



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.011  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.011  
China Journal of General Surgery, 2023, 32(6):899-908.

· 临床研究 ·

## 射频消融术与大隐静脉高位结扎剥脱术治疗下肢静脉曲张的疗效比较

王硕, 杨耀国, 唐小斌, 寇镭, 吴章敏, 王盛, 何楠, 张征, 张腾飞, 陈忠

(首都医科大学附属北京安贞医院 血管外科, 北京 100029)

### 摘要

**背景与目的:** 大隐静脉高位结扎剥脱术(HSL)是治疗下肢静脉曲张的经典术式,但存在创伤较大、恢复时间较长、切口瘢痕不美观等缺点。随着医疗技术的进步,以腔内热消融治疗为代表的微创治疗技术蓬勃发展。本研究旨在对比射频消融术(RFA)与传统HSL治疗下肢静脉曲张的临床疗效。

**方法:** 回顾性分析2021年5月—2022年6月期间因原发性下肢静脉曲张于首都医科大学附属北京安贞医院血管外科行手术治疗的272例患者(298条肢体)的临床与随访资料,其中96例(100条肢体)行RFA治疗(RFA组),176例(198条肢体)行HSL治疗(HSL组)。比较两组患者的术前临床特征、手术情况、并发症情况、临床表现-病因学-解剖学-病理生理学(CEAP)分级、静脉临床严重程度评分(VCSS)和慢性静脉功能不全问卷-14问版(CIVIQ-14)评分的变化情况。

**结果:** 两组技术成功率均为100%,术后3d复查超声提示大隐静脉主干缺如/闭合率为100%。共完成随访265例(290条肢体),平均随访时间(13.2±3.8)个月,随访期间超声提示大隐静脉主干缺如/闭合率为100%。两组患者的基本临床特征无明显差异(均 $P>0.05$ );与HSL组比较,RFA组术中出血量(21.3 mL vs. 46.8 mL)、术后第1天疼痛评分(3.1 vs. 3.3)、总并发症发生率(25.5% vs. 38.0%)及皮肤感觉异常发生率(5.1% vs. 24.0%)均明显降低(均 $P<0.05$ ),RFA组的深静脉血栓形成发生率升高(5.1% vs. 0,  $P<0.05$ );术后所有患者CEAP分级均较术前降级,RFA组81.7%的患肢降级为C0~C1级,HSL组83.9%的患肢降级为C0~C1级;所有患者的VCSS和CIVIQ-14评分均较术前有所改善,且HSL组的VCSS评分改善程度大于RFA组(均 $P<0.05$ )。

**结论:** RFA短期疗效与HSL相当,相对于HSL而言,创伤更小、疼痛感更轻、并发症发生率更低,是一种下肢静脉曲张的有效治疗方案。

### 关键词

静脉曲张; 隐静脉; 射频消融术; 结扎术

中图分类号: R654.3

**基金项目:** 国家自然科学基金资助项目(82000449)。

**收稿日期:** 2023-02-24; **修订日期:** 2023-05-21。

**作者简介:** 王硕,首都医科大学附属北京安贞医院主治医师,主要从事主动脉及外周血管疾病方面的研究。

**通信作者:** 陈忠, Email: chenzhong8658@vip.sina.com

# Comparison of the efficacy of radiofrequency ablation and high ligation with stripping in the treatment of lower limb varicose veins

WANG Shuo, YANG Yaoguo, TANG Xiaobin, KOU Lei, WU Zhangmin, WANG Sheng, HE Nan, ZHANG Zheng, ZHANG Tengfei, CHEN Zhong

(Department of Vascular Surgery, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing 100029, China)

## Abstract

**Background and Aims:** High ligation and stripping (HLS) of the great saphenous vein is a classic procedure for the treatment of varicose veins of the lower limbs. However, it has drawbacks such as significant trauma, longer recovery time, and unsightly incision scars. With the advancement of medical technology, minimally invasive treatment techniques, represented by endovenous thermal ablation, have flourished. This study aims to compare the clinical efficacy of radiofrequency ablation (RFA) with traditional HLS for the treatment of lower extremity varicose veins.

**Methods:** The clinical and follow-up data of 272 patients (298 limbs) who underwent surgical treatment for primary lower extremity varicose veins at Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, from May 2021 to June 2022 were retrospectively analyzed. Of the patients, 96 cases (100 limbs) underwent RFA treatment (RFA group), and 176 cases (198 limbs) underwent HLS treatment (HSL group). The preoperative clinical characteristics, surgical details, complications, changes in clinical-etiological-anatomical-pathophysiological (CEAP) classification, venous clinical severity score (VCSS), and Chronic Venous Insufficiency Questionnaire-14 items (CIVIQ-14) scores were compared between the two groups.

**Results:** The technical success rate was 100% in both groups, and ultrasound examinations on postoperative day 3 showed a 100% absence/closure rate of the main trunk of the great saphenous vein. A total of 265 patients (290 limbs) completed the follow-up, with a mean follow-up time of (13.2±3.8) months. During the follow-up period, the absence/closure rate of the main trunk of the great saphenous vein was 100% as indicated by ultrasound in both groups. There were no significant differences in the basic clinical characteristics between the two groups (all  $P>0.05$ ). Compared to the HSL group, the RFA group had significantly lower intraoperative blood loss (21.3 mL vs. 46.8 mL), postoperative day 1 pain scores (3.1 vs. 3.3), overall incidence of complications (25.5% vs. 38.0%), and incidence of abnormal skin sensations (5.1% vs. 24.0%) (all  $P<0.05$ ). The RFA group had a higher incidence of deep vein thrombosis (5.1% vs. 0,  $P<0.05$ ). After the procedure, all patients in both groups showed a downgrade in CEAP classification compared to that before the procedure. In the RFA group, 81.7% of limbs were downgraded to C0–C1 level, while in the HSL group, 83.9% of limbs were downgraded to C0–C1 level. VCSS and CIVIQ-14 scores of all patients improved compared to those before the procedure, and the improvement in VCSS score was greater in the HSL group than that in the RFA group (all  $P<0.05$ ).

**Conclusions:** RFA has comparable short-term efficacy to HSL and offers advantages of smaller trauma, less pain, and lower complication rate compared to HSL. It is an effective treatment option for lower extremity varicose veins.

## Key words

Varicose Veins; Saphenous Vein; Radiofrequency Ablation; Ligation

**CLC number:** R654.3

下肢静脉曲张是常见的周围血管疾病,据文献<sup>[1]</sup>报道,该病在美国的发生率约为23%,我国发病率为15%左右<sup>[2]</sup>,有近1亿的患者<sup>[3]</sup>,以大隐静脉曲张最多见。手术治疗是下肢静脉曲张主要的治疗手段之一,传统的大隐静脉高位结扎剥脱术(high stripping and ligation, HSL)是治疗下肢静脉曲张的经典术式,但存在创伤较大、恢复时间较长、切口瘢痕不美观等缺点。在过去的40年中,随着医疗技术的发展,激光、射频、电凝、透光旋切等微创治疗方法相继出现,尤其以腔内激光消融术(endovascular laser ablation, EVLA)和射频消融术(radio frequency ablation, RFA)为代表的腔内热消融治疗技术逐渐得到更多的临床应用。在2011年美国血管外科学会和美国静脉联盟发布的指南<sup>[4]</sup>以及2014年英国国家卫生与临床优化研究所发布的指南<sup>[5]</sup>中,腔内热消融治疗均被列为静脉曲张的一线治疗方案。国内腔内热消融治疗起步较晚,RFA的效果和随访报道较少,尤其缺乏与HSL的对比研究。本文就采用不同方式进行下肢静脉曲张手术治疗的患者进行总结和比较,旨在探究两种治疗方式在疗效、安全性和患者满意度等方面的差异,为下肢静脉曲张患者治疗方案的选择提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析2021年5月—2022年6月期间因原发性下肢静脉曲张于首都医科大学附属北京安贞医院血管外科行手术治疗的患者的临床资料。纳入标准:(1)临床表现-病因学-解剖学-病理生理学(clinical-etiology-anatomy-pathophysiology, CEAP)分级<sup>[6]</sup>为C2~C6级;(2)超声检查明确存在大隐静脉重度反流;(3)超声检查证实深静脉回流通畅;(4)临床资料完整。排除标准:(1)既往有静脉曲张手术史;(2)合并小隐静脉曲张或下肢动脉缺血性病变者;(3)合并严重心脑血管、肺功能、肝肾功能、凝血功能障碍,存在麻醉或手术禁忌。共计纳入符合标准的患者272例(298条肢体,左侧166条,右侧132条),其中男性138例,女134例;年龄21~81岁,平均(56.8±10.0)岁;100条肢体接受了RFA治疗,198条肢体接受了HSL治疗,双侧肢体均有静脉曲张的患者均行分次手术。入组患者

均签署知情同意书。

### 1.2 治疗方法

**RFA:**于膝内侧走行较顺直的大隐静脉主干超声引导下穿刺,对于穿刺困难或穿刺段迂曲的患者可切开游离此处大隐静脉主干后直视下穿刺。穿刺成功后置入血管鞘,将射频导管送入大隐静脉主干。若主干迂曲明显、导管通过困难,可用0.018"的可控导丝引导上行。超声定位其尖端置于距隐股静脉交汇2 cm处,固定导管。于超声引导下沿着射频导管周围注入麻醉肿胀液,用量约10 mL/cm,使射频导管距皮肤>1 cm。按照设定参数对大隐静脉主干膝上段进行射频消融治疗,股隐交界处及瘤样增粗部位进行两个循环的射频消融治疗,其余部位进行1个循环的治疗。治疗后,超声探查距离隐股连接点3 cm以远的大隐静脉主干内无血流信号、无压缩性,定义为技术成功。

**HSL:**于腹股沟区沿皮纹做长约2 cm的斜行切口,依次切开皮肤、皮下组织,显露大隐静脉根部,寻找并游离大隐静脉各属支结扎后切断。在内踝前方或膝关节下内侧行纵切口长约1~1.5 cm,切开皮肤显露大隐静脉主干切断,远心端双重结扎,近心端送入剥脱器至大隐静脉根部引出,剥脱出大隐静脉主干。治疗后,超声探查大隐静脉主干缺如,定义为技术成功。

分别以上述两种手术方式处理完主干病变后,局部曲张静脉属支及反流的穿通支静脉采用点式剥除、硬化剂注射或射频探针等治疗。术后切口敷料覆盖,予弹力绷带加压包扎,3 d后复查双下肢静脉超声并换药,出院后穿医用弹力袜至少半年。

### 1.3 数据收集及术后随访方法

(1)记录患者年龄、性别、体质量指数(body mass index, BMI)等一般情况;(2)术前CEAP分级;(3)静脉临床严重程度评分(venous clinical severity score, VCSS),包括疼痛、静脉曲张、水肿、色素沉着、炎症反应、硬化、溃疡数量、溃疡直径、溃疡时间、压力治疗等10个评估项目,每个单项0~3分,总分为0~30分,评分越低表示病情越轻;(4)慢性静脉功能不全问卷-14问版(chronic venous insufficiency questionnaire, CIVIQ-14)评分<sup>[6]</sup>,其中每个问题由轻到重以1~5分进行评分,各分值相加再按照全球指数得分(global index score, GIS)计算,评分越低表示生活质量越好。

多个指南及专家共识<sup>[7-9]</sup>均推荐采用CEAP分级和VCSS评分系统评价慢性静脉疾病的严重程度及其疗效；(5)手术时间，术中出血量、尿量、输液量；(6)术后第1天的疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）；(7)围术期并发症及处理；(8)术后出院前复查情况。

通过电话、网络问卷和门诊随访相结合的方式定期对全部患者进行随访及数据分析，随访时间分别为术后3、6、12、20个月。随访内容包括：(1)静脉闭合与否：超声探查距离隐股连接点3 cm以远的大隐静脉主干内无血流信号且无压缩性为静脉闭合良好；(2)术后患肢并发症的发生及治疗情况，包括皮下瘀血、血栓性静脉炎、深静脉血栓形成（deep venous thrombosis, DVT）、肺栓塞、色素沉着、皮肤感觉异常、伤口愈合不良、皮肤烧伤、压力性水泡、过敏性皮炎及其他并发症；(3)术后CEAP分级、VCSS及CIVIQ-14评分。

#### 1.4 统计学处理

采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析，计量资料以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用独立样本 $t$ 检验；计数资料以频数（百分比） $[n(\%)]$ 表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验；手术前后的VCSS和CIVIQ-14评分比较采用配对样本 $t$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基本资料

两组患者基本资料比较差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$ ），具有可比性（表1）。298条肢体均顺利完成手术，技术成功率100%。术后3 d复查超声提示大隐静脉主干缺如/闭合率为100%（298/298）。共完成随访265例（290条肢体），平均随访时间（ $13.2 \pm 3.8$ ）个月。

### 2.2 手术情况

关于麻醉方式，RFA组中34例（34.0%）接受腰麻，56例（56.0%）接受全麻，10例（10.0%）接受局麻；HSL组173例（87.4%）接受腰麻，3例（1.5%）接受腰硬联合麻醉，19例（9.6%）接受全麻（其中1例患者由于腰椎骨质增生腰麻未成功，转为全麻），3例（1.5%）接受局麻。所有患者均耐受良好，未出现严重麻醉并发症。RFA组术中出血量及术后第1天VAS评分低于HSL组，组间差异有统

计学意义（均 $P < 0.05$ ）。相较于HSL组，RFA组的手术时间及术后住院时间更短，术中尿量及输液量更少，差异无统计学意义（均 $P > 0.05$ ）（表2）。

表1 两组患者基本资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

资料	RFA组 (n=96)	HSL组 (n=176)	$t/\chi^2$	P
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	56.8±10.3	56.9±9.9	0.02	0.88
性别[n(%)]				
男	46(47.9)	92(52.3)	0.47	0.49
女	50(52.1)	84(47.7)		
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	25.6±3.3	25.7±3.6	1.97	0.16
术侧[n(%)]				
左侧	54(56.3)	86(48.9)	5.19	0.08
右侧	38(39.5)	68(38.6)		
双侧	4(4.2)	22(12.5)		
合并症[n(%)] <sup>1)</sup>	40(41.7)	82(46.6)	0.61	0.44
高血压病	20(20.8)	43(24.4)	0.45	0.50
高脂血症	6(6.3)	18(10.2)	1.22	0.27
冠心病	8(8.3)	18(10.2)	0.26	0.61
糖尿病	9(9.4)	20(11.4)	0.26	0.61
腰椎间盘突出	3(3.1)	5(2.8)	0.02	0.89
脑血管疾病	3(3.1)	8(4.5)	0.32	0.57
心律失常	3(3.1)	2(1.1)	1.36	0.24
肺功能异常	6(6.3)	6(3.4)	1.19	0.28
甲状腺疾病	9(9.4)	8(4.5)	2.47	0.12

注:1)同1例患者可能有1种以上合并症

Note: 1) The same patients may have more than one comorbidity

表2 两组患者手术相关指标比较（298条肢体， $\bar{x} \pm s$ ）

Table 2 Comparison of the surgical variables between the two groups (298 limbs,  $\bar{x} \pm s$ )

指标	RFA组 (n=100)	HSL组 (n=198)	t	P
手术时间(min)	113.4±36.1	127.2±36.1	<0.01	0.96
术中出血量(mL)	21.3±13.9	46.8±28.7	14.13	<0.01
术中尿量(mL)	259.8±298.3	451.1±360.6	0.01	0.91
术中补液量(mL)	955.0±317.9	1112.1±314.1	0.82	0.36
术后第1天VAS评分	3.1±1.8	3.3±2.1	8.41	<0.01
术后住院时间(d)	4.4±2.3	7.3±3.4	2.53	0.11

### 2.3 并发症情况

RFA组总的并发症发生率低于HSL组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。细分到各项具体种类并发症的发生率，RFA组的DVT发生率为5.1%（5/98），其中1例为股总静脉（大隐静脉汇入处的近心端）短段血栓形成，考虑可能为热损伤相关性深静脉血

栓形成 (endovenous heat-induced thrombosis, EHIT), 2例为胫后静脉血栓形成, 2例为肌间静脉血栓形成, 彩超提示为低回声血栓, 合并D-二聚体升高, 均口服利伐沙班治疗, 无明显肺栓塞症状, 血气分析结果无异常, 复查时血栓部分或完全再通; HSL组DVT发生率为0 (0/192), 组间差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。皮肤感觉异常发生率RFA组低于HSL组, 组间差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), HSL组内又可按主干的剥脱范围分为全主干剥脱组和膝上主干剥脱组, 后者的皮肤感觉异常发生率低于前者, 但差异无统计学意义[25.4% (43/169) vs. 13.0% (3/23),  $t=1.71$ ,  $P=0.19$ ]。两组间其他并发症发生率差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ) (表3)。

表3 两组患者术后并发症比较[290条肢体,  $n$  (%) ]

Table 3 Comparison of postoperative complications between the two groups [290 limbs,  $n$  (%) ]

并发症	RFA组 ( $n=98$ )	HSL组 ( $n=192$ )	$t$	$P$
皮下淤血	4(4.1)	5(2.6)	0.47	0.49
血栓性静脉炎	5(5.1)	11(5.7)	0.05	0.82
DVT	5(5.1)	0(0)	9.97	<0.01
色素沉着	2(2.0)	4(2.1)	<0.01	0.98
皮肤感觉异常	5(5.1)	46(24.0)	15.92	<0.01
伤口愈合不良	3(3.1)	12(6.3)	1.34	0.25
静脉曲张复发	4(4.1)	12(6.3)	0.58	0.44
总并发症 <sup>1)</sup>	25(25.5)	73(38.0)	4.54	0.03

注:1)同1条肢体可能有1种以上并发症

Note: 1) More than one complication may be present in the same limb

大部分出现血栓性浅静脉炎的患者症状较轻, 给予外用药物逐渐得到缓解, RFA组有2例患者(2条患肢)红肿、疼痛严重, 于术后1个月再次入院手术切除血栓。RFA组患者中3例患者术后伤口愈合不良, 均为小腿段穿通支结扎切口; HSL组患者中12例术后伤口愈合不良, 其中9例发生在腹股沟切口, 1例发生在内踝前方切口, 2例发生小腿段穿通支结扎切口, 均经清创换药后二期愈合。两组患者中所有的静脉曲张复发均为新发的曲张属支静脉, 且均未引起明显的水肿及皮肤改变, 均未接受二次手术, 两组复发的Kaplan-

Meier曲线见图1, 可见术后早期两组复发率相近, 术后12个月后HSL组复发更多, 但无统计学意义 ( $P=0.74$ ); 随访期间复查彩超, 两组患者大隐静脉主干均未发现再通情况, 大隐静脉主干缺如/闭合率均为100% (98/98, 192/192)。

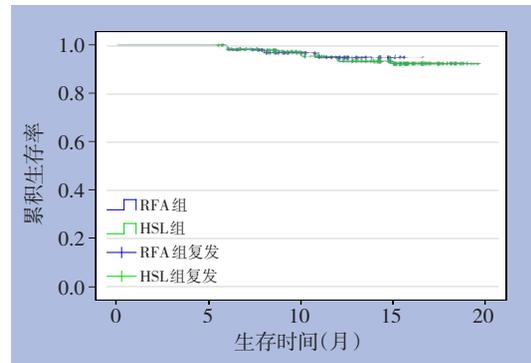


图1 两组患者随访期间静脉曲张复发的Kaplan-Meier曲线  
Figure 1 Kaplan-Meier curves for recurrence of varicose veins in two groups during follow-up

#### 2.4 CEAP分级、VCSS及CIVIQ-14评分

术后所有患者CEAP临床分级较术前降级, RFA组81.7% (80/98)的患肢降级为C0~C1级, HSL组83.9% (161/192)的患肢降级为C0~C1级 (表4)。RFA组2例C6级患者的溃疡分别于术后6个月和8个月后愈合, HSL组1例C6级患者的溃疡于术后3个月后愈合。截至末次随访时, 所有患者的VCSS和CIVIQ-14评分均较术前有所改善, 差异有统计学意义 (均 $P<0.05$ ), 两组CIVIQ-14评分改善程度相仿, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), HSL组的VCSS评分改善程度大于RFA组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ) (表5-6)。

表4 两组患者术前术后CEAP分级[290条肢体,  $n$  (%) ]

Table 4 Preoperative and postoperative CEAP grading of two groups [290 limbs,  $n$  (%) ]

分级	RFA组( $n=98$ )		HSL组( $n=192$ )	
	术前	术后	术前	术后
C0	0(0.0)	77(78.6)	0(0.0)	138(71.9)
C1	0(0.0)	3(3.1)	0(0.0)	23(12.0)
C2	37(37.8)	5(5.1)	56(29.2)	16(8.3)
C3	14(14.3)	7(7.1)	41(21.4)	9(4.7)
C4	43(43.9)	5(5.1)	79(41.1)	6(3.1)
C5	2(2.0)	1(1.0)	15(7.8)	0(0.0)
C6	2(2.0)	0(0.0)	1(0.5)	0(0.0)

表5 两组患者术前术后VCSS及CIVIQ-14评分(290条肢体,  $\bar{x} \pm s$ )Table 5 Preoperative and postoperative VCSS and CIVIQ-14 scores of patients in two groups (290 limbs,  $\bar{x} \pm s$ )

项目	RFA组(n=98)		t	P	HSL组(n=192)		t	P
	术前	术后			术前	术后		
VCSS评分	5.1±2.5	1.6±1.8	13.53	<0.01	5.7±2.4	1.4±1.5	25.88	<0.01
CIVIQ-14评分	89.5±12.2	93.3±9.4	-3.35	<0.01	89.1±13.0	93.7±7.8	-3.54	<0.01

表6 两组患者手术前后VCSS及CIVIQ-14评分改善程度对比(290条肢体,  $\bar{x} \pm s$ )Table 6 Comparison of improvement of pre- and postoperative VCSS and CIVIQ-14 scores between the two groups (290 limbs,  $\bar{x} \pm s$ )

项目	RFA组(n=98)	HSL组(n=192)	t	P
VCSS评分	3.8±2.1	4.4±2.3	-2.20	0.03
CIVIQ-14评分	3.7±6.6	4.5±10.5	-0.39	0.70

### 3 讨论

我国下肢静脉曲张患者众多,其发病原因主要是慢性静脉壁或瓣膜的功能不全,导致静脉压升高、瓣膜反流和浅静脉管腔扩张,从而引起静脉曲张迂曲隆起、渗出液进入周围皮下组织,进而引发下肢水肿、沉重感、酸痛、色素沉着、皮炎、溃疡等症状体征,患者的工作和生活受到严重影响<sup>[10-11]</sup>。下肢静脉曲张最常累及大隐静脉,传统手术治疗方式是HSL,目前仍是国内治疗下肢静脉曲张最常用的术式,但该术式伤口多、创伤大的问题常为人们所诟病。近年来,微创手术治疗下肢静脉曲张的技术日趋成熟,腔内热消融是目前微创治疗的主要方法之一,具备手术时间短、创伤小、疼痛轻、并发症少及术后恢复快等优点<sup>[12-13]</sup>。

#### 3.1 治疗成功率

国外多项研究结果显示,腔内热消融与传统HSL的疗效相当。一项纳入7篇随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)共包括1402例患者、1455条患肢的Meta分析<sup>[14]</sup>提示,EVLA和HSL治疗下肢静脉曲张的技术成功率(98.4% vs. 98.5%)、远期复发率(15.5% vs. 15.8%)、远期反流率(15.7% vs. 12.5%)差异均无统计学意义。另一项关于RFA和HSL疗效比较的Meta分析<sup>[15]</sup>,纳入了11项RCT,共891例患者、949条患肢,其结果显示,两种术式在手术时间方面、手术复发率方面的差异无统计学意义( $OR=-1.03$ , 95%  $CI=18.76-16.69$ ,  $P=0.91$ ;  $OR=0.86$ , 95%  $CI=0.51-1.44$ ,  $P=0.56$ )。一项

随访15年的研究<sup>[16]</sup>结果显示,RFA术后15年复查超声主干闭合率达88.1%。

国内腔内热消融治疗起步较晚,2017年张福先等<sup>[17]</sup>对全国29个省市527家医院中的726名医生(80%为血管外科医生)的问卷调查结果显示,下肢静脉曲张治疗仍以传统手术方法为主。随着各中心的大规模应用,也积累了一些腔内热消融治疗的临床经验,但仍缺乏大规模的对比研究。牛鹿原等<sup>[18]</sup>报道了行RFA治疗的185例患者(203条肢体)的治疗效果,技术成功率100%,术后1、2、3年的主干闭合率分别为98.0%、98.0%、97.5%,术后患者CEAP分级均较术前降低,95.3%的患者术后3年降级为C0~C2级,术后的VCSS和CIVIQ评分较术前均有改善( $P<0.05$ );赵俊来等<sup>[19]</sup>报道了356例患者(380条肢体)行RFA治疗的结果,技术成功率为100%,术后1、6、12个月随访的主干闭塞率分别为99.0%、97.9%、97.1%;冯琦琛等<sup>[20]</sup>回顾性分析了212例行RFA治疗的患者(272条肢体)的临床资料,结果显示手术成功率达100%,术后3个月复查彩超主干的闭塞率为100%,CEAP分级改善率为99.1%。张煜程等<sup>[21]</sup>对比了40例RFA和40例HSL治疗的下肢静脉曲张患者的临床疗效,两组在6个月的随访期内均无复发,RFA组术中出血量、切口个数、术后住院时间、术后并发症发生率均明显低于HSL组( $P<0.05$ ),但RFA组手术时间明显长于HSL组。

本研究中RFA组的技术成功率为100%,术后3d及随访期间主干闭合率均为100%,与HSL组的治疗效果相当。随访过程中共有5.5%(16/290)的患者发生静脉曲张复发,均发生于大隐静脉属支,考虑与久站、久坐等生活习惯及未严格应用压力治疗等有关<sup>[22]</sup>,因未引发不适症状,予以继续门诊随访观察。严格把握RFA的适应证对于提升手术成功率及主干闭合率至关重要,对于过粗的大隐静脉主干(>15 mm)不宜应用RFA;重视健康宣教,生活习惯的改变、严格压力治疗等有助于减少复发率。另外,对于大隐静脉曲张属支处理

方式的选择也尤为重要,有文献<sup>[23]</sup>提出,对于直径>6 mm的大隐静脉曲张属支,建议采取点式剥除,而非硬化剂治疗,主要考虑到过粗的管腔硬化剂弥散不佳致闭塞不完全、引起静脉炎等并发症的风险更高。硬化剂治疗配合超声引导可以更精确地观察药物弥散情况,提高有效性和安全性<sup>[2,24]</sup>。对于穿通支静脉,本研究中主要采用开放手术结扎穿通支静脉,少部分采用了穿通支静脉射频闭合术,均取得了较好的疗效,术后未出现复发,但有5例(1.7%)切口愈合不良,均发生在实施穿通支静脉结扎术的患者,随着技术及耗材的进步,内镜筋膜下穿通支静脉离断术、穿通支静脉射频闭合或激光闭合术、超声引导下的穿通静脉泡沫硬化剂注射术等技术的应用体现出了微创的优势,但其安全性及长期疗效尚需进一步大样本、长期的实验验证<sup>[25-26]</sup>。

### 3.2 症状及生活质量改善情况

所有患肢术后CEAP分级均较术前降低,绝大部分患肢术后降级为C0~C1级(RFA组81.7%,HSL组83.9%),VCSS和CIVIQ-14评分均较术前提高,这表明RFA与HSL均能有效改善下肢静脉曲张患者的生活质量,都是下肢静脉曲张的有效治疗方式。进一步比较VCSS和CIVIQ-14评分的改善程度,可以发现,两组CIVIQ-14评分改善程度相仿,RFA组VCSS评分的改善程度略小于HSL组,考虑与RFA的适应证范围小于HSL有关,HSL组术前平均VCSS评分高于RFA组,更多相对较重的患者不适合RFA而接受了HSL,而术后两组平均评分相差不大,故而HSL组VCSS评分改善程度更大,这表明RFA有其局限性,需严格把握适应证。本研究还发现,RFA组术中出血量及术后第1天VAS评分低于HSL组,体现了RFA在减小创伤、减轻患者痛苦方面的优势,临床实践中我们也观察到更多的患者从主观上倾向于接受RFA治疗;在缩短手术时长及术后住院时间上,RFA也体现出一定优势,但差异尚无统计学意义。

### 3.3 并发症

以RFA为代表的腔内热消融治疗使下肢静脉曲张的治疗进一步微创化,相对于HSL而言,副损伤风险更低、并发症发生率更低。具体到各类并发症的发生率方面,RFA组和HSL组间最主要的差异体现在DVT和皮肤感觉异常的发生率上。两组患者一共出现5例DVT(5条肢体),全部发

生于RFA组中,其中1例为股总静脉血栓形成,考虑可能为EHIT,余4例为膝下静脉血栓形成。国外文献<sup>[27]</sup>报道大隐静脉高位结扎术后DVT的发病率为0.15%~5.30%,国内文献<sup>[18,28]</sup>报道RFA术后DVT的发生率为0.45%~0.98%,RFA术后DVT的发生多与热效应损伤深静脉血管内膜、热消融治疗闭合血管时引起血流改变而形成微小血栓、术后患者制动时间长、弹力绷带或弹力袜使用不当等有关。EHIT的病因多认为是射频导管损伤股总静脉或射频导管头端距隐股交界过近所导致的热损伤<sup>[29]</sup>,文献<sup>[30-32]</sup>报道发生率在0~2.7%。因此RFA术中应注意操作轻柔、射频发射前再次确认导管头端的位置避免过于靠近隐股交界;术后鼓励患者尽早活动、压力治疗一定要压力均匀足疗程。李冈栲等<sup>[33]</sup>报道EVLA后行间歇充气加压(intermittent pneumatic compression, IPC)治疗的患者下肢DVT发生率明显低于未行IPC治疗的患者(1% vs. 7%,  $\chi^2=4.688$ ,  $P=0.030$ );对于血栓发生风险高的患者,可于围术期给予低分子肝素治疗预防血栓形成<sup>[29,34]</sup>,一旦发现DVT,排除禁忌的情况下,尽早开始抗凝治疗,抗凝禁忌者需考虑滤器植入,严重的中央型血栓、肺栓塞风险高者需考虑溶栓、机械血栓清除术等治疗<sup>[35-36]</sup>。皮肤感觉异常发生率RFA组明显低于HSL组,由于膝下段隐神经走行与大隐静脉关系密切,HSL剥脱大隐静脉主干时极有可能损伤伴行的隐神经,引起足踝区麻木、感觉异常等不适,有文献<sup>[37]</sup>报道,仅行膝上段大隐静脉主干高位结扎剥脱术可显著降低隐神经损伤发生风险。吴英锋等<sup>[38]</sup>报道全主干剥脱的患者隐神经损伤发生率为10.04%,蒋鹏等<sup>[39]</sup>报道仅行膝上主干剥脱的患者隐神经损伤发生率为7.5%,本研究亦发现膝上主干剥脱组比全主干剥脱组的皮肤感觉异常发生率低,但差异无统计学意义,考虑与膝上主干剥脱组的病例数较少、随访时间较短有关,有待进一步研究。RFA术中要注意避免小腿中上1/3以下的热消融,超声引导下穿刺可减少神经损伤的风险。

综上所述,RFA短期疗效与HSL相当,且具备创伤更小、疼痛感更轻、并发症发生率更低等优势,有望成为下肢静脉曲张治疗的首选方案,但长期疗效仍需进一步开展大样本、长期随访研究证实。而且需要严格把握适应证、规范操作,才能进一步提高成功率、减少并发症的发生。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明：王硕负责收集与分析数据、撰写文章；杨耀国、陈忠负责总体把控、批改文章；唐小斌、寇镭、吴章敏、王盛、何楠、张征、张腾飞负责提供病例及数据。

## 参考文献

- [1] Głowiczki 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]. *J Vasc Surg*, 2011, 53(5):2S-48S. doi: 10.1016/j.jvs.2011.01.079.
- [2] 刘凯, 马韧石, 王蕾, 等. 下肢静脉曲张微创治疗的研究进展[J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2016, 2(2):166-170. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2016.02.012.
- [3] Liu K, Ma RS, Wang L, et al. Treatment progress of minimally invasive of lower extremity varicose veins[J]. *Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2016, 2(2): 166-170. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2016.02.012.
- [4] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 慢性下肢静脉疾病诊断与治疗中国专家共识[J]. *中国血管外科杂志: 电子版*, 2014, 6(3): 143-151. doi:10.3969/j.issn.1674-7429.2014.03.008.
- [5] Group of Vascular Surgery, Society of Surgery, Chinese Medical Association. China expert consensus on diagnosis and treatment of chronic venous diseases of lower limbs[J]. *Chinese Journal of Vascular Surgery: Electronic Version*, 2014, 6(3): 143-151. doi: 10.3969/j.issn.1674-7429.2014.03.008.
- [6] O'Flynn N, Vaughan M, Kelley K. Diagnosis and management of varicose veins in the legs: nice guideline[J]. *Br J Gen Pract*, 2014, 64(623):314-315. doi: 10.3399/bjgp14X680329.
- [7] Launois R, Le Moine JG, Lozano FS, et al. Construction and international validation of CIVIQ-14 (a short form of CIVIQ-20), a new questionnaire with a stable factorial structure[J]. *Qual Life Res*, 2012, 21(6):1051-1058. doi: 10.1007/s11136-011-0008-3.
- [8] 李龙. 下肢慢性静脉疾病 CEAP 分类系统和报告标准 2020 年修订版的解读[J]. *中国普通外科杂志*, 2021, 30(6):639-647. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.06.002.
- [9] Li L. Interpretation of the 2020 updated and revised edition of the CEAP classification system and reporting standards for lower extremity chronic venous disorders[J]. *China Journal of General Surgery*, 2021, 30(6): 639-647. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.06.002.
- [10] 下肢浅静脉曲张诊治共识微循环专家组. 下肢浅静脉曲张诊治微循环专家共识[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2020, 19(1):1-6. doi: 10.11915/j.issn.1671-5403.2020.01.001.
- [11] Expert group of the consensus on microcirculation in diagnosis and treatment of superficial varicose veins of lower limbs. Expert consensus on microcirculation in diagnosis and treatment of superficial varicose veins of lower limbs[J]. *Chinese Journal of Multiple Organ Diseases in the Elderly*, 2020, 19(1): 1-6. doi: 10.11915/j.issn.1671-5403.2020.01.001.
- [12] 中国微循环学会周围血管疾病专业委员会. 外套式剥脱导管治疗大隐静脉曲张微循环专家共识(2022版)[J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2022, 8(1): 2-5. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2022.01.02.
- [13] Peripheral Vascular Disease Committee of Chinese Society of Microcirculation. Consensus on outer sleeve stripping catheter in treating varicose great saphenous vein of lower extremity by experts of microcirculation (2022 edition)[J]. *Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2022, 8(1): 2-5. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2022.01.02.
- [14] 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.
- [15] The Group of Vascular Surgeon, Society of Surgery, Chinese Medical Association; the Branch of Vascular Surgeon, Chinese Physicians' Association; the Branch of Vascular Surgery, China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care, et al. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of chronic venous diseases[J]. *National Medical Journal of China*, 2019, 99(39):3047-3061. doi:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.39.003.
- [16] 吴庆华. 下肢浅静脉曲张的病因和治疗[J]. *心肺血管病杂志*, 2002, 21(4):247. doi: 10.3969/j.issn.1007-5062.2002.04.022.
- [17] Wu QH. Etiology and treatment of superficial varicose veins of lower limbs[J]. *Journal of Cardiovascular and Pulmonary Diseases*, 2002, 21(4):247. doi: 10.3969/j.issn.1007-5062.2002.04.022.
- [18] 刘建龙, 李金勇. 下肢静脉性溃疡治疗的黄金时代是否来临[J]. *中国血管外科杂志: 电子版*, 2021, 13(2):102-106. doi: 10.3969/j.issn.1674-7429.2021.02.002.
- [19] Liu JL, Li JY. Is the golden age of the treatment of venous ulcer of lower limbs coming? [J]. *Chinese Journal of Vascular Surgery: Electronic Version*, 2021, 13(2):102-106. doi: 10.3969/j.issn.1674-7429.2021.02.002.
- [20] 陈忠, 杨耀国. 血管外科临床研究进展及展望[J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40(1): 70-77. doi: 10.19538/j.cjps.issn 1005-2208.2020.01.13.
- [21] Chen Z, Yang YG. Progress and prospect of clinical research in vascular surgery[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2020, 40(1):70-77. doi: 10.19538/j.cjps.issn 1005-2208.2020.01.13.
- [22] 陈忠, 杨耀国. 重视静脉疾病规范化诊治[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41(12): 1321-1326. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.12.01.
- [23] Chen Z, Yang YG. Attention to the standardization of diagnosis and treatment of venous diseases[J]. *Chinese Journal of Practical*

- Surgery, 2021, 41(12):1321-1326. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.12.01.
- [14] 肖耀文, 陈忠, 袁斌, 等. 静脉激光烧灼术与高位结扎剥脱术治疗大隐静脉曲张远期疗效比较的Meta分析[J]. 解放军医学杂志, 2015, 40(9):763-768. doi: 10.11855/j.issn.0577-7402.2015.09.16. Xiao YW, Chen Z, Yuan C, et al. Comparison of long-term result of endovenous laser ablation vs high ligation and stripping for varicosity of great saphenous vein: a meta analysis[J]. Medical Journal of Chinese People's Liberation Army, 2015, 40(9):763-768. doi: 10.11855/j.issn.0577-7402.2015.09.16.
- [15] 林越, 庄晖, 郭平凡. 腔内射频消融术与传统大隐静脉高位结扎剥脱术治疗下肢慢性静脉疾病临床疗效的系统评价和Meta分析[J]. 中华血管外科杂志, 2019, 4(2):78-87. doi: 10.3760/cma.j.issn.2096-1863.2019.02.004. Lin Y, Zhuang H, Guo PF. Effects of endovenous radiofrequency ablation versus conventional stripping for chronic venous disease: a systematic review and Meta-analysis[J]. Chinese Journal of Vascular Surgery, 2019, 4(2):78-87. doi: 10.3760/cma.j.issn.2096-1863.2019.02.004.
- [16] Whiteley MS, Shiangoli I, dos Santos SJ, et al. Fifteen year results of radiofrequency ablation, using VNUS closure, for the abolition of truncal venous reflux in patients with varicose veins[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2017, 54(3): 357-362. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.06.001.
- [17] 张福先, 侯本新, 吴勇金. 近代静脉外科在相关领域中的进展与关注点[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(12):1564-1568. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.002. Zhang FX, Hou BX, Wu YJ. Progress and concerns in the field of contemporary venous surgery[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(12): 1564-1568. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.002.
- [18] 牛鹿原, 张欢, 罗小云, 等. 射频闭合术治疗下肢静脉曲张长期效果分析[J]. 中华外科杂志, 2021, 59(5):366-369. doi: 10.3760/cma.j.cn112139-20200407-00285. Niu LY, Zhang H, Luo XY, et al. Long-term efficacy of radiofrequency closure in the treatment of great saphenous vein varicose[J]. Chinese Journal of Surgery, 2021, 59(5):366-369. doi: 10.3760/cma.j.cn112139-20200407-00285.
- [19] 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. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2019.07.012. Zhao JL, Wu WW, Zhao KQ, et al. Experience and early results of radiofrequency ablation therapy for varicose veins[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2019, 34(7):598-600. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2019.07.012.
- [20] 冯琦琛, 王昌明, 李选, 等. 超声引导下腔内射频闭合术联合局部点剥治疗下肢静脉曲张[J]. 中国微创外科杂志, 2018, 18(7):577-580. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2018.07.001. Feng QC, Wang CM, Li X, et al. Ultrasound guided radiofrequency endovenous obliteration combined with local point stripping in the treatment of varicose veins of lower extremity[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2018, 18(7):577-580. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2018.07.001.
- [21] 张煜程, 张益明, 吴显光, 等. 射频消融联合泡沫硬化剂闭合、点状剥脱术治疗大隐静脉曲张的效果观察[J]. 浙江医学, 2018, 40(19):2155-2157. doi: 10.12056/j.issn.1006-2785.2018.40.19.2018-1403. Zhang YC, Zhang YM, Wu XG, et al. Effect of radiofrequency ablation combined with foam sclerosing agent closure and punctate stripping on varicose veins of great saphenous vein[J]. Zhejiang Medical Journal, 2018, 40(19): 2155-2157. doi: 10.12056/j.issn.1006-2785.2018.40.19.2018-1403.
- [22] 高成, 吕志祥, 于洋洋, 等. 下肢静脉曲张术后复发微创治疗进展[J]. 中国血管外科杂志: 电子版, 2018, 10(3):222-224. doi: 10.3969/j.issn.1674-7429.2018.03.015. Gao C, Lü ZX, Yu YY, et al. Progress in minimally invasive treatment of postoperative recurrence of varicose veins of lower limbs[J]. Chinese Journal of Vascular Surgery: Electronic Version, 2018, 10(3):222-224. doi: 10.3969/j.issn.1674-7429.2018.03.015.
- [23] 罗军, 罗细章, 熊建华. 聚桂醇注射液治疗大隐静脉曲张78例临床疗效观察[J]. 中国普通外科杂志, 2013, 22(6):789-790. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2013.06.027. Luo J, Luo XZ, Xiong JH. Clinical observation on treatment of 78 cases of varicose veins of great saphenous vein with cinnamyl alcohol injection[J]. China Journal of General Surgery, 2013, 22(6): 789-790. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2013.06.027.
- [24] 王林君, 董阳民, 王松茂, 等. 超声引导下聚多卡醇泡沫硬化剂治疗大隐静脉曲张的早期临床疗效分析[J]. 中国普通外科杂志, 2016, 25(6):931-933. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2016.06.028. Wang LJ, Dong YM, Wang SM, et al. Analysis of early clinical efficacy of ultrasound-guided polidocanol foam sclerosing agent in the treatment of varicose veins of great saphenous vein[J]. China Journal of General Surgery, 2016, 25(6): 931-933. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2016.06.028.
- [25] 陈刚, 王利新, 符伟国. 下肢功能不全穿通静脉的治疗进展[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(12): 1534-1540. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2019.12.014. Chen G, Wang LX, Fu WG. Progress in treatment of incompetent perforating veins of the lower extremities[J]. China Journal of General Surgery, 2019, 28(12): 1534-1540. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2019.12.014.
- [26] 汪立, 张弘, 杜建青, 等. 腔镜深筋膜下交通支静脉离断术联合激光闭合术治疗大隐静脉曲张的疗效[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(12): 1636-1643. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.011. Wang L, Zhang H, Du JQ, et al. Efficacy of subfascial endoscopic perforator surgery combined with endovenous laser closure in the treatment of great saphenous vein varices[J]. China Journal of

- General Surgery, 2022, 31(12): 1636-1643. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.011.
- [27] van Rij AM, Chai J, Hill GB, et al. Incidence of deep vein thrombosis after varicose vein surgery[J]. Br J Surg, 2004, 91(12): 1582-1585. doi: 10.1002/bjs.4701.
- [28] 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. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2022.01.08.
- Li Y, Wang JC, Cai H, et al. Complications and preventive strategies of radiofrequency ablation for varicose vein of lower extremity[J]. Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 2022, 8(1):31-34. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2022.01.08.
- [29] Anwar MA, Lane TA, Davies AH, et al. Complications of radiofrequency ablation of varicose veins[J]. Phlebology, 2012, 27(1\_suppl):34-39. doi: 10.1258/phleb.2012.012s21.
- [30] Proebstle TM, Vago B, Alm J, et al. Treatment of the incompetent great saphenous vein by endovenous radiofrequency powered segmental thermal ablation: first clinical experience[J]. J Vasc Surg, 2008, 47(1):151-156. doi: 10.1016/j.jvs.2007.08.056.
- [31] Haqqani OP, Vasiliu C, O'Donnell TF, et al. Great saphenous vein patency and endovenous heat-induced thrombosis after endovenous thermal ablation with modified catheter tip positioning[J]. J Vasc Surg, 2011, 54(6 Suppl):10S-17S. doi: 10.1016/j.jvs.2011.06.115.
- [32] Marsh P, Price BA, Holdstock J, et al. 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[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2010, 40(4): 521-527. doi: 10.1016/j.ejvs.2010.05.011.
- [33] 李冈栳, 赵瑾洁, 郭忠梁. 间歇充气加压治疗对预防大隐静脉曲张腔内激光术后深静脉血栓并发症的疗效[J]. 中国普通外科杂志, 2018, 27(6): 783-787. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.06.019.
- Li GZ, Zhao JJ, Guo ZL. Effect of intermittent pneumatic compression therapy on preventing complications of deep vein thrombosis after endovascular laser surgery for varicose veins of great saphenous vein[J]. China Journal of General Surgery, 2018, 27(6):783-787. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.06.019.
- [34] 蒯根, 陆雄. 低分子肝素钙预防下肢静脉曲张术后深静脉血栓的价值[J]. 中国普通外科杂志, 2016, 25(12): 1806-1809. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2016.12.023.
- Xi G, Lu X. The value of low molecular weight heparin calcium in preventing deep venous thrombosis after varicose veins operation of lower limbs[J]. China Journal of General Surgery, 2016, 25(12): 1806-1809. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2016.12.023.
- [35] 刘建龙, 蔺锡侯, 崔爱民, 等. 手术及创伤后下肢深静脉血栓形成的早期溶栓抗凝治疗[J]. 中国普通外科杂志, 2002, 11(7):405-407. doi: 10.3969/j.issn.1005-6947.2002.07.007.
- Liu JL, Lin XH, Cui AM, et al. Thrombolysis with anticoagulation treatment for early stage of posttraumatic and postoperative deep vein thrombosis of lower extremity[J]. China Journal of General Surgery, 2002, 11(7): 405-407. doi: 10.3969/j.issn.1005-6947.2002.07.007.
- [36] 蒋鹏, 刘建龙, 贾伟, 等. 《欧洲血管外科学会(ESVS)2021年静脉血栓管理临床实践指南》临床热点解读[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(6):717-727. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.06.003.
- Jiang P, Liu JL, Jia W, et al. Interpretation of European Society for Vascular Surgery(ESVS)2021 Clinical Practice Guidelines on the Management of Venous Thrombosis focusing on hot clinical issues[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(6):717-727. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.06.003.
- [37] 刘海波. 32例膝上大隐静脉高位结扎剥脱加曲张静脉硬化剂注射治疗护理分析[J]. 现代诊断与治疗, 2017, 28(3):576-578. doi: 10.3969/j.issn.1001-8174.2017.03.114.
- Liu HB. Nursing analysis of 32 cases of high ligation and stripping of great saphenous vein above knee and injection of sclerosing agent for varicose vein[J]. Modern Diagnosis & Treatment, 2017, 28(3):576-578. doi: 10.3969/j.issn.1001-8174.2017.03.114.
- [38] 吴英锋, 郭建明, 高喜翔, 等. 改良高位结扎剥脱术治疗大隐静脉曲张[J]. 中华普通外科杂志, 2016, 31(4):271-273. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2016.04.004.
- Wu YF, Guo JM, Gao XX, et al. Modified high ligation and stripping for the treatment of great saphenous varicose vein in 532 cases[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2016, 31(4):271-273. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2016.04.004.
- [39] 蒋鹏, 刘建龙, 李金勇, 等. 改良大隐静脉高位结扎加抽剥术联合泡沫硬化剂注射治疗下肢静脉曲张的效果分析[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2022, 8(5): 513-516. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2022.05.01.
- Jiang P, Liu JL, Li JY, et al. Effect analysis of modified great saphenous vein high ligation and stripping combined foam sclerosing in the treatment of lower extremity varicosis[J]. Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 2022, 8(5): 513-516. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2022.05.01.

( 本文编辑 熊杨 )

**本文引用格式:**王硕, 杨耀国, 唐小斌, 等. 射频消融术与大隐静脉高位结扎剥脱术治疗下肢静脉曲张的疗效比较[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(6):899-908. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.011

**Cite this article as:** Wang S, Yang YG, Tang XB, et al. Comparison of the efficacy of radiofrequency ablation and high ligation with stripping in the treatment of lower limb varicose veins[J]. Chin J Gen Surg, 2023, 32(6):899-908. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.011