doi:10.11659/jjssx.08E025080

·临床研究·

超声引导腔内射频闭合术与微波消融闭合术治疗下肢静脉曲张的效果比较

高亚宾[1],王迎春[1],马丛丛[2],牛玉凤[1],陈士彬[1] (1.河北中医药大学第二附属医院/河北省第七人民医院外二科,河北 定州 073000;2.河北中医药大学第二附属医院/河北省第七人民医院肺病科,河北 定州 073000)

[摘 要] **目的** 比较超声引导腔内射频闭合术(RFO)与腔内微波消融闭合术(EMWA)治疗下肢静脉曲张的效果。**方法** 回顾性选取本院收治的120例下肢静脉曲张患者,根据手术方式的不同分为RFO组和EMWA组,每组60例。RFO组患者采用超声引导RFO治疗,EMWA组患者采用超声引导EMWA治疗。比较2组患者的疗效、围术期指标、静脉临床严重程度评分(VCSS)、慢性静脉疾病生活质量量表(CIVIQ)、心率(HR)、经皮动脉血氧饱和度(SpO_2)、平均动脉压(MAP)、基质金属蛋白酶-13(MMP-13)水平、肿瘤坏死因子-α(TNF-α)水平及并发症发生情况。**结果** 2组患者总有效率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。EMWA组患者术中失血量低于RFO组($P<0.05$),住院时间短于RFO组($P<0.05$),手术时间及术后下床活动时间长于RFO组($P<0.05$)。2组患者术前及术后6个月的VCSS、CIVIQ评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。2组患者术后12 h的HR、SpO_2、MAP比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。2组患者术后7 d的MMP-13、TNF-α水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。2组患者并发症总发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 超声引导RFO与EMWA治疗下肢静脉曲张的疗效相当,均可有效降低疾病严重程度、抑制机体炎症反应、改善患者生活质量,且安全性较高。EMWA术式在减少术中出血量、缩短住院时间方面表现更佳,而RFO术式则在缩短手术时间、加快患者术后早期活动方面更优,临床可根据患者的个体病情、身体状况及治疗需求合理选择术式。

[关键词] 腔内射频闭合术;腔内微波消融闭合术;超声引导;下肢静脉曲张;血流动力学

[中图分类号] R654.4 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-08-21

Comparison on the efficacy of ultrasound-guided radiofrequency endovenous obliteration and endovenous microwave ablation in the treatment of lower extremity varicose veins

GAO Ya-bin[1], WANG Ying-chun[1], MA Cong-cong[2], NIU Yu-feng[1], CHEN Shi-bin[1] (1. Department of Surgery Ⅱ, the Second Affiliated Hospital of Hebei University of Chinese Medicine/the Seventh People's Hospital of Hebei Province, Dingzhou Hebei 073000, China; 2. Department of Pulmonary Diseases, the Second Affiliated Hospital of Hebei University of Chinese Medicine/the Seventh People's Hospital of Hebei Province, Dingzhou Hebei 073000, China)

Abstract: Objective To compare the efficacy of ultrasound-guided radiofrequency endovenous obliteration (RFO) and endovenous

[基金项目] 河北省医学科学研究课题计划项目(20250831)

[通信作者] 牛玉凤,E-mail:nyf739944951@163.com

[13] 孙 静,单娟娟,秦苗苗,等.腰硬联合麻醉和股神经联合股外侧皮神经阻滞麻醉在高龄患者髋部骨折术中效果对比[J].国际老年医学杂志,2025,46(4):445-450.doi:10.3969/j.issn.1674-7593.2025.04.012.

[14] 魏 城,刘 荣.股神经+坐骨神经联合股外侧皮神经阻滞麻醉对老年下肢骨折手术患者凝血功能、氧化应激和免疫功能的影响[J].检验医学与临床,2025,22(7):950-956.doi:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.07.018.

[15] 黄文新,叶春芳,冯杜浒,等.超声引导股神经-股外侧皮神经阻滞联合喉罩全麻在股骨干骨折手术的应用效果[J].安徽医学,2019,40(2):141-144.doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2019.02.009.

[16] Buonanno P, Marra A, Iacovazzo C, et al. Impact of ventilation strategies on pulmonary and cardiovascular complications in patients undergoing general anaesthesia for elective surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Br J Anaesth, 2023, 131(6): 1093-1101. doi: 10.1016/j.bja.2023.09.011.

[17] Li XF, Jiang D, Jiang YL, et al. Comparison of low and high inspiratory oxygen fraction added to lung-protective ventilation on postoperative pulmonary complications after abdominal surgery: a randomized controlled trial[J]. J Clin Anesth, 2020, 67: 110009. doi: 10.1016/j.jclinane.2020.110009.

[18] 阿里木江·司马义,瞿 莉,王晓丽,等.腹横肌平面神经阻滞联合肺保护性通气对肥胖患者减重手术的肺保护作用[J].中国医药,2023,18(10):1480-1484.doi:10.3760/j.issn.1673-4777.2023.10.009.

[19] 李 娟,张 维,陈 宇,等.肺保护性通气对膝关节置换术中氧合功能及肺顺应性影响[J].武警医学,2017,28(7):668-671.doi:10.3969/j.issn.1004-3594.2017.07.006.

[20] 刘 丹,李 琴,古学东,等.肺保护性通气策略对非颅脑创伤骨折患者术后肺部并发症的影响[J].实用医院临床杂志,2024,21(6):92-97.doi:10.3969/j.issn.1672-6170.2024.06.021.

(编辑:贺绍梅)

microwave ablation (EMWA) in the treatment of lower extremity varicose veins. **Methods** A retrospective selection of 120 patients with lower extremity varicose veins admitted to our hospital was conducted, and they were divided into the RFO group and the EMWA group according to different surgical methods, with 60 cases in each group. Patients in the RFO group received ultrasound-guided RFO, while patients in the EMWA group received ultrasound-guided EMWA. The efficacy, perioperative indicators, venous clinical severity score (VCSS), chronic venous insufficiency questionnaire (CIVIQ), heart rate (HR), percutaneous arterial oxygen saturation (SpO_2), mean arterial pressure (MAP), matrix metallopeptidase-13 (MMP-13), tumor necrosis factor-alpha (TNF-α), and the incidence of complications were compared between the two groups. **Results** There was no statistically significant difference in the total effective rate between the two groups of patients (P>0.05). Patients in the EMWA group had lower intraoperative blood loss (P<0.05), shorter hospital stay (P<0.05), and longer operation time and postoperative ambulation time compared to the RFO group (P<0.05). There was no statistically significant difference in VCSS or CIVIQ scores before surgery and 6 months after surgery between the two groups of patients (P>0.05). There was no statistically significant difference in HR, SpO_2, or MAP 12 hours after surgery between the two groups of patients (P>0.05). There was no statistically significant difference in MMP-13 level or TNF-α level 7 days after surgery between the two groups of patients (P>0.05). There was no statistically significant difference in the total incidence of complications between the two groups of patients (P>0.05). **Conclusion** The efficacy of ultrasound-guided RFO and EMWA is comparable in the treatment of lower extremity varicose veins. Both can effectively reduce disease severity, inhibit systemic inflammatory response, improve patients′ quality of life, and demonstrate high safety. EMWA is superior in reducing intraoperative blood loss and shortening hospital stay, while RFO is superior in shortening operative time and accelerating early postoperative activity. Clinically, the surgical procedure can be reasonably selected based on the patient′s individual disease status, physical condition, and treatment needs.

Keywords: radiofrequency endovenous obliteration; endovenous microwave ablation; ultrasound-guided; lower extremity varicose vein; hemodynamics

下肢静脉曲张是一种常见的慢性静脉疾病,其特征为静脉壁无力、静脉瓣缺损引发的静脉回流障碍,进而造成供血不足和长期浅静脉压升高。据报道,中国男性、女性下肢静脉曲张的患病率分别为10%~15%、20%~25%,该病不仅影响患者外观,还会引起色素沉着、皮炎、湿疹和溃疡等,显著降低患者生活质量[1]。目前,手术是治疗下肢静脉曲张最有效的方式,主要包括开放式手术、腔内射频消融术(radiofrequency ablation,RFA)、透光直视旋切术等。其中传统开放式手术因切口多、创伤大、住院时间长且复发率高,临床应用逐渐减少[2-3]。近年来,随着微创技术的发展,腔内RFA的应用逐渐增加,并取得了良好的疗效[4]。其中,超声引导腔内射频闭合术(radiofrequency endovenous obliteration,RFO)与腔内微波消融闭合术(endovenous microwave ablation,EMWA)已成为主流选择。RFO通过热诱导能量造成静脉内皮透壁损伤,促使静脉内膜纤维化收缩,最终实现血管纤维化闭塞,该术式可降低大隐静脉曲张患者麻醉相关并发症发生率,利于患者早期下床活动,加快康复进程[5];而EMWA则通过转换热能引发静脉内膜纤维化收缩,从而闭锁管腔,该术式治疗大隐静脉曲张患者具有损伤小、恢复快的疗效,能有效提高患者生活质量[6]。然而,尽管现有研究已对RFO与EMWA的疗效进行了多项对比,但结果仍存在不一致性。因此,本研究进一步探讨超声引导RFO与EMWA治疗下肢静脉曲张的临床疗效,以期为下肢静脉曲张的临床治疗提供更优方案。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性选取2023年6月至2024年4月本院收治的120例下肢静脉曲张患者,根据手术方式的不同分为RFO组和EMWA组,每组60例。2组患者性别、年龄、病程、CEAP分级、患侧、吸烟史、体质量指数、基础病等一般资料比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。本研究经医院医学伦理委员会批准(批准号:2024-KY-02)。纳入标准:①符合下肢静脉曲张诊断标准[7],且CEAP分级为C2~C6;②经多普勒超声检查确诊为原发性大隐静脉曲张;③大隐静脉主干直径<15 mm;④下肢深静脉通畅;⑤初次接受手术。排除标准:①心、肺、肾功能异常;②既往存在下肢静脉曲张手术史;③凝血功能异常;④穿刺部位急性感染;⑤先天性心血管发育畸形;⑥大隐静脉根部瘤样扩张;⑦复发性下肢静脉曲张;⑧合并恶性肿瘤;⑨植入心脏起搏器。

1.2 治疗方法

RFO组患者采用超声引导RFO治疗。具体步骤:①术前经彩色多普勒超声检查明确病变静脉的位置和范围,确认局部麻醉方式,取仰卧位,患肢消毒铺巾,利多卡因局部麻醉;②超声引导下,以膝关节下方

内侧为穿刺点,大隐静脉主干为目标血管;③将鞘管置入病变静脉内,通过鞘管导入射频消融导管;④沿射频导管周围分段注射适量肿胀麻醉液;⑤启动射频发生器进行能量传递,分段进行,每段持续20 s左右;⑥完成后,再次超声检查确认大隐静脉是否完全闭合;⑦术后处理,局部覆盖敷料并包扎,术后1周内避免剧烈运动,定期复查。

EMWA组患者采用超声引导EMWA治疗,步骤①②同RFO组,然后将导引鞘管沿血管腔置入,确保其头端到达隐股汇入口上方约2 cm处;在超声引导下,向大隐静脉主干周围注入肿胀麻醉液;根据病变静脉的直径和长度,设定合适的微波功率,每点消融时间为5~10 s ,直至静脉壁出现气强回声或完全闭塞;术后处理与RFO组相同。

所有手术均由同一主治医师完成。

1.3 观察指标

术后1个月评估2组患者疗效,疗效判定标准[8]:治愈,下肢静脉曲张消失,超声检查未见血液反流,临床症状、体征完全消失;好转,下肢存在较小曲张静脉,超声检查可见轻度血液反流,临床症状、体征基本消失或显著改善;无效,以上症状无改善甚至加重。总有效率=(治愈例数+好转例数)/总例数×100%。比较2组患者术中失血量、住院时间、手术时间及术后下床活动时间等围术期指标。采用静脉临床严重程度评分(venous clinical severity score,VCSS)评估2组患者术前、术后6个月的严重程度,总分30分,分值与严重程度呈正相关。采用慢性静脉疾病生活质量量表(chronic venous insufficiency questionnaire,CIVIQ)[9]评估2组患者术前、术后6个月的生活质量,总分100分,分值与生活质量呈正相关。检测并比较2组患者术后12 h的心率(heart rate,,HR)、经皮动脉血氧饱和度(percutaneous arterial oxygen saturation,SpO_2)、平均动脉压(mean arterial pressure,MAP)等血流动力学指标。检测2组患者术前、术后7 d的基质金属蛋白酶-13(matrix metallopeptidase-13,MMP-13)、肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-alpha,TNF-α)等炎症因子水平。术后随访1年,比较2组患者并发症发生情况。

1.4 统计学方法

采用统计学软件SPSS 22.0分析数据。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间、组内结果比较行t检验,进一步计算治疗后2组均数值(*MD*)及95%*CI*,直接量化2组差异的大小、反映治疗效果的实际差异;计数资料以率(%)表示,组间结果比较行χ^2检验;等级资料比较采用*Mann-Whitney U*检验。$P<0.05$表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者疗效比较

2组患者总有效率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

表1 2组患者疗效比较[例(%)]

组别	n	治愈	好转	无效	总有效
RFO组	60	46(76.67)	11(18.33)	3(5.00)	57(95.00)
EMWA组	60	50(83.33)	8(13.33)	2(3.33)	58(96.67)
χ^2					0.154
P					0.695

2.2 2组患者围术期指标比较

EMWA组患者术中失血量低于RFO组(*MD*=10.63,95%*CI*:9.51~11.75,$P<0.05$),住院时间短于RFO组(*MD*=0.26,95%*CI*:0.03~0.49,$P<0.05$),手术时间及术后下床活动时间均长于RFO组(*MD*=14.97、7.17,95%*CI*:13.12~16.82、6.28~8.06,$P<0.05$),见表2。

表2 2组患者围术期指标($\bar{x}\pm s$)

组别	n	术中失血量(mL)	住院时间(d)	手术时间(min)	术后下床活动时间(h)
RFO组	60	27.09±3.51	3.24±0.76	52.57±5.68	3.15±2.14
EMWA组	60	16.46±2.63	2.98±0.50	67.54±4.49	10.32±2.73
t		18.773	2.214	16.015	16.011
P		<0.001	0.029	<0.001	<0.001

2.3 2组患者VCSS、CIVIQ评分比较

2组患者术前及术后6个月的VCSS、CIVIQ评分比较,差异均无统计学意义(*MD*=0.35、0.78,95%*CI*:-0.62~1.32、-1.53~3.09,$P>0.05$),2组患者术后6个月的VCSS、CIVIQ评分均低于术前,差异有统计学意义($P<0.05$),见表3。

表3 2组患者VCSS、CIVIQ评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	VCSS		CIVIQ评分	
		术前	术后6个月	术前	术后6个月
RFO组	60	15.43±3.65	8.32±2.76*	78.79±7.83	57.45±6.47*
EMWA组	60	15.18±3.86	7.97±2.58*	79.14±8.04	58.23±6.32*
t		0.365	0.718	0.242	0.668
P		0.716	0.474	0.810	0.505

*:与术前比较,$P<0.05$

2.4 2组患者血流动力学指标比较

术后12 h,2组患者HR、SpO_2、MAP比较,差异均无统计学意义(*MD*=0.74、0.19、0.52,95%*CI*:-3.30~4.78、-0.06~0.44、-3.09~4.13,$P>0.05$),见表4。

2.5 2组患者炎症因子水平比较

术后7 d,2组患者MMP-13、TNF-α水平比较,差异均无统计学意义(*MD*=2.17、1.12,95%*CI*:-1.22~5.56、

表4 2组患者血流动力学指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	HR(次/分)	SpO_2(%)	MAP(mmHg)
RFO组	60	75.85±11.49	96.93±0.69	84.72±10.15
EMWA组	60	76.59±10.87	97.12±0.72	85.24±9.83
t		0.362	1.476	0.285
P		0.718	0.143	0.776

-0.44~2.68,P>0.05),2组患者术后7 d的MMP-13、TNF-α水平均低于术前,差异有统计学意义(P<0.05),见表5。

表5 2组患者炎症因子水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	MMP-13(μg/L)		TNF-α(pg/mL)	
		术前	术后7 d	术前	术后7 d
RFO组	60	234.56±26.24	89.65±9.49*	41.45±5.75	20.35±4.51*
EMWA组	60	235.28±25.81	87.48±9.26*	42.82±5.36	21.47±4.10*
t		0.152	1.268	1.350	1.423
P		0.880	0.207	0.180	0.157

*:与术前比较,P<0.05

2.6 2组患者并发症发生情况比较

2组患者并发症总发生率比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表6。

表6 2组患者并发症发生情况比较[例(%)]

组别	n	静脉曲张复发	皮下血肿	皮肤瘀斑	神经损伤	合计
RFO组	60	2(3.33)	2(3.33)	4(6.67)	1(1.67)	9(15.00)
EMWA组	60	2(3.33)	3(5.00)	5(8.33)	1(1.67)	11(18.33)
χ^2						0.240
P						0.624

3 讨论

下肢静脉曲张是血管外科中常见的疾病之一,以大隐静脉最为普遍,静脉回血少和静脉压高是其主要症状和指标,临床表现为腿部肿胀、麻木等,不仅严重影响患者肢体外观,还会造成躯体不适与心理困扰,显著降低生活质量[10-11]。临床上下肢静脉曲张的治疗以手术为主,传统高位结扎和节段剥脱技术因创伤大,皮肤瘢痕明显,影响肢体外观等弊端,已逐渐被微创治疗技术取代[12]。作为一种安全性较高的微创疗法,超声引导EMWA治疗大隐静脉曲张患者疗效显著,可减少术中失血量,缩短住院时间,减少并发症[13-14]。与此同时,超声引导RFO手术创伤小,可显著缓解下肢静脉症状,抑制机体炎症反应,发挥确切的疗效[15]。尽管超声引导下RFO与EMWA均是有效的微创治疗手段,但二者在技术原理、操作适应性、长期疗效数据和患者体验方面仍存在比较空间,本研究通过对比超声引导下RFO与EMWA治疗下肢静脉曲张的疗效及安全性,以期为临床选择提供科学依据。

本研究结果显示,RFO组与EMWA组的总有效率无明显差异,表明超声引导EMWA治疗下肢静脉曲张患者可达到与RFO相当的疗效;然而与RFO组相比,EMWA组患者术中失血量更低,住院时间更短,手术时间更长,术后下床活动时间更晚。原因可能是,超声引导EMWA需要通过超声引导精准定位微波电极头的位置,并在术中实时监测以避免损伤重要血管,从而减少术中失血,但同时增加了手术操作的复杂性和时间消耗,从而导致手术时间较长[16];相比之下,RFO虽然也需要超声引导,但其主要通过射频导管传递热能闭合病变静脉,操作相对简单,因此手术时间较短。此外,RFO术后下床活动时间更早主要归因于其微创特性及其快速闭合病变静脉的特点,患者术后通常能够更快恢复日常活动[17];而EMWA的热效应可能对周围组织产生更广泛的热损伤,术后恢复时间相对较长,因此患者术后下床活动时间延迟[18]。基于此,临床可结合患者个体情况制定手术方案。

本研究结果显示,RFO组与EMWA组患者术后12 h的HR、SpO_2、MAP及术后6个月的VCSS、CIVIQ评分无明显差异,表明超声引导RFO与EMWA治疗下肢静脉曲张患者,均可缓解疾病严重程度,提高患者生活质量,且对患者血流动力学基本无影响。究其原因,无论是射频的电阻热还是微波的介电热,其最终效应都是可控的热消融,足够的热量会导致血管壁彻底毁损,其结果在病理表现上高度相似。因此,从病理解剖的终点来看,两种技术并无本质差异,因此对血流动力学的纠正效果亦相同。基于上述结果证明,在实现了目标静脉的完全闭合后,所采用的热能来源无论是射频还是微波,都不是影响疗效的决定性因素。

MMP-13与TNF-α在下肢静脉曲张的发病进程中发挥重要作用,MMP-13的高表达与疾病的严重程度密切相关[19];而TNF-α作为促炎因子,可通过诱导MMP-13的表达加重疾病进展[20]。本研究中,RFO组与EMWA组患者术后7 d的MMP-13、TNF-α水平均较术前显著降低,且组间无显著差异。提示超声引导RFO与EMWA对下肢静脉曲张患者的炎症反应均具有良好的抑制作用,且抑制效果相当。此外,本研究结果显示,RFO组与EMWA组患者术后并发症以皮肤瘀斑和皮下血肿等为主,组间并发症总发生率无明显差异,表明两种手术方式安全性均较高。进一步分析可知,两种技术并未引发严重不良反应,不会干扰正常的愈合进程,为患者安全、快速出院奠定了基础,进一

步推动了下肢静脉曲张治疗的微创化、门诊化进程。

综上,超声引导RFO与EMWA治疗下肢静脉曲张的疗效相当,均可有效降低疾病严重程度、抑制机体炎症反应、改善患者生活质量,且安全性较高。其中EMWA在减少术中失血量、缩短住院时间方面优势显著,而RFO则在提升手术效率、促进术后早期活动方面表现更佳,临床可根据患者的个体情况合理选择术式。但本研究随访时间较短,后续应完善研究方案,延长随访时间,进一步探讨远期疗效。

[参考文献]

[1] Jiang W, Liang Y, Long Z, et al. Endovenous radiofrequency ablation vs laser ablation in patients with lower extremity varicose veins: a meta-analysis[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2024, 12(5): 101-112. doi:10.1016/j.jvsv.2024.101842.

[2] 廖传军,张望德. 腔内射频消融术联合透光旋切术与传统高位结扎剥脱术联合透光旋切术治疗下肢静脉曲张的疗效对比分析[J]. 中国普外基础与临床杂志,2021,28(5):631-635. doi:10.7507/1007-9424.202008046.

[3] Baram A, Rashid DF, Saqat BH. Non-randomized comparative study of three methods for great saphenous vein ablation associated with mini-phlebectomy; 48 months clinical and sonographic outcome[J]. Ann Med Surg (Lond), 2022, 8(10): 104-116. doi:10.1016/j.amsu.2022.104036.

[4] Jia W, Liu J, Cheng Z. Clinical efficacy of endovenous radiofrequency ablation (RFA) for superficial varicose veins of the lower extremities[J]. Dis Markers, 2022, 5(2): 167-188. doi:10.1155/2022/1673588.

[5] 李 亮,唐晓勇,刘强光,等. 超声引导下局部浸润麻醉在静脉腔内射频闭合术治疗大隐静脉曲张中的临床应用[J]. 中国普外基础与临床杂志,2020,27(4):423-428. doi:10.7507/1007-9424.201908037

[6] 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. doi:10.13929/j.issn.1672-8475.2023.01.012.

[7] 梅家才,郑月宏. 原发性下肢浅静脉曲张诊治专家共识(2021版)[J]. 血管与腔内血管外科杂志,2021,7(7):762-772. doi:10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2021.07.02.

[8] 中华医学会外科学分会血管外科学组,中国医师协会血管外科医师分会,中国医疗保健国际交流促进会血管外科分会,等. 中国慢性静脉疾病诊断与治疗指南[J]. 中华医学杂志,2019,99(39):3047-3061. doi:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.39.003.

[9] 张 岚,张柏根. 生活质量调查表在下肢慢性静脉功能不全术后随访中的应用[J]. 中华普通外科杂志,2004,19(5):14-15. doi:10.3760/j.issn:1007-631X.2004.05.005.

[10] Pei Y, Li C, Niu S, et al. Comparison of the efficacy and safety of ultrasound-guided CHIVA and traditional HLS in the treatment of varicose veins of lower extremities: a meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(44): 354-362. doi: 10.1097/MD.0000000000035442.

[11] Wang Y, Li R, Bai L, et al. A study of social isolation in patients with varicose veins of the lower extremities: a scoping review[J]. J Tissue Viability, 2024, 33(4): 930-937. doi:10.1016/j.jtv.2024.09.012.

[12] Kremastiotis J, Jfri A, Litvinov IV, et al. Treatment modalities for varicose veins of lower extremities[J]. J Cutan Med Surg, 2020, 24(2): 203-204. doi:10.1177/1203475419891082.

[13] Masuda E, Ozsvath K, Vossler J, et al. The 2020 appropriate use criteria for chronic lower extremity venous disease of the American Venous Forum, the Society for Vascular Surgery, the American Vein and Lymphatic Society, and the Society of Interventional Radiology[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2020, 8(4): 505-525. doi:10.1016/j.jvsv.2020.02.001.

[14] 刘 彬,尹超云,葛彦锋,等. 不同手术顺序在超声引导下腔内微波消融联合泡沫硬化剂治疗原发性大隐静脉曲张的临床疗效[J]. 临床外科杂志,2024,32(9):985-989. doi:10.3969/j.issn.1005-6483.2024.09.025.

[15] 崔智淼,陈 占,刘 军,等. 超声引导腔内射频闭合术联合硬化剂注射治疗下肢静脉曲张的有效性及安全性[J]. 中国临床医生杂志,2023,51(10):1194-1196. doi:10.3969/j.issn.2095-8552.2023.10.020.

[16] Zhao N, Guo H, Zhang Y, et al. Comparison of endovenous microwave ablation versus radiofrequency ablation for lower limb varicose veins[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2024, 12(1): 101-116. doi:10.1016/j.jvsv.2023.03.022.

[17] 马于祺,马 博,毕心然,等. 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.

[18] 杨纯旭,张 玥,匡英杰,等. 静脉腔内热消融术治疗下肢静脉曲张研究进展[J]. 中国医学装备,2024,21(8):176-181. doi:10.3969/j.issn.1672-8270.2024.08.032.

[19] 李荣华,陈 磊,武慧娟,等. 基质金属蛋白酶组织抑制剂-2、基质金属蛋白酶-13及c-fos蛋白表达与合并髂静脉狭窄下肢静脉曲张患者病情严重程度相关性分析[J]. 临床军医杂志,2021,49(9):1005-1007. doi:10.16680/j.1671-3826.2021.09.15.

[20] 靳立强,郭海涛,韩书明. 复方黄柏液涂剂外敷联合泡沫硬化治疗下肢静脉曲张性溃疡疗效及其对TNF-α,IL-6,CRP水平的影响[J]. 中华中医药学刊,2023,41(11):250-253. doi:10.13193/j.issn.1673-7717.2023.11.047.

(编辑:贺绍梅)