

关于射频消融技术治疗下肢静脉曲张临床应用新进展

马于祺¹, 马博², 毕心然¹, 马云涛^{3*}

¹甘肃中医药大学第一临床医学院, 甘肃 兰州

²甘肃省西和县中医院, 甘肃 陇南

³甘肃省人民医院普外一科, 甘肃 兰州

收稿日期: 2023年8月26日; 录用日期: 2023年9月19日; 发布日期: 2023年9月27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, 直径至少为3 mm。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。同时也是影响生活质量常见的问题。由于下肢静脉曲张患者逐年增加, 导致下肢静脉曲张疾病带给患者和医疗系统的经济负担与日俱增。如果能够早期预防和减慢疾病的发展就可以降低由于疾病复发, 治疗和护理产生的巨大成本。而射频消融术可以有效治疗静脉曲张并有手术后恢复快, 对生产生活影响较小和并发症少等优点。随着血管外科微创技术的发展, 腔内射频消融术在治疗大隐静脉的过程中无须剥离主干, 在管腔内即可完成。此篇综述主要总结目前射频消融技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, 腔内射频消融

New Progress in the Clinical Application of Radiofrequency Ablation in the Treatment of Varicose Veins of Lower Extremities

Yuqi Ma¹, Bo Ma², Xinran Bi¹, Yuntao Ma^{3*}

¹The First Clinical Medicine College of Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou Gansu

²Xihe County Hospital of Traditional Chinese Medicine in Gansu Province, Longnan Gansu

³Department of General Surgery, Gansu Provincial Hospital, Lanzhou Gansu

Received: Aug. 26th, 2023; accepted: Sep. 19th, 2023; published: Sep. 27th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 马于祺, 马博, 毕心然, 马云涛. 关于射频消融技术治疗下肢静脉曲张临床应用新进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(10): 15302-15307. DOI: 10.12677/acm.2023.13102141

Abstract

Varicose veins of the lower extremities refer to the varicose state involving the elongation and tortuosity of the superficial veins of the lower extremities, with a diameter of at least 3 mm. It is more common in long-term standing work, high physical activity intensity, sedentary, elderly, and obese people. It is also a common problem affecting the quality of life. As the number of patients with varicose veins of the lower extremities increases year by year, the economic burden of varicose veins of the lower extremities on patients and the medical system is increasing day by day. If the disease can be prevented and slowed down at an early stage, the huge costs of treatment and care due to disease recurrence can be reduced. Radiofrequency ablation can effectively treat varicose veins and has the advantages of rapid recovery after surgery, less impact on production and life, and fewer complications. With the development of minimally invasive techniques in vascular surgery, endovascular radiofrequency ablation can be completed in the lumen without stripping the trunk during the treatment of the great saphenous vein. This review mainly summarizes the progress of the clinical application of radiofrequency ablation in the treatment of varicose veins of lower extremities.

Keywords

Varicose Veins, Minimally Invasive Treatment, Intracavitary Radiofrequency Ablation

Copyright © 2023 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

虽然静脉曲张这一疾病普遍存在，但其病理生理机制仍不完全清楚。目前的研究提示：尽管瓣膜功能不全和血流动力学因素起着重要作用。但许多因素在细胞水平上影响静脉曲张的发展，包括缺氧、细胞凋亡失调和细胞外基质的改变[1] [2] [3]。同时引起下肢静脉曲张的危险因素包括家族史、女性、老龄化；以及因为肥胖、怀孕、便秘或肿瘤导致的慢性腹内压增加；长时间站立等[4]。静脉曲张的症状包括曲张部位的沉重、疼痛感、瘙痒或者灼烧感；全身症状包括：疼痛、沉重、痉挛、悸动、不安和腿部肿胀。这些症状随着站立时间的延长或其他危险因素的增加而恶化。潜在的并发症有皮肤色素沉着、感染、腿部溃疡、淤血、血栓形成等[4]。

病史采集是其诊断的关键步骤，静脉曲张的患者往往会抱怨腿部肿胀、疼痛、因长时间站立腿部沉重感加重，当抬高腿部后皮肤瘙痒、灼痛或刺激、以及痉挛等症状会有所缓解[5]。同时通过视诊和触诊，检查者应注意静脉曲张的部位分布情况和大小，种种的存在和类型，皮肤的颜色，皮肤是否变硬是否形成溃疡[4]。评估下肢血流动力学的方法对下肢静脉曲张诊断和管理至关重要。其中双功能超声是一种敏感的诊断方法，可以提供解剖学和血流动力学功能的评估[6] [7]。由于双功能超声的窗口有限，磁共振静脉造影和计算机断层静脉造影可帮助提供静脉系统三维重建，有助于识别腹部和盆腔静脉病变[8]。

2. 腔内射频消融治疗术

腔内射频消融技术(radiofrequency ablation)：首先通过穿刺获得通路，在超声引导下于大隐静脉膝关节下方或上方穿刺留鞘，将射频电极头端送至距隐股交界 1~2 cm 处。小隐静脉选择两条小隐静脉属支汇

合处上方穿刺留鞘,将射频导管送至尖端距离隐窝交界 1~2 cm 处。(将导管尖端放置在隐股交界处 1~2 cm 处和隐窝交界 1~2 cm 处的可能目的是降低静脉内热诱导血栓形成(EHIT)的风险[9]。)并引入 7-Fr 护套。静脉内射频消融导管(RFA)在 20 秒的处理周期内,加热元件中产生 120°C 的温度。沿着待治疗的整个节段注射肿胀麻醉剂。引入导管并将其放置在 SFJ 远端 2 cm 处。拉回后每 20 秒治疗一段新的 7 厘米隐静脉,这是在 7 厘米段中进行的。局部静脉瘤样变区段及导管撤出大隐静脉管腔的末次消融段进行两个周期消融(40 s)。重复这个过程,直到整个功能不全的静脉被消融[10] [11]。

肿胀麻醉是射频消融所需要的麻醉方式。其中在张岩等人的研究中[12],由于射频组患者术中在彩色多普勒超声引导下注射肿胀麻醉,每个位点 20 ml。因穿刺部位较多,术中疼痛程度往往会高于剥脱术治疗的患者。相关研究表明[13]表面麻醉预处理可以减少肿胀麻醉中的疼痛。

在手术结束时,通过在静脉通路和导管入口处手动加压来实现止血。同时建议患者佩戴绷带或二级加压弹力袜至少一周,并尽快恢复正常活动。如果在进行静脉内消融术的同时进行了长时间静脉切开术,则建议长时间穿戴弹力袜(2 周或更长时间)。一般来说,在 1~3 天之间,患者会接受重复的静脉超声检查,这确保了治疗静脉的成功闭塞并且可以确认无深静脉损伤。然后患者还会在 1~3 周内接受重复的临床评估[10] [14]。

2.1. 适应症

1) 直径大于 3 mm 有症状的浅表静脉功能不全,其临床症状为下肢浅静脉迂曲扩张且患者出现疼痛、肿胀、沉重、瘙痒、烧灼或出现溃疡等。在大隐静脉、小隐静脉或附属静脉中回流超过 500 ms,这被认为是可以射频消融的最小阈值。2) CEAP 分级为 C2~C6 级需要对隐静脉主干进行治疗。3) 使用影像学检查例如下肢静脉彩色多普勒超声或下肢静脉造影等提示隐静脉曲张[15]。

2.2. 禁忌症

关于腔内射频消融的禁忌症包括:1) 直径小于 2 mm 无功能障碍的浅静脉,2) 同一条腿广泛深静脉血栓形成(DVT)病史,3) 待治疗活动性浅静脉血栓形成,4) 既往存在同一条腿手术或者静脉内治疗史,妊娠患者、已知恶性肿瘤患者。其他相对禁忌症包括更多的全身疾病,如整体健康状况不佳、虚弱,卧床以及已知的出血或凝血功能障碍的患者[15] [16] [17]。

3. 临床研究进展

3.1. 关于 RFA 治疗静脉曲张术后并发症的改变

目前有研究通过回顾性分析 356 例采用静脉导管射频消融技术治疗下肢静脉曲张患者术后恢复情况,其表现出一个月静脉闭塞率为 99%,六个月为 97.9%,12 个月为 97.1%。术后早期多见瘀斑和红肿,考虑与肿胀麻醉不充分以及处理皮下部分大隐静脉主干有一定的关系,当操作熟练后此症状有所改善[18]。且经过对腔内射频消融技术和传统高位结扎治疗下肢浅静脉区长的临床疗效观察发现,腔内射频消融技术在术中出血量,术后出院时间,术后疼痛,以及术后并发症方面都优于传统手术[19] [20] [21]。原因在于静脉内手术创伤小,并发症发生率低,手术安全同时患者的耐受良好,美容效果好。且副作用很少见,其中包括血栓性静脉炎(7%)、色素沉着(5%)、感觉异常(1%~2%)、血肿(0~7%)、以及术后疼痛和皮肤烧伤而重大并发症较为少见[22] [23]。

3.2. 与其他治疗方式的区别

射频消融术相对于大隐静脉高位结扎和剥离术由于手术在超声引导下进行,定位准确。患者术后无需长时间卧床恢复,他们可以在麻醉恢复后立即下床。在此次实验中得出结论及腔内射频组的总体效果

和术后恢复优于大隐静脉结扎和剥脱术[20]。在使用微创手术治疗下肢静脉曲张的研究表明其治疗成本较传统手术低,同时患者也能更快恢复日常活动,对于日常的生活和工作影响也更小[24]。

有研究指出虽然射频消融和静脉内激光消融显示出类似的静脉干阻塞。在荟萃分析中, EVLA 和 RFA 在 1 年后的生活质量、闭塞、血栓性静脉炎、水肿和再通方面显示出相同的安全性和有效性[25]。但射频消融表现出相对较少的围手术期疼痛、镇痛需求和淤血等[23] [26]。在静脉内技术中, 我们选择 RAF 而不是 EVLT, 因为康复研究支持 RFA 比 EVLT 的并发症发生率在统计学上更低[27]。所以有症状的下肢静脉曲张患者应考虑早期使用静脉消融治疗[28]。在最近的一篇综述[29]中包括对 114 名受试者进行的一项对照试验比较 CHIVA 与 RAF 对于静脉曲张治疗的疗效表明 RAF 术式可减少挫伤(低质量证据)。在之前的临床实验中获得的结果表明[30], 与 RFA 组(4.8%)相比, 泡沫硬化治疗组(16.3%)在 1 年后出现 GSV 反流的患者数量更多, 但泡沫硬化疗法更有成本效益。在一项 meta 分析中指出[31]氰基丙烯酸酯消融术(CA)与射频消融术相比, RFA 的瘀斑发生率和疼痛评分均较高。同时有报道称[32], CA 和 RFA 在治疗下肢静脉曲张成功率相当, 但与 RFA 相比 CA 浅静脉炎发生率较低。通过一项回顾性研究[33]发现静脉内消融技术与透光旋切术治疗大隐静脉相比有术中出血少, 住院时间短的特点。

有研究[34]将 RAF 联合硬化治疗与 EMA 联合硬化治疗进行对照实验得出 EMA 组患者 VCSS 低于 RAF 组患者, 差异有统计学意义。

3.3. 射频消融技术治疗的其他优势

对于存在隐静脉主干反流情况的静脉曲张患者, 指南推荐射频消融技术可以作为下肢静脉曲张治疗的一线方案和可以替换传统手术的技术[35]。有证据证明使用消融技术治疗下肢静脉曲张可以促进溃疡的愈合或预防溃疡的发生[25]。同时 RFA 治疗后 HRQoL 评分(HRQoL 问卷被定义为测量客观功能和主观幸福感的工具。)的改善程度高于任何激光设备治疗后[36]。据报道, 需要静脉曲张治疗的双侧 GSV 疾病的患病率高达 20%。Shamiyeh 和同事指出[37], 单侧和双侧手术在术后疼痛、镇痛药消耗、术后中位住院时间、恢复工作、体力活动或美容效果方面没有统计学显著差异。且在 Sook Young Jeon 等人的研究中[38]同时进行双侧 RFA 可以有效地改善术后的临床、VCSS 和生活质量评分。有研究表明[39], 无论有无血糖控制不佳的患者, 静脉内射频消融术联合穿刺静脉切除术均能成功治疗下肢静脉曲张, 证明此术式是安全有效的。同时李国剑等人选取 1200 例大隐静脉患者将其进行随机分组研究发现射频消融+经皮透光负压旋切术的组合方式治疗大隐静脉曲张的患者能明显降低术后皮肤淤血率; 皮肤坏死率和皮肤感染率[40]。

4. 讨论

虽然下肢静脉曲张可能会导致明显的症状和静脉性腿部溃疡从而需要强化治疗, 但美容因素也是治疗愿望的基础。相比于传统手术腔内治疗技术的伤口更小, 更加美观。同时随着国内经济的快速发展, 以及医生执行 DUS 的接受度增加, 预计未来微创治疗比例将会进一步增加[41]。据报道[36], 一年后经过腔内治疗技术治疗大隐静脉曲张患者中多达 10%的患者大隐静脉会发生再通。而这些患者中, 再通的原因可能是由于操作技术(例如: 射频或者激光), 设备设置(例如: 能量指数, 射频周期数等), 和/或医生的经验结果以及其他因素(如患者的状态、特征、临床等)。如果能够确定与再通风险相关的问题, 医生就可以预测那些患者在治疗后可能发生再通情况[42]。在治疗患者的一开始就针对特定的患者量身定做其治疗方式, 从而减少患者的痛苦和减少广泛二次手术的需求, 尽可能地降低医疗费用。同时需要解决重度静脉曲张病人, 主干直径大于 10 mm, 静脉迂曲成团明显及交通支返流者, 单纯 RFA 难以完全闭合, 增加再通、复发概率。

基金项目

甘肃省科技计划项目(22JR5RA663)。

参考文献

- [1] Jacobs, B.N., Andraska, E.A., Obi, A.T., *et al.* (2017) Pathophysiology of Varicose Veins. *Journal of Vascular Surgery Venous and Lymphatic Disorders*, **5**, 460-467. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2016.12.014>
- [2] 玉磊. 大隐静脉高位结扎联合腔内微波术治疗下肢静脉曲张的疗效观察[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2023, 40(4): 479-480.
- [3] 欧娟娟, 蔡秋妮, 洪诗钗. 下肢静脉曲张患者溃疡复发的高危因素分析[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(6): 909-914.
- [4] Raetz, J., Wilson, M. and Collins, K. (2019) Varicose Veins: Diagnosis and Treatment. *American Family Physician*, **99**, 682-688.
- [5] Santler, B. and Goerge, T. (2017) Chronic Venous Insufficiency—A Review of Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, **15**, 538-556. <https://doi.org/10.1111/ddg.13242>
- [6] 周煜明, 杨涛, 郝斌. 腔内射频消融术与激光消融术治疗下肢静脉曲张的疗效及安全性分析[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2023, 9(3): 281-286.
- [7] 叶有强, 黄雪玲, 胡作军, 等. 双功能彩色多普勒超声与顺行静脉造影诊断下肢静脉曲张比较[J]. 广东医学, 2002, 23(6): 603-604.
- [8] Alsaigh, T. and Fukaya, E. (2021) Varicose Veins and Chronic Venous Disease. *Cardiology Clinics*, **39**, 567-581. <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2021.06.009>
- [9] Nyamekye, I.K., Dattani, N., Hayes, W., *et al.* (2019) A Randomised Controlled Trial Comparing Three Different Radiofrequency Technologies: Short-Term Results of the 3-RF Trial. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, **58**, 401-408. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.01.033>
- [10] Vuylsteke, M.E., Klitfod, L. and Mansilha, A. (2019) Endovenous Ablation. *International Angiology*, **38**, 22-38. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.04047-6>
- [11] 李伟, 李威, 满文玲, 等. 射频消融术在下肢静脉曲张中的运用价值[J]. 中华介入放射学电子杂志, 2021, 9(1): 85-91.
- [12] 张岩, 元明. 日间手术模式下腔内射频消融术与静脉剥脱导管主干剥脱术治疗大隐静脉曲张疗效比较[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2022, 8(1): 65-69+86.
- [13] Zhang, Y.S., Chen, P.J., Wan, H.L., *et al.* (2022) Reducing Tumescence Anesthetic Injection Pain by Topical Anesthesia Pretreatment among Patients Undergoing Endovenous Radiofrequency Ablation of Varicose Veins: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *Phlebology*, **37**, 529-534. <https://doi.org/10.1177/02683555221092193>
- [14] (2011) Endovascular Radiofrequency Ablation for Varicose Veins: An Evidence-Based Analysis. *Ontario Health Technology Assessment Series*, **11**, 1-93.
- [15] Chokkalingam, M.B. and Delgado, G.A. (2022) Varicose Veins Radiofrequency Ablation Therapy. StatPearls Publishing Copyright, Treasure Island.
- [16] Almeida, J.I., Kaufman, J., Göckeritz, O., *et al.* (2009) Radiofrequency Endovenous ClosureFAST versus Laser Ablation for the Treatment of Great Saphenous Reflux: A Multicenter, Single-Blinded, Randomized Study (RECOVERY Study). *Journal of Vascular and Interventional Radiology: JVIR*, **20**, 752-759. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2009.03.008>
- [17] 洪进, 谢利成, 黄海燕, 等. 腔内射频消融术在下肢浅静脉曲张患者中的临床研究[J]. 浙江创伤外科, 2021, 26(5): 837-838.
- [18] 赵俊来, 吴巍巍, 赵克强, 等. 射频消融治疗下肢静脉曲张[J]. 中华普通外科杂志, 2019, 34(7): 598-600.
- [19] 李胜玉, 杨森, 何菊, 等. 腔内射频消融术治疗下肢浅静脉曲张的临床疗效观察[J]. 微创医学, 2020, 15(5): 562-566.
- [20] Jia, W., Liu, J.L. and Cheng, Z.Y. (2022) Clinical Efficacy of Endovenous Radiofrequency Ablation (RFA) for Superficial Varicose Veins of the Lower Extremities. *Disease Markers*, **2022**, Article ID: 1673588. <https://doi.org/10.1155/2022/1673588>
- [21] 苏苗苗, 吴继东. 腔内射频消融术治疗大隐静脉曲张患者的临床疗效[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2020, 6(4): 362-366.

- [22] Wittens, C., Davies, A.H., Bækgaard, N., *et al.* (2015) Editor's Choice—Management of Chronic Venous Disease: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, **49**, 678-737. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.02.007>
- [23] Anwar, M.A., Lane, T.R., Davies, A.H., *et al.* (2012) Complications of Radiofrequency Ablation of Varicose Veins. *Phlebology*, **27**, 34-39. <https://doi.org/10.1258/phleb.2012.012s21>
- [24] Inderhaug, E. (2019) New, Improved and Less Costly Treatment for Varicose Veins. *Tidsskrift for den Norske lægeforening: Tidsskrift for praktisk medicin, ny raekke*, **139**.
- [25] He, G., Zheng, C., Yu, M.A., *et al.* (2017) Comparison of Ultrasound-Guided Endovenous Laser Ablation and Radiofrequency for the Varicose Veins Treatment: An Updated Meta-Analysis. *International Journal of Surgery*, **39**, 267-275. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2017.01.080>
- [26] Nordon, I.M., Hinchliffe, R.J., Brar, R., *et al.* (2011) A Prospective Double-Blind Randomized Controlled Trial of Radiofrequency versus Laser Treatment of the Great Saphenous Vein in Patients with Varicose Veins. *Annals of Surgery*, **254**, 876-881. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318230af5a>
- [27] Memon, M.Y., Sadiq, I., Malik, S.A., *et al.* (2021) Radiofrequency Ablation and Concomitant Sclerotherapy for the Treatment of Varicose Veins (VV): Perspectives from a Developing Country. *Annals of Vascular Diseases*, **14**, 341-347. <https://doi.org/10.3400/avd.oa.21-00027>
- [28] Youn, Y.J. and Lee, J. (2019) Chronic Venous Insufficiency and Varicose Veins of the Lower Extremities. *The Korean Journal of Internal Medicine*, **34**, 269-283. <https://doi.org/10.3904/kjim.2018.230>
- [29] Bellmunt-Montoya, S., Escribano, J.M., Pantoja Bustillos, P.E., *et al.* (2021) CHIVA Method for the Treatment of Chronic Venous Insufficiency. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, **9**, Cd009648. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009648.pub4>
- [30] Rai, A., Porsalman, M., Khatony, A., *et al.* (2019) Comparison of Foam Sclerotherapy versus Radiofrequency Ablation in the Treatment of Primary Varicose Veins Due to Incompetent Great Saphenous Vein: Randomized Clinical Trial. *Journal of Vascular Nursing*, **37**, 226-231. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2019.10.002>
- [31] Arozai, T., Huizing, E., Schreve, M., *et al.* (2022) A Systematic Review and Meta-Analysis of Mechanochemical Endovenous Ablation Using Flebogrif for Varicose Veins. *Journal of Vascular Surgery Venous and Lymphatic Disorders*, **10**, 248-257e2. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2021.05.010>
- [32] Yang, G.K., Parapini, M., Gagnon, J., *et al.* (2019) Comparison of Cyanoacrylate Embolization and Radiofrequency Ablation for the Treatment of Varicose Veins. *Phlebology*, **34**, 278-283. <https://doi.org/10.1177/0268355518794105>
- [33] 时明涛. 3种方法治疗下肢静脉曲张的临床效果比较[J]. 中国现代普通外科进展, 2020, 23(2): 137-139.
- [34] 高晔, 曾伟, 王奇奇, 等. 射频消融术和微波消融术联合泡沫硬化剂注射治疗下肢静脉曲张短期临床效果对比[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2022, 8(2): 154-159.
- [35] 李延, 王吉昌, 蔡惠, 等. 射频消融治疗下肢静脉曲张的并发症探讨及预防策略分析[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2022, 8(1): 31-34.
- [36] Van der Velden, S.K., Lawaetz, M., De Maeseneer, M.G., *et al.* (2016) Predictors of Recanalization of the Great Saphenous Vein in Randomized Controlled Trials 1 Year after Endovenous Thermal Ablation. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, **52**, 234-241. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.01.021>
- [37] Shamiyeh, A., Schrenk, P. and Wayand, W.U. (2003) Prospective Trial Comparing Bilateral and Unilateral Varicose Vein Surgery. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **387**, 402-405. <https://doi.org/10.1007/s00423-002-0347-1>
- [38] Jeon, S.Y., Joh, J.H. and Park, H.C. (2018) Clinical Outcomes of Radiofrequency Ablation for Unilateral and Bilateral Varicose Veins. *Dermatologic Surgery*, **44**, 101-105. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000001264>
- [39] Guo, Z., Li, X., Wang, T., *et al.* (2022) Clinical Assessment of Endovenous Thermal Ablation Combined with Concomitant Phlebectomy for the Treatment of Lower Limb Varicose Veins with or without Poor Glycemic Control. *Surgery*, **171**, 1427-1433. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.10.048>
- [40] 李国剑, 杨镛, 杨国凯, 等. 下肢静脉曲张微创核心技术最佳优选与临床应用[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(7): 1713-1714.
- [41] Zhang, M., Qiu, T., Bu, X., *et al.* (2018) A National Survey on Management of Varicose Veins in China. *Journal of Vascular Surgery Venous and Lymphatic Disorders*, **6**, 338-346.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2017.10.018>
- [42] Vaidya, S., Karmacharya, R.M., Singh, A.K., *et al.* (2020) Interesting Scenarios during Radiofrequency Ablation of Varicose Veins at University Hospital of Nepal. *International Journal of Vascular Medicine*, **2020**, Article ID: 2035494. <https://doi.org/10.1155/2020/2035494>