

微波消融术治疗下肢静脉曲张临床应用新进展

任翠翠¹, 李雨晴¹, 蔡 瑜², 贾媛媛², 吴 戈^{3*}

¹西安医学院第一附属医院全科医学科, 陕西 西安

²西安医学院第一附属医院教师发展与评价科, 陕西 西安

³西安医学院全科医学院, 陕西 西安

收稿日期: 2025年1月24日; 录用日期: 2025年2月17日; 发布日期: 2025年2月26日

摘 要

下肢静脉曲张(lower extremity varicose veins)指涉及下肢浅静脉伸长、迂曲而成曲张状态。不仅仅是一种美学问题, 表现更严重的静脉功能障碍时会升级为症状性疾病, 在持久站立工作、体力活动强度高、久坐、老年和肥胖人群多见。这对患者的生活质量造成了很大的影响。同时, 给人们和整个医疗保健系统带来了巨大的经济负担。而微波消融术是相对比较新的一种热消融技术, 具有疗效好、安全性高、恢复快等诸多优点。此篇综述主要总结目前微波消融术治疗下肢静脉曲张临床应用的进展。

关键词

静脉曲张, 微创治疗, 腔内微波消融术

New Progress in the Clinical Application of Endovenous Microwave Ablation in the Treatment of Varicose Veins of Lower Extremity

Cuicui Ren¹, Yuqing Li¹, Yu Cai², Yuanyuan Jia², Ge Wu^{3*}

¹Department of General Medicine, The First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

²Faculty Development and Teaching Evaluation Office, The First Affiliated Hospital of Xian Medical University, Xi'an Shaanxi

³College of General Practice, Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

*通讯作者。

文章引用: 任翠翠, 李雨晴, 蔡瑜, 贾媛媛, 吴戈. 微波消融术治疗下肢静脉曲张临床应用新进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(2): 973-979. DOI: 10.12677/acm.2025.152434

Abstract

Lower extremity varicose veins refer to the condition where the superficial veins of the lower limbs become elongated and tortuous, leading to a varicose state. It is not merely an aesthetic issue; when it manifests as more severe venous dysfunction, it can escalate into a symptomatic disease. It is more commonly seen in individuals who stand for long periods, engage in high-intensity physical activities, sit for extended durations, the elderly, and those who are obese. This condition significantly impacts the quality of life of patients and poses a substantial economic burden on individuals and the entire healthcare system. Microwave ablation is a relatively new thermal ablation technique that offers numerous advantages such as good efficacy, high safety, and rapid recovery. This review primarily summarizes the current progress in the clinical application of microwave ablation for the treatment of lower extremity varicose veins.

Keywords

Varicose Veins, Minimally Invasive Treatment, Endovenous Microwave Ablation

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

下肢静脉曲张是一种广泛的临床疾病，其特征是皮下组织中的静脉迂曲、扩张。静脉瓣膜功能不全会导致静脉高压、扩张和血液回流[1]。传统上认为静脉曲张仅仅是一种美学问题，表现更严重的静脉功能障碍时会升级为症状性疾病[2]，即出现一系列症状，包括腿部疼痛、肿胀、瘙痒、疲劳，在更严重的情况下，出现皮肤和软组织的变化，如色素沉着、湿疹、皮肤硬化和溃疡[3]。

在普通人群中的患病率从 14%到 64%不等。下肢静脉曲张的晚期阶段影响估计 3.3%至 9.6%的个体[4]。根据一项研究表明，静脉曲张的患病率女性中较高，尤其是肥胖或多次怀孕的女性，约为 2.6%，而男性的发病率约为 1.9%[5]。此外，老年人口的患病率较高，虽然这种疾病短期不属于致命性疾病，但对患者的生活质量造成了很大的影响。同时，给人们和整个医疗保健系统带来了巨大的经济负担[6][7]。

静脉曲张多见于从事重体力劳动或长时间站立工作的人群[8]，其发展与年龄、性别、妊娠、遗传、习惯和生活方式等多种诱发因素有关。尽管发病原因和发病机制并非十分明确，研究显示，遗传易感性基因多态性和环境因素在慢性静脉疾病的发生发展中很重要[9]，炎症细胞在慢性静脉疾病和下肢静脉溃疡的病理生理学中起着核心作用[10]。

下肢静脉曲张的治疗方式很多样，包括保守治疗及外科手术治疗[11]。随着下肢静脉疾病新诊治技术的开发与进步，以及患者对于美观和微创化治疗的需求，腔内消融、超声和膨胀麻醉技术应运而生。微创手术因其疗效好、安全性高、恢复快等诸多优点已成为临床医师的首选方法[12]。比如微波消融术(endovenous microwave ablation, EMA)，这也是肿瘤学中常用的手术[13]。2009 年，Subwongcharoen 等人[14]报道了静脉内微波消融术(EMA)首次在人类应用中用于治疗大隐静脉(GSV)功能不全，随后又发表了几篇关于 EMA 治疗下肢静脉曲张的报道[15][16] EMA 是一种新的腔内消融术。

2. 微波消融术(EMA)

EMA 是一种腔内热消融技术,通过超声引导将微波导管插入病变静脉,利用高频电磁波加热静脉内部结构,破坏其内膜和中膜,导致纤维化闭塞[17]。在治疗下肢静脉曲张时,EMA 导管常用于处理大隐静脉或小隐静脉的主干,也可用于处理合适的穿通支和曲张的小血管。

2.1. EMA 作用机制

EMA 通过微波使血管内的水分子或离子高频振动,相较于其他方法,其频率更高且穿透力更强,能够在短时间内使受作用组织内部产生大量热量,使管壁和血液迅速热凝固[18]。EMA 的热效应作用广泛,人体内大量的水、蛋白质及带电离子均可作为微波产生热效应的物质基础,使其在作用过程中受血管状态影响小,且不受阻抗影响[19]。

2.2. 临床应用

2.2.1. EMA 的适应证及禁忌证[20]-[22]

适应证:1) 大隐静脉及小隐静脉的主干扩张;2) 大隐静脉分支扩张、大隐静脉及小隐静脉交通支功能不全;3) 其他下肢浅静脉的穿通支功能不全。

禁忌证又分为绝对禁忌证及相对禁忌证。绝对禁忌证:1) 同时合并有下肢深静脉血栓形成;2) 下肢浅静脉内急性血栓形成;3) 凝血功能障碍;4) 严重肝功能异常;5) 妊娠期及哺乳期;6) 全身情况不能耐受手术。相对禁忌证:1) 静脉直径 $<2\text{ mm}$ 或者 $>15\text{ mm}$;2) 曾有血栓性浅静脉炎病史进而导致浅静脉部分梗阻;3) 大隐静脉异常扭曲;4) 浅静脉位置表浅或者隐股静脉交界处形成瘤样扩张。

2.2.2. EMA 相关并发症

术中操作不当或者术后压迫不规范,可能会导致如下并发症[13] [23]:

1) 皮下血肿、淤血;2) 周围组织热损伤或皮肤烧伤;3) 神经损伤;4) 感觉异常;5) 色素沉着;6) 疼痛;7) 静脉炎;8) 下肢深静脉血栓;9) 伤口感染;10) 血管再通;11) 复发。

3. 临床研究进展

随着时间的推移,静脉曲张的治疗已经发生了显著的变化,从传统的手术方法到目前的微创手术。这篇综述强调了微波消融术治疗下肢静脉曲张的近期的研究进展,以及它对患者结局的影响。

3.1. 关于 EMA 治疗下肢静脉曲张的疗效及安全性

大隐静脉高位结扎及剥脱术是治疗下肢静脉曲张的传统方法(HSL),这种方法能有效地减少静脉回流并缓解症状,但其发病率很高,包括疼痛、疤痕和更长的恢复期。初步研究表明,与传统手术方法相比,EMA 的疗效相当。用于静脉曲张的 UMA 是传统手术的一种很有前途的替代方案,主要是由于其微创方法可显著降低术后伤口感染、皮下淤血、静脉炎、深静脉血栓的风险。此外,EMA 具有手术时间更短、住院时间更短等优点,可以提高患者的恢复和舒适度[24]。

有研究通过对 140 名被诊断为原发性静脉曲张的患者进行前瞻性研究[23],结果表明,与传统手术(5.7%)相比,EMA 术后伤口感染显著减少(17.1%)。此外,EMA 患者的平均手术时间和住院时间均有所缩短,但这些差异均未发现具有统计学意义($p < 0.05$)。并通过回归分析确定,静脉曲张的严重程度与术后结果之间存在显著的负相关($p < 0.05$)。对于术后复发及患者的满意度也是患者与医师非常关注的一点,目前有项研究随访了 364 名患者[25],在 1 年随访后,EMA 组和 HLS 组之间静脉曲张的临床复发率没有显著差异($p = 0.05$)。EMA 组患者的手术持续时间和住院时间短于 HLS 组($p < 0.01$)。接受 EMA 手术的患

者的阿伯丁静脉曲张问卷(AVVQ)、静脉临床严重程度评分(VCSS)评分和瘀斑较低($p < 0.01$)。这些研究结果证实, EMA 改善了下肢静脉曲张患者的生活质量, 亦显示出更高的患者满意度。使用 EMA 治疗静脉曲张有望替代传统手术。

3.2. 与其他治疗方法的比较研究

近年来, 静脉内手术作为治疗慢性静脉功能不全的高位结扎和剥离术的微创替代方案, 已经获得了极大的普及, 现在被认为是护理标准。两种治疗形式主要是静脉内热消融术和非热消融术(泡沫、机械闭塞化学辅助消融和氰基丙烯酸酯消融) [26] [27]。近年来, 腔内热消融术, 包括静脉内激光消融(EVLA)和射频消融(RFA)技术, 已成为全球下肢静脉曲张的首选初始干预措施, 泡沫硬化疗法是二线治疗[28] [29]。已经确定, 与传统手术治疗相比, 静脉内手术与更快的恢复和提高生活质量相关, 并减少不良反应。

与其他国家更常见的射频消融术及激光消融不同, 静脉内微波消融术是我国一种独特的新兴下肢静脉曲张治疗方法。EMA 与 RFA 的不同之处在于它的尖端没有热电偶来控制静脉壁的温度。此外, EMA 和 RFA 及 EVLA 产生热能的方式不同, RFA 使用射频发生器和特殊的电极导管在静脉中产生热量, 导致热损伤、与电极接触的血管壁变性和静脉内纤维化闭塞[30]; EVLA 利用激光能量对组织进行加热, 使局部组织温度迅速升高, 导致细胞凝固性坏死; 相反, EMA 的发热模式是内生的[18]。然而, 临床研究比较 EMA 和 RFA [30]-[32], 均表明两种消融技术都是安全有效的且没有差异, 有效改善了下肢静脉曲张患者的生活质量, 术后并发症和复发率低; 此外, EMA 相对于 RFA 治疗费用较低、住院时间较长。Mao J 等人的一项回顾性研究[33]报道了 EMA 和 EVLA 的短期(6 个月)闭塞率, 其中 EMA 略高于 EVLA。Yang 等人进行了一项队列研究[15], 比较了 EMA 与 EVLA 的效率, 发现与 EVLA 相比, EMA 显示出相似的闭塞率和较低的并发症。最新研究[34]亦显示二者是治疗下肢静脉曲张的同样有效的方法, 并发症、相关评分无显著差异。总之, 与 RFA 及 EVLA 相比, 虽作用原理有所不同, 但临床疗效相当, 比并发症等其他方面不同研究出现结果不同的情况, 不排除潜在的偏倚所致, 这将需要多中心、随机对照试验进一步研究。

机械闭塞化学辅助消融和氰基丙烯酸酯消融需要额外的研究来证明它们的安全性、有效性和耐用性, 尽管它们具有不可否认的前景[35]。目前, 腔内热消融术联合泡沫硬化疗法已取代传统手术, 成为治疗下肢静脉曲张的主流方法[29] [35]。EMA 联合泡沫硬化法亦表现出了同样的优势, 杜学晴等人[36]研究发现相对于大隐静脉剥脱术治疗, 超声引导下微波消融术联合浅静脉泡沫硬化治疗下肢静脉曲张可降低并发症的发生率, 促进缓解患者的疼痛, 也可提高对患者的总体治疗效果。

3.3. 术后复发

下肢静脉曲张的治疗选择范围很大, 尽管手术治疗可以缓解症状并改善生活质量, 但术后复发率明显很高, 估计表明五年内复发率为 25%至 50% [37]。海胡等人通过全面分析出 7 个关键预测因素, 这些预测因素是年龄、体重指数、高血压、糖尿病、临床病因解剖病理生理分级、髂静脉压迫综合征和术后压力袜持续时间[38]。这有助于指导个性化的患者管理和治疗决策。减少术后复发可以提高患者的生活质量并减轻医疗保健系统的负担。

4. 讨论

静脉曲张的治疗趋势正在转向微创手术, 重点是患者的舒适度和更快的恢复期。静脉腔内热消融术(微波、激光、射频)已取代传统的手术剥离作为青睐的方法。非热、非肿胀技术, 如机械化学消融和氰基丙烯酸酯胶栓塞, 由于其有效性和低副作用而越来越受欢迎。此外, 超声引导硬化疗法的进步提高了识

别麻烦静脉的精度。这些发展是更大趋势的一部分，这种趋势是量身定制的，侵入性更小的治疗方法，可以提高结果和患者满意度。

使用 EMA 治疗静脉曲张有望替代传统手术，特别是在最大限度地减少术后伤口感染的发生率方面。正如目前研究结果所表明的那样，需要关于向微创技术治疗静脉曲张的潜在过渡进行额外的研究和临床考虑。此外，目前研究多为回顾性、单中心研究，存在潜在偏倚较多，需要多中心、随机对照实验进一步研究。

总之，包括 EMA 在内的静脉腔内热消融，代表了静脉曲张治疗领域的重大进步。其微创性、门诊化和在超声引导下实现精确闭塞的能力使其成为寻求缓解对保守措施无反应的慢性静脉疾病的患者的有价值的选择。

参考文献

- [1] Javaid, A., KA, A., PM, S., Arora, K. and Mudavath, S.L. (2024) Innovative Approaches and Future Directions in the Management and Understanding of Varicose Veins: A Systematic Review. *ACS Pharmacology & Translational Science*, 7, 2971-2986. <https://doi.org/10.1021/acspsci.4c00430>
- [2] Spinedi, L., Uthoff, H., Partovi, S. and Staub, D. (2016) Varicosities of the Lower Extremity, New Approaches: Cosmetic or Therapeutic Needs? *Swiss Medical Weekly*, 146, w14360. <https://doi.org/10.4414/smw.2016.14360>
- [3] Santler, B. and Goerge, T. (2017) Chronic Venous Insufficiency—A Review of Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 15, 538-556. <https://doi.org/10.1111/ddg.13242>
- [4] Rabe, E., Guex, J.J., Puskas, A., et al. (2012) Epidemiology of Chronic Venous Disorders in Geographically Diverse Populations: Results from the Vein Consult Program. *International Angiology: A Journal of the International Union of Angiology*, 31, 105-115.
- [5] Brand, F.N., Dannenberg, A.L., Abbott, R.D. and Kannel, W.B. (1988) The Epidemiology of Varicose Veins: The Framingham Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 4, 96-101. [https://doi.org/10.1016/s0749-3797\(18\)31203-0](https://doi.org/10.1016/s0749-3797(18)31203-0)
- [6] Rabe, E., Berboth, G. and Pannier, F. (2016) Epidemiologie der chronischen Venenkrankheiten. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 166, 260-263. <https://doi.org/10.1007/s10354-016-0465-y>
- [7] Mohamed, A.H., Howitt, A., Rae, S., Cai, P.L., Hitchman, L., Wallace, T., et al. (2024) Ten-year Outcomes of a Randomized Clinical Trial of Endothermal Ablation versus Conventional Surgery for Great Saphenous Varicose Veins. *British Journal of Surgery*, 111, znae195. <https://doi.org/10.1093/bjs/znae195>
- [8] Ehteshami Puya, E., Khoshrafter Yazdi, N., Hashemi Javaheri, S.A.A., Taheri, H. and Jafarzadeh Esfehiani, A. (2024) Comparison of the Effects of Training in the Standing and Lying Positions on the Quality of Life and Clinical Symptoms in Women with Mild Varicose Veins: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Vascular Nursing*, 42, 177-181. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2024.05.003>
- [9] Chen, T., Liu, P., Zhang, C., Jin, S., Kong, Y., Feng, Y., et al. (2024) Pathophysiology and Genetic Associations of Varicose Veins: A Narrative Review. *Angiology*. <https://doi.org/10.1177/00033197241227598>
- [10] Min, S., Xing, M., Jiang, H., Zhang, L., Chen, C., Ma, Y., et al. (2024) Exploring Causal Correlations between Inflammatory Cytokines and Varicose Veins: A Mendelian Randomization Analysis. *International Wound Journal*, 21, e14714. <https://doi.org/10.1111/iwj.14714>
- [11] 何楠, 张腾飞, 梁紫轲, 等. 下肢静脉曲张微创治疗现状及评价[J]. 中国实用外科杂志, 2023, 43(12): 1364-1368.
- [12] Gloviczki, P., Lawrence, P.F., Wasan, S.M., Meissner, M.H., Almeida, J., Brown, K.R., et al. (2024) The 2023 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society Clinical Practice Guidelines for the Management of Varicose Veins of the Lower Extremities. Part II. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 12, Article ID: 101670. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.08.011>
- [13] Yang, L., Wang, X.P., Su, W.J., Zhang, Y. and Wang, Y. (2013) Randomized Clinical Trial of Endovenous Microwave Ablation Combined with High Ligation versus Conventional Surgery for Varicose Veins. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 46, 473-479. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.07.004>
- [14] Subwongcharoen, S., Praditphol, N. and Chitwiset, S. (2009) Endovenous Microwave Ablation of Varicose Veins. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*, 19, 170-174. <https://doi.org/10.1097/sle.0b013e3181987549>

- [15] Yang, L., Wang, X., Wei, Z., Zhu, C., Liu, J. and Han, Y. (2020) The Clinical Outcomes of Endovenous Microwave and Laser Ablation for Varicose Veins: A Prospective Study. *Surgery*, **168**, 909-914. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.06.035>
- [16] Li, Q., Wang, X., Meng, B., Chen, X. and Xu, M. (2024) Patient Perceptions and Preferences of Minimally Invasive Treatment Modalities in Varicose Veins: A Cross-Sectional Survey. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **11**, Article 1382764. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1382764>
- [17] 王徐红, 柳国斌, 王小平. 神经阻滞麻醉下行腔内微波闭合下肢静脉曲张的疗效观察[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2021, 7(10): 1184-1188, 1197.
- [18] 余文芳, 刘红敏, 邹云飞, 等. 彩超引导下微波消融闭合术治疗大隐静脉曲张的应用价值[J]. 中国医学创新, 2023, 20(20): 35-39.
- [19] 范卫君. 射频、微波、冷冻消融治疗肿瘤的临床应用及优势对比[J]. 实用医学杂志, 2013, 29(21): 3447-3448.
- [20] 血管与腔内血管外科杂志编辑部, 静脉曲张疾病外科治疗专家协作组. 静脉曲张微创射频治疗操作规范[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2017, 3(3): 739-741.
- [21] Pavlović, M.D., Schuller-Petrović, S., Pichot, O., Rabe, E., Maurins, U., Morrison, N., *et al.* (2014) Guidelines of the First International Consensus Conference on Endovenous Thermal Ablation for Varicose Vein Disease—ETAV Consensus Meeting 2012. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, **30**, 257-273. <https://doi.org/10.1177/0268355514524568>
- [22] 郭洁, 姚志勇. 超声引导下微波消融术治疗下肢静脉曲张的研究进展[J]. 实用老年医学, 2022, 36(2): 118-120.
- [23] Wu, J., Lu, W., Cheng, G., Hu, Q., Jiang, B. and Liao, S. (2023) Assessing Postoperative Wound Infection Rates in Ultrasound-Guided Microwave Ablation versus Conventional Surgery for Varicose Veins. *International Wound Journal*, **21**, e14584. <https://doi.org/10.1111/iwj.14584>
- [24] 张妍, 李威, 满文玲, 等. 对比腔内微波消融与大隐静脉高位结扎及剥脱术治疗下肢静脉曲张效果[J]. 中国介入影像与治疗学, 2023, 20(1): 48-52.
- [25] Huang, W., Zeng, W., Lin, X., Zhang, L., Wei, H. and He, C. (2023) Comparison of One-Year Outcomes and Quality of Life between Endovenous Microwave Ablation and High Ligation and Stripping of the Great Saphenous Vein. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, **39**, 108-113. <https://doi.org/10.1177/02683555231214338>
- [26] Subramonia, S. and Lees, T. (2010) Randomized Clinical Trial of Radiofrequency Ablation or Conventional High Ligation and Stripping for Great Saphenous Varicose Veins. *Journal of British Surgery*, **97**, 328-336. <https://doi.org/10.1002/bjs.6867>
- [27] Kolluri, R. (2016) Interventions for Varicose Veins: Beyond Ablation. *Current Treatment Options in Cardiovascular Medicine*, **18**, Article No. 43. <https://doi.org/10.1007/s11936-016-0467-5>
- [28] Gloviczki, P., Comerota, A.J., Dalsing, M.C., Eklof, B.G., Gillespie, D.L., Gloviczki, M.L., *et al.* (2011) 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. *Journal of Vascular Surgery*, **53**, 2S-48S. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2011.01.079>
- [29] Lazaris, A.M., Moulakakis, K., Vasdekis, S., Geroulakos, G. and Lattimer, C.R. (2016) Re: 'Management of Chronic Venous Disease. Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery'. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, **51**, 609. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.12.024>
- [30] Zhao, N., Guo, H., Zhang, Y., Hu, X., He, J., Wang, D., *et al.* (2024) Comparison of Endovenous Microwave Ablation versus Radiofrequency Ablation for Lower Limb Varicose Veins. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, **12**, Article ID: 101662. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.03.022>
- [31] Zhang, J., Lin, Y., Zhang, L., Geng, C., Huang, W., Yang, Q., *et al.* (2024) Comparison of One-Year Outcomes and Quality of Life between Radiofrequency Ablation and Microwave Ablation in the Treatment of Lower Extremity Varicose Veins: A Retrospective Cohort Study. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, **40**, 39-46. <https://doi.org/10.1177/02683555241273229>
- [32] 林飞, 王剑, 李超, 等. 超声引导下微波消融与射频消融对下肢静脉曲张患者氧化应激反应、血流动力学的影响[J]. 世界复合医学(中英文), 2024, 10(2): 150-155.
- [33] Mao, J., Zhang, C., Wang, Z., *et al.* (2012) A Retrospective Study Comparing Endovenous Laser Ablation and Microwave Ablation for Great Saphenous Varicose Veins. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, **16**, 873-877.
- [34] Lu, W., Jiang, J., Wu, H., Chen, G., Zhang, Q. and Yang, G. (2024) Endovenous Microwave Ablation versus Laser Ablation for Small Saphenous Vein Varicosis. *Advances in Therapy*, **41**, 2342-2351. <https://doi.org/10.1007/s12325-024-02854-5>

-
- [35] Kürşat Bozkurt, A., Lawaetz, M., Danielsson, G., Lazaris, A.M., Pavlovic, M., Olariu, S., *et al.* (2019) European College of Phlebology Guideline for Truncal Ablation. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, **35**, 73-83. <https://doi.org/10.1177/0268355519857362>
- [36] 杜学晴, 李煜, 汤浩国, 等. 超声引导下微波消融治疗下肢静脉曲张的效果探讨[J]. 影像研究与医学应用, 2024, 8(18): 182-184.
- [37] Kusagawa, H., Ozu, Y., Inoue, K., Komada, T. and Katayama, Y. (2021) Clinical Results 5 Years after Great Saphenous Vein Stripping. *Annals of Vascular Diseases*, **14**, 112-117. <https://doi.org/10.3400/avd.oa.21-00020>
- [38] Hu, H., Hu, L., Deng, Z. and Jiang, Q. (2024) A Prognostic Nomogram for Recurrence Survival in Post-Surgical Patients with Varicose Veins of the Lower Extremities. *Scientific Reports*, **14**, Article No. 5486. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55812-0>