas internas do vaso estudado, verificamos que o tempo de aplicação da energia (Spearman: 0,42269, $p=0,002$) tem maior influência do que a potência de energia (Spearman:0,3542, $p=0,005$). Como sabemos que no tratamento endovascular das varizes dos membros inferiores precisamos destruir, idealmente, as camadas íntimas e médias do vaso, e não a adventícia, esse conhecimento, possivelmente, nos traz importante aplicação prática: para minimizar a possibilidade de lesão da camada adventícia, devemos utilizar uma potência de aplicação de eletrocauterização que apresente o menor tempo de aplicação possível.

Dessa forma, concluímos que o tempo de aplicação de energia pelo eletrocautério é mais importante do que a intensidade de energia utilizada para uma mesma intensidade de energia de aplicação na determinação do grau de efeitos histológicos observados na parede das varizes de membros inferiores.

Referências

- Meissner MH, Eklof B, Lohr JM, Lurie F, Kistner R, Wakefield TW. Preface: acute and chronic venous disease. Current status and future directions. *J Vasc Surg.* 2007;Suppl:1S-3S. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.08.036>
- Navarro L, Min RJ, Boné C. Endovenous laser: a new minimally invasive method of treatment for varicose veins-preliminary observations using an 810 nm diode laser. *Dermatol Surg.* 2001;27:117-22. PMID:11207682.
- Proebstle TM, Krummenauer F, Gül D, Knop J. Nonocclusion and early reopening of the great saphenous vein after endovenous laser treatment is fluence dependent. *Dermatol Surg.* 2004;30:174-8. PMID:14756646.
- Manfrini S, Gasbarro V, Danielsson G, et al. Endovenous management of saphenous vein reflux. Endovenous Reflux Management Study Group. *J Vasc Surg.* 2000;32:330-42.
- Goldman MP. Closure of the greater saphenous vein with endoluminal radiofrequency thermal heating of the vein wall in combination with ambulatory phlebectomy: preliminary 6-month follow-up. *Dermatol Surg.* 2000;26:452-6. PMID:10816234.
- Rautio T, Ohinmaa A, Perälä J, et al. Endovenous obliteration versus conventional stripping operation in the treatment of primary varicose veins: a randomized controlled trial with comparison of the costs. *J Vasc Surg.* 2002;35:958-65.
- Rossi FH, Izukawa NM, Silva DG, et al. Effects of electrocautery to provoke endovascular thermal injury. *Acta Cir Bras* 2011; 26:5011-331. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502011000500001>
- 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;53:2S-48S.
- Lohr J, Kulwicki A. Radiofrequency ablation: evolution of a treatment. *Semin Vasc Surg.* 2010;23:90-100. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvscsurg.2010.01.004>
- Ash JL, Moore CJ. Laser treatment of varicose veins: order out of chaos. *Semin Vasc Surg.* 2010;23:101-6. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvscsurg.2010.01.005>
- Araújo M, Velasco FCG. Métodos físicos utilizados para oclusão de varizes dos membros inferiores. *J Vasc Bras.* 2006;5:139-46.
- Hejhal L, Firt P, Livora D. Endovascular electrocoagulation of superficial varices of leg. *Rozhl Chir.* 1959;38:418-25. PMID:14400800.
- Musaevev SM. Intravascular electrocoagulation of dilated subcutaneous varicose veins of the lower extremities. *Eksp Khir Anesteziol.* 1963;27:36-7. PMID:14068803.
- Politowski M, Zelazny T. Complications and difficulties in electrocoagulation of varices of the lower extremities. *Surgery.* 1966;59:932-4. PMID:4287137.
- Watts GT. Endovenous diathermy destruction of internal saphenous. *Br Med J.* 1972;4:53. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.4.5831.53>
- O'Reilly K. Letter: endovenous diathermy sclerosis as a unit of the armamentarium for the attack on varicose veins. *Med J Aust.* 1974;1:900.
- Lee RC. Injury by electrical forces: pathophysiology, manifestations and therapy. *Curr Probl Surg.* 1977;34:679-758. PMID:9365421.
- Akinlaja J, Sachs F. The breakdown of cell membranes by electrical and mechanical stress. *Biophys J.* 1998;75:247-54. PMID:9649384.
- Lee RC, Kolodney MS. Electric injury mechanisms: Electrical breakdown of cellular membranes. *Plast Reconstr Surg.* 1987;80:862-7. PMID:3671558.

Correspondência

Fabio Henrique Rossi
Av. Dr. Dante Pazzanese, 500 – Ibirapuera
CEP 04012-909 – São Paulo (SP), Brasil
E-mail: vascular369@hotmail.com

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: FHR
Análise e interpretação dos dados: FHR
Coleta de dados: FHR, CBB, MBZ, LMS, PBM
Redação do artigo: FHR
Revisão crítica do texto: CBO, EBL, AKP, JIDF, NMI, ARS
Aprovação final do artigo*: FHR, CBB, MBZ, LMS, PBM, CBO, EBL, AKP, JIDF, NMI, ARS
Análise estatística: JIDF
Responsabilidade geral pelo estudo: FHR
*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida ao J Vasc Bras.