Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE Phlébologie

Complications mineures et majeures de l'ablation thermique par laser de la grande veine saphène. Revue de la littérature.

Minor and major complications of thermal laser ablation of the great saphenous vein.

Viste C.[1], Vin F.[2], Raynal P.[3]

Résumé

Le but de cette revue de littérature est de décrire les complications de l'ablation thermique par laser de la grande veine saphène, leur fréquence et de déterminer comment les prévenir.

Le traitement endoveineux par laser de la GVS nécessite une ponction de la saphène et le montage d'un guide suivi d'une fibre laser. Même si cette technique est mini-invasive puisqu'il ne s'agit plus d'incision à « ciel-ouvert », elle présente des risques à ne pas négliger.

Les complications liées à l'ablation thermique par laser peuvent être mineures et sans répercussion avec un traitement bien conduit, ou majeures avec risque de conséquences plus lourdes et nécessitent alors un traitement obligatoire.

Mots-clés : *GVS, ablation thermique endoveineuse par laser, radiofréquence, complications.*

Abstract

The aim of this literature review is to describe the complications of thermal laser ablation of the great saphenous vein, their frequency and to determine how to prevent them.

Endovenous laser treatment of the GSV requires a puncture of the saphenous vein and the fitting of a guide followed by a laser fibre. Although this technique is minimally invasivesince it no longer involves an «open sky» incision, it risks that should not be overlooked.

Complications related to laser thermal ablation can be minor and without repercussion with a well treatment, or major with the risk of more serious consequences and therefore require compulsory treatment.

Keywords: GVS, endovenous thermal laser ablation, radiofrequency, complications.

Introduction

L'insuffisance veineuse chronique touche au moins 1/3 de la population générale [1, 2, 3, 4]. La cause la plus fréquente du développement de cette insuffisance veineuse est la présence d'une incontinence de la grande veine saphène [5, 6].

Avant les années 1990, le traitement de l'insuffisance tronculaire de la grande veine saphène (GVS) se pratiquait en ligaturant la saphène au niveau de la jonction saphéno-fémorale (JSF) et en réalisant un « stripping » de la veine [7, 8].

Cependant, cette technique s'accompagnant de davantage de complications et d'un taux de recanalisation plus élevé [1], les procédures ont évolué vers des méthodes mini-invasives, telles que l'ablation thermique endoveineuse par laser (Endovenous Laser Ablation : EVLA) ou radiofréquence.

Celles-ci sont devenues le traitement recommandé en première intention pour le reflux tronculaire symptomatique [9].

1. *Claire Viste, Médecin vasculaire, claire.viste4@gmail.com*
2. *Frédéric Vin, Médecin vasculaire, fpvin@orange.fr*
3. *Pierre Raynal, Médecin vasculaire, pgraynal@gmail.com*

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

Ces techniques permettent un rétablissement ainsi qu'une mobilisation du patient plus rapides et s'accompagnent de moins de complications que la chirurgie. En effet, elles sont généralement réalisées sous anesthésie locale ou spinale alors que la chirurgie requiert souvent une anesthésie au moins spinale de par la nécessité d'une incision pour l'exploration de la veine [2, 12].

Depuis 1999, les études rapportent un taux de succès (occlusion de la saphène) pour l'EVLA allant de 90 à 98 % des cas. Les *follow-up* sont variables selon les études, allant de quelques mois à quelques années [23, 24].

La récente étude de Aurshina et al. rapporte un taux de recanalisation après 12 mois de 7,7 % pour l'ablation de la GVS par EVLA [13].

The Varico study a démontré un taux de succès de 96,7 % après 90 mois en utilisant une fibre radial Tip [14].

Matériel et méthodes

La base de données « PubMed », le site de l'HAS et le livre de référence « La maladie veineuse chronique » de Jean-Louis Guilmot et Claudine Hamel-Desnos ont été les supports de ce travail de revue de littérature portant sur le traitement par ablation thermique au laser (EVLA) des insuffisances tronculaires de la grande veine saphène (GVS) dans son compartiment. Un traitement associé par phlébectomies ou sclérothérapie étant utile lorsqu'il existe des veines tributaires.

Rappel des étapes de la technique

En pré-opératoire, l'évaluation du reflux tronculaire et des veines est effectué par l'échographie-Doppler (Gold Standard) en consultation.

L'intervention d'ablation thermique de la GVS par laser doit avoir lieu en milieu hospitalier, le plus souvent en ambulatoire, utilisant une anesthésie locale par tumescence (de composition variable selon le praticien) afin d'isoler la veine. Une anesthésie spinale peut également être utile chez les patients le désirant ou si des veines tributaires sont à traiter en même temps.

Concernant les réglages du laser, il a été montré qu'utiliser une longueur d'onde plus importante spécifique à l'eau (supérieure à 1320 nm) associée à une énergie délivrée plus basse a une meilleure spécificité pour la paroi de la veine et réduit les douleurs post-opératoires et les ecchymoses [7, 15, 16].

L'énergie délivrée (Light Endovenous Energy Density : LEED) doit être comprise entre 60 et 80 J/cm pour assurer l'occlusion de la veine tout en évitant les réactions inflammatoires trop importantes, bien que ces valeurs peuvent descendre à 30-50 J/cm pour les longueurs d'onde spécifiques à l'eau [17, 18].

Enfin, le choix du type de fibre est également à prendre en compte : Kabnick et Sadek [19] ont montré que les fibres à tir radial et les fibres avec bout enrobé sont moins traumatiques pour la veine que les fibres nues. En les utilisant, on observe une diminution des perforations de la paroi veineuse, des dommages tissulaires, et donc des douleurs et ecchymoses post-opératoires.

Revue de la littérature

Le traitement endoveineux par laser de la GVS nécessite une ponction de la saphène et le montage d'un guide suivi d'une fibre laser. Même si cette technique est mini-invasive puisqu'il ne s'agit plus d'incision à « ciel-ouvert », elle présente des risques à ne pas négliger.

Les complications liées à l'ablation thermique par laser peuvent être mineures et sans répercussion avec un traitement bien conduit, ou majeures avec risque de conséquences plus lourdes et nécessitent alors un traitement obligatoire.

Parmi les mineures, citons :
- Douleurs sur le trajet de la veine
- Gonflements, Ecchymoses
- Thromboses veineuses superficielles
- Hyperpigmentations
- Brûlures cutanées
- Paresthésies transitoires
- Séromes
- Infections (phlébites)
- Abcès
- Perforations de la paroi de la veine

Les complications majeures sont :
- Endovenous heat-induced thrombus (EHIT)
- Thromboses veineuses profondes (TVP)
- Embolies pulmonaires
- Lésions nerveuses persistantes

Bien que rares, l'incidence de ces complications varie grandement dans la littérature.

Il ressort que les douleurs post-opératoires restent les plus fréquentes (jusqu'à 43 %) ainsi que les ecchymoses [37].

Dans l'étude rétrospective de Firat H et al., 200 patients présentant une insuffisance veineuse entre 2010 et 2012 avaient été inclus, les douleurs et indurations sur le trajet traité représentaient 13,4% et les ecchymoses 11% [33].

D'autres études ont révélé des taux plus élevés tels que douleurs et gonflements (31 %) et ecchymoses (23 %) [38].

Rarement, il peut se produire des paresthésies transitoires (plus fréquentes lors du traitement de la petite veine saphène et se situent généralement au niveau du 1/3 inférieur de jambe), des hyperpigmentations, brûlures cutanées ou encore abcès.

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

Certaines complications liées au matériel peuvent se rencontrer, telles que la fragmentation de la fibre ou du bout de la fibre, mais sont de plus en plus rares étant donné l'amélioration des techniques et le renforcement du bout de la fibre laser.

Les complications mineures se résolvent le plus souvent après quelques semaines à quelques mois. Par contre, les complications majeures ne se résolvent pas spontanément et sont responsables de répercussions délétères pour le patient si elles ne sont pas diagnostiquées et traitées à temps.

En 2018, Healy et al. a revu l'incidence des complications les plus sérieuses après ablation thermique de la GVS dans une méta-analyse de plus de 50 études. Il en ressort une incidence de complications thrombotiques du réseau profond de 1,7 %. Ceux-ci sont constituées à 1,3 % d'EHIT, 0,3 % de TVP, et 0,1 % d'embolies pulmonaires [26].

Dans l'étude de Mazayshvili et al. en 2019, on retrouve 4,87 % de complications mineures et majeures en considérant une période post-opératoire de 1 mois. Parmi les majeures, on constate 1,55 % de TVP, 0,07 % d'embolies pulmonaires, et 0,35 % d'EHIT [27].

Benarroc-Gampel a décrit dans une database de 977 patients ayant bénéficié d'une EVLA de la GVS que le taux d'évènements thrombotiques était de 1,74 % et d'embolies pulmonaires de 0,07 % [39].

Dans de précédentes études, les taux d'EHIT varient entre 0,7 et 5,1 %. Aurshina et al. a rapporté une incidence d'EHIT plus élevée à 7,6 % [28].

Discussion

Le nombre de complications mineures décrites dans la littérature est très variable et ces complications ne sont pas définitives. Néanmoins, les douleurs et ecchymoses reviennent fréquemment. Pour les traiter, on prescrit au patient un antalgique en post-opératoire durant 10 jours. De plus, le port d'une compression élastique en post-opératoire durant 7-10 jours diminue considérablement les douleurs post-opératoires. Cependant, il n'existe actuellement pas de recommandations claires sur le sujet [20, 21, 41].

Les paramètres du laser jouent également un rôle important pour réduire les douleurs et ecchymoses (cfr rappel de la technique).

Les thrombophlébites superficielles peuvent survenir typiquement lorsque des branches dépendantes de la GVS traitée sont larges. Il faut alors réaliser des phlébectomies de ces branches en per-opératoire pour les prévenir ou effectuer une évacuation du thrombus à l'aiguille en post-opératoire pour éviter les indurations et pigmentations résiduelles [40].

Les brûlures et paresthésies transitoires peuvent être évitées en réalisant une anesthésie locale par tumescence adéquate, afin d'isoler la veine traitée du tissu cutané superficiel. Cette anesthésie est réalisée sous contrôle visuel échographique et nécessite une bonne connaissance de l'anatomie.

L'hyperpigmentation est à craindre si la veine saphène passe en extra-fascial.

Les lésions nerveuses persistantes sont très peu décrites car très rares après EVLA de la GVS.

Les séromes ou infections sont généralement localisés aux endroits d'incision ou dans l'aine. Une échographie, une ponction éventuelle avec mise en culture du liquide pour une antibiothérapie adaptée sont les gestes à prévoir dans ces cas.

Bien que les techniques endoveineuses soient associées à moins de complications péri-opératoires que la chirurgie ouverte de « stripping » et à un retour plus rapide aux activités de la vie quotidienne, elles ont au moins autant de complications thrombotiques que la chirurgie [27].

Le taux de survenue d'évènements thrombo-emboliques post EVLA varie entre 0 et 5 % dans la littérature [29, 30, 32]. Il comprend les thromboses veineuses profondes (TVP), les thromboses s'étendant depuis la GVS jusqu'à la veine fémorale commune (EHIT) et les embolies pulmonaires (EP). Les EHIT sont spécifiques aux procédures thermiques et classées en fonction de leur degré de gravité selon Kabnick [32]. Le traitement de ces trois types de thromboses repose sur l'anticoagulation curative.

Ces différentes complications sont diagnostiquées à l'échographie-Doppler : cet examen ne prédit pas la sévérité du thrombus mais peut améliorer son pronostic en faisant un diagnostic précoce [40].

Pour la prévention, il est important de faire une anamnèse à la recherche de troubles de l'hémostase en pré-opératoire.

Lors de l'intervention, il faut veiller à placer la fibre laser en amont de la jonction saphéno-fémorale (1-2 cm), et éviter les temps opératoires trop longs qui favorisent la stase veineuse.

En prévention des complications liées au matériel, il est important de garder un contrôle visuel strict grâce à l'écho-Doppler sur la position du bout de l'aiguille de ponction dans la veine pour éviter d'endommager celle-ci ou de prendre une mauvaise direction avec la fibre laser.

En post-opératoire immédiat, il est conseillé au patient de se mobiliser rapidement.

Une échographie-Doppler de contrôle post-procédure suivie d'une seconde échographie à 2 semaines d'intervalle est recommandée pour évaluer la présence d'un EHIT, mais actuellement il y a peu de preuves pour affirmer le moment opportun pour réaliser l'examen.

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

Certains prescrivent une thromboprophylaxie en post-opératoire durant 10-15 jours, associée au port d'une compression élastique. Cette attitude n'est actuellement pas consensuelle.

Ce qui est recommandé par l'HAS est la prescription d'une anticoagulation préventive pour les patients à haut risque thrombotique (thrombophilie ou antécédents thrombo-emboliques, obèse, âgé, sédentaire, porteurs d'une néoplasie).

Conclusion

L'ablation thermique par laser de la grande veine saphène est une technique mini-invasive, « safe », efficace et durable pour le traitement de l'incontinence de la GVS. Cependant, il faut garder à l'esprit qu'il existe des complications post-opératoires dont les plus fréquentes sont toutefois mineures. Celles-ci sont les douleurs, ecchymoses, gonflements, thromboses veineuses superficielles et peuvent souvent être prévenues ou traitées sans garder de séquelle.

Leur prévention repose sur un bon repérage échographique, un paramétrage adéquat du laser et une anesthésie locale par tumescence bien conduite. Le port d'une compression élastique peut également diminuer les douleurs post-opératoires.

Les complications majeures thrombotiques sont rares mais responsables de conséquences graves si elles ne sont pas détectées et traitées rapidement.

Le diagnostic des thromboses induites par la chaleur et des thromboses veineuses profondes se fait par l'échographie-Doppler. Toutefois, des études sont nécessaires pour déterminer à quels moments post-opératoires doivent être réalisées ces échographies, afin de ne pas manquer la détection d'un thrombus.

De plus, des recherches futures sont utiles sur l'incidence de la progression d'un EHIT en embolie pulmonaire et sur les séquelles à long-terme de ce thrombus induit par la chaleur. Cela permettrait d'établir une surveillance standardisée de l'EVLA dans le but de détecter et traiter le plus tôt possible les éventuelles complications.

Références

1. Yang L., Wang X., Wei Z., Zhu C., Liu J., Han Y. (2020). The clinical outcomes of endovenous microwave and laser ablation for varicose veins : A prospective study. Surgery, (), S0039606020304293–.https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32792099/.
2. Firat H.A., Selim A., Kamuran E., Tevfik G., Bortecin E., Baris H.K. Endovenous laser ablation for saphenous vein insufficiency : Short- and mid-term results of 230 procedures. Vascular 2015 : Vol. 23(1) : 3-8.
3. Beebe-Dimmer J.L., Pfeifer J.R., Engle J.S., et al. The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. Ann. Epidemiol. 2005 ; 15 : 175-84.
4. Marsden G., Perry M., Kelley K., Davies A.H. Guideline Development Group. Diagnosis and management of varicose veins in the legs : Summary of NICE guidance. BMJ 2013 ; 347 : f4279.
5. Oguzkurt L. Endovenous laser ablation for the treatment of varicose veins. Diagn. Interv. Radiol. 2012 ; 18 : 417-22.
6. Lurie F., Creton D., Eklof B., et al. Prospective randomized study of endovenous radiofrequency obliteration (closure) versus ligation and vein stripping (EVOLVeS): two year follow-up. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2005 ; 29 : 67-73.
7. Teter A.K., Lowell S.K., Sadek M. Endovenous laser ablation: A comprehensive review. https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0268355520937619.
8. Van den Bremer J., Moll F.L. Historical overview of varicose vein surgery. Ann. Vasc. Surg. 2010 ; 24 : 426-32.
9. Gloviczki P., Comerota A.J., Dalsing M.C., 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 (suppl 5) : 2Se48S.
10. Wittens C., Davies A.H., Baekgaard 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 : 678-737.
11. Yang L., Wang X.P., Su W.J., Zhang Y., Wang Y. Randomized clinical trial of endovenous microwave ablation combined with high ligation *versus* conventional surgery for varicose veins. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2013 ; 46 : 473-9.
12. Durai R., Srodon P.D., Kyriakides C. Endovenous laser ablation for superficial venous insufficiency. Int. J. Clin. Pract. 2010 ; 64 : 61-6.
13. Aurshina A., Alsheekh A., Kibrik P., et al. Recanalization after endovenous thermal ablation. Ann. Vasc. Surg. 2018 ; 52 : 158-62.
14. Lawson J.A., Gauw S.A., van Vlijmen C.J., et al. Prospective comparative cohort study evaluating incompetent great saphenous vein closure using radiofrequency-powered segmental ablation or 1470-nm endovenous laser ablation with radial-tip fibers (Varico 2 study). J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord. 2018 ; 6 : 31-40.
15. Hazama H., Yoshimori M., Honda N., et al. Evaluation of endovenous laser ablation for varicose veins using a computer simulation model. Laser. Ther. 2017 ; 26 : 282-7.
16. Arslan U., Calik E., Tort M., et al. More successful results with less energy in endovenous laser ablation treatment: long-term comparison of bare-tip fiber 980 nm laser and radial-tip fiber 1470 nm laser application. Ann. Vasc. Surg. 2017 ; 45 : 166-72.
17. Proebstle T.M., Krummenauer F., Gul D., et al. Non-occlusion and early reopening of the great saphenous vein after endovenous laser treatment is fluence dependent. Dermatol. Surg. 2004 ; 30 : 174-8.

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

18. Yamamoto T., Sakata M. Influence of fibers and wavelengths on the mechanism of action of endovenous laser ablation. J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord. 2014 ; 2 : 61-9.

19. Kabnick L.S., Sadek M. Fiber type as compared to wavelength may contribute more to improving postoperative recovery following endovenous laser ablation. J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord. 2016 ; 4 : 286-92.

20. Shakarchi J., Wall M., Newman J., et al. The role of compression after endovenous ablation of varicose veins. J. Vasc. Surg. Venous Lyphat. Disord. 2018 ; 6 : 546-50.

21. Ayo D., Blumberg S.N., Rockman C.R., et al. Compression *versus* no compression after endovenous ablation of the great saphenous vein: a randomized controlled trial. Ann. Vasc. Surg. 2017 ; 38 : 72-7.

22. Kane K., Fisher T., Bennett M., et al. The incidence and outcome of endothermal heat-induced thrombosis after endovenous laser ablation. Ann. Vasc. Surg. 2014 ; 28 : 1744-50.

23. Spreafico G., Piccioli A., Bernardi E., et al. Endovenous laser ablation of great and small saphenous vein incompetence with a 1470-nm laser and radial fiber. J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord. 2014 ; 2 : 403-10.

24. Mendes-Pinto D., Bastianetto P., Cavalcanti Braga Lyra L., et al. Endovenous laser ablation of the great saphenous vein comparing 1920-nm and 1470-nm diode laser. Int. Angiol. 2016 ; 35 : 599-604.

25. Dexter D., Kabnick L., Berland T., et al. Complications of endovenous lasers. Phlebology 2012 ; 27 : 40-5.

26. Healy D.A., Kimura S., Power D., et al. A systematic review and meta-analysis of thrombotic events following endovenous thermal ablation of the great saphenous vein. Eur. J. Endovasc. Surg. 2018 ; 56 : 410-24.

27. Mazayshvili K., Akimov S. Early complication of endovenous laser ablation. Int. Angiol. 2019 Apr ; 38(2) : 96-101.

28. Aurshina A., Ascher E., Victory J., Rybitskiy D., Zholanji A., Marks N., et al. Clinical correlation of success and acute thrombotic complications of lower extremity endovenous thermal ablation. J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord. 2018 ; 6 : 25-30.

29. Marsh P., Price B.A., Holdstock J., Harrison C., Whiteley M.S. Deep vein thrombosis (DVT) after venous thermoablation techniques: rates of endovenous heat-induced thrombosis (EHIT) and classical DVT after radiofrequency and endovenous laser ablation in a single centre. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2010 ; 40 : 521-7.

30. Spreafico G., Kabnick L., Berland T.L., et al. Laser saphenous ablations in more than 1,000 limbs with long-term duplex examination follow-up. Ann. Vasc. Surg. 2011 ; 25 : 71-8.

31. Kurihara N., Hirokawa M., Yamamoto T. Postoperative venous thromboembolism in patients undergoing endovenous laser and radiofrequency ablation of the saphenous vein. Ann. Vasc. Dis. 2016 ; 9 : 259-66.

32. Kabnick L.S., Ombrellino M., Agis H.; Mortiz M., Almeida J., Baccaglini U., et al. Endovenous heat induced thrombus (EHIT) at the superficial-deep venous junction: a new post-treatment clinical entity, classification and potential treatment strategies. 18th Annual Meeting of the American Venous Forum, Miami, FL : February 2006.

33. Firat H.A., Selim A., Mundy L., Merlin T.L., Fitridge R.A., Hiller J.E.. Systematic review of endovenous laser treatment for varicose Veins. Department of Public Health, University of Adelaide, and Department of Surgery, University of Adelaide, The Queen Elizabeth Hospital, Adelaide, South Australia, Australia.

34. Proebstle T.M., Gül D., Kargl A., Knop J. Endovenous Laser Treatment of the Lesser Saphenous Vein With a 940-nm Diode Laser: Early Results.2003 ; 29(4) : 357-61. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1524-4725.2003.29085.x.

35. Van den Bos R., Arends L., Kockaert M., Neumann M., Nijsten T. Endovenous therapies of lower extremity varicosities: a meta-analysis. J. Vasc. Surg. 2009 ; 49 : 230-9.

36. Woźniak W., Mlosek R.K., Ciostek P. Endovenous ablation of incompetent saphenous veins with a new 1,540-nanometer diode laser and ball-tipped fiber. Ann. Vasc. Surg. 2014 ; 28 : 686-94.

37. Yang L., Wang X., Wei Z., Zhu C., Liu J., Han Y. (2020). The clinical outcomes of endovenous microwave and laser ablation for varicose veins : A prospective study. Surgery, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039606020304293.

38. Benarroch-Gampel J., Sheffield K.M., Boyd C.A., Riall T.S., Killewich L.A. Analysis of venous thromboembolic events after saphenous ablation. Journal of Vascular Surgery : Venous and Lymphatic Disorders 2013 ; 1(1) : 26-32.

39. Nemoto H., Mo M., Ito T., Inoue Y., Obitsu Y., Kichikawa K., Yamaki T., Ogawa T. (2019). Venous thromboembolism complications after endovenous laser ablation for varicose veins and role of duplex ultrasound scan. Journal of Vascular Surgery : Venous and Lymphatic Disorders,https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213333X19304056.

40. Vin F. Incidents et accidents des procédures endoveineuses par laser. Annales vasculaires de phlébologie 2013 ; 66,2 : 79-86.

41. Guilmot J.-L., Hamel-Desnos C., Gérard J.-L., Pichot O. La maladie veineuse chronique. Chapitre 9 : Traitements endoveineux thermiques par radiofréquence et laser endoveineux.