

## RADIOFREQUENCY OBLITERATION IN THE TREATMENT OF VENOUS ANGIODYSPLASIA

---

**目的:** 探讨静脉畸形患者应用射频消融血管瘤组织的可行性。

**材料与方**单中心回顾性研究包括42例静脉血管发育不良的临床病例（男性57.1%（n=24），年龄18-44岁；女性42.8%（n=18），年龄18-

56岁），共46例采用射频闭塞术（RFO）进行干预。该疾病的临床表现主要表现为疼痛综合征（71.4%），美容缺陷（100%）的存在和水肿综合症（95.2%）。

**结果:** 37例患者（88.1%）的临床表现有所改善，但血管瘤过程的表现强度却有所降低。记录到在RF暴露区域永久性消灭了洞穴，其中37例患者（88.0%）局部消融-5例患者（12.0%）。使用小直径的腔体（5-20

毫米），在100%的情况下可以完全消除腔体。术后并发症包括出血（2.4%），电极插入区域烧伤（2.4%），淋巴出血（2.4%），感觉异常（2.4%）。同时，根据随访时的双联扫描结果，未发现该病的显著进展。同一个病人可能会遇到上述几种并发症。所有的并发症都在一个月内出现倒退，不需要住院治疗。

**结论。** 射频闭塞术是治疗静脉血管发育不良的一种微创方法。根据所获得的结果可以建议将其作为独立治疗方法的一部分，并与标准切除技术相结合，用于存在中、大直径空洞的病变深度超过1厘米的患者。

**关键词:** 静脉血管发育不良；静脉海绵状血管瘤病；射频闭塞术；微创技术；血管发育不良的治疗。

---

**Aim.** This study aimed to investigate potential use of radiofrequency obliteration (RFO) of angiomatous tissues in patients with venous malformations.

**Materials and Methods.** A single-center study retrospectively involved 42 clinical cases [57.1% of men (n=24), aged 18-44 years; 42.8% of women (n=18) aged 18-56 years] of venous angiodysplasia, with a total of 46 interventions using RFO. Clinical manifestations of the disease were primarily characterized by pain syndrome (71.4%), cosmetic defect (100%), and edema syndrome (95.2%).

**Results.** Clinical improvement was possibly achieved with the reduction of the intensity of manifestations of angiomatous processes in 37 patients (88.1%). Stable and partial obliterations of caverns in the zone of exposure to radiofrequency were recorded in 37 (88.0%) and 5 (12.0%) patients, respectively. In caverns with small diameter, obliteration was achieved in 100% of the cases. Postoperative complications included bleeding (2.4%), burns in the zone of electrode introduction (2.4%), lymphorrhea (2.4%), and hypesthesia (2.4%). With this, according to the results of duplex scanning performed on control visits, no significant disease progression was observed. In the same patient, several complications could occur. All complications regressed within a month and required no treatment in hospital conditions.

**Conclusion.** RFO showed advantage as a minimally invasive treatment method of venous angiodysplasias. Results suggest that RFO can be recommended for use in patients with >1 cm depth of lesion with caverns of medium and large diameter as an independent treatment method and in combination with standard resection methods.

**Keywords:** venous angiodysplasias; venous-cavernous angiomatosis; radiofrequency obliteration; minimally invasive methods; treatment of angiodysplasias

---

静脉曲张（VM）是一种已知已有一个多世纪的疾病，但仍难以治疗，是所有先天性血管畸形中最大的一组。内皮细胞形态发生的错误引起静脉壁的过度血管生成和细胞增殖。这导致静脉腔扩张网络的形成，这些静脉腔在血流动力学上不起作用[1]。据文献记载，各种类型血管发育不良的发生率高达2.6%，其中VM在60%以上的患者中有记录[2-4]。40%的病例中观察到VM导致四肢衰竭，头部和颈部-40%，躯干-20%[3, 4]。

这个过程中各种各样的形式、定位和邻近解剖结构的介入常常限制了根治性治疗和姑息性治疗的可能性。术后复发的发生率达到30-48%，这与手术的普遍性和对病变范围的低估有关[5]。有必要选择一种对特定患者和整个群体都正确且有效的方法。

尤其难以治疗解剖位置复杂的大型海绵状及合并血管发育不良，这些疾病实际上不会自发消退，并有进展的趋势。

新的微创技术的开发和应用有助于改善这类患者的治疗效果。手术干预量的减少与患者生活质量的改善有关。射频消融术（RFO）是经证实的微创技术之一。

*目的*—研究在射频畸形患者中应用射频消融血管瘤组织技术的可能性。

### 材料与amp;方法。

联邦国家预算机构国家医学研究中心血管外科，国家外科医学研究A. Vishnevsky中心，俄罗斯卫生部进行了一项回顾性研究，其中包括42例静脉血管发育不良的患者。从2011年到2018年RFO是治疗干预的一部分。

使用该技术的干预总数为46。作为主要干预措施对6名（14.3%）患者进行了RFO。其余的36名病人中，每个人至少有2人在其一生中接受了血管造影手术。患者总数中，男性占18至44岁的57.1%（n = 24），女性占18至56岁的42.8%（n = 18）。在表1列出了病变的位置。

该疾病的临床表现主要表现为疼痛综合征（71.4%），美容缺陷（100%）的存在和水肿综合症（95.2%）。手术前有1位（2.4%）患者在患处出现营养失调。

对术后躯干四肢有病变的患者，采用弹性加压。为使用了第三类压缩袜或伸长率低的绷带。所有患者均接受保守治疗和静脉用药。

手术病人使用RFR技术是由于病程较重。血管瘤的过程扩展到几个解剖区域，这不允许切除干预而不会对患者造成风险。这方面的一个主要挑战是减少出血风险和血管炎组织的数量，以改善病人的生活质量。

综合手术前检查方案包括双工血管扫描、超声波软组织扫描，计算机或磁共振扫描（图1）。同时对病变的部位、深度、累及内脏器官及邻近解剖结构进行了详细的描述。

这项研究涉及静脉海绵状血管瘤病患者，其特征是存在腔，腹股沟样静脉腔，由薄壁小梁隔开。根据洞穴的大小，我们将其分为小（5-20毫米），中（21-30毫米）和大（>30毫米）。所分析的临床病例中，静脉腔的大小为5至32毫米，病变深度为7至25毫米。19位患者中检出了静脉炎的发生率（45.2%）。

**射频消灭血管瘤组织的技术。**RFO基于磁场对生物组织的局部影响。为使用发电机将电流传输到电极。

在产生的电磁场中，周围组织的颗粒振荡并将其加热直至坏死。其他外科治疗方法不同，RFO不使用抑制活性电极周围人体组织产生的带电粒子的方法。为了做到这一点，导管必须位于内部。通常温度可达90-100°C，但现代发电机有能力防止组织液的沸腾。同时，温度不会升高到100°C以上，并且发电机会自动关闭。使用这种产生热量（离子）的方法，可以使更大体积的组织凝结。

我们的临床实践中，我们使用了射频凝结器Cool-tip RF Ablation System (Valleylab, Covidien, 美国, 图

2). 管理是由一个训练有素的操作员，控制电极温度，以及温度和组织阻抗。操作开始前，操作员应预先准备一个有冰块的容器，将生理盐水浸入其中。直接连接到射频导管的管子与后者连接。工作过程中，生理溶液通过管子循环，使导管冷却，避免过度加热。通常，

对于这种类型的手术使用Ablation single electrode kit E导管，15厘米长，工作部位为1-2厘米，具体取决于病变程度。

穿刺血管瘤组织并在超声引导下进行干预（图3A）。如果静脉腔位于<10 mm的深度，则初步使用生理盐水进行液压缓冲。射频导管的工作部分定位于病理血管的砾岩的投影中（静脉腔，图4）。随后闭塞这个部分取决于静脉腔的大小和组织抵抗力（图3B）。一次RFO会话需要3到5分钟。会话数取决于体积。射频暴露结束后，测量温度。这种情况下必须超过50° C温度，为引起蛋白质结构和细胞膜的破坏。

RFO的有效性取决于组织的水合作用。高阻抗手术伴随着周围组织的明显发热。

程序结束时控制电极的位置是很重要的。导管过早脱离穿刺管可能导致皮肤烧伤。穿刺孔不需要缝合，治疗部位上方的皮肤摸上去变得致密，并变得略显苍白。操作完成后，需要弹性压缩作用区。

病人观察期为1年。1，3和6个月的中期访问。术前和术后（第7天、第1个月、第3个月、第6个月和第12个月）采用视觉模拟量表（VAS）评估疼痛综合征。术后双功能扫描（DS）评估介入区域空洞的闭塞程度、残余病变的面积、残余空洞的存在及其大小。

结果以绝对值（n）和相对值（%）表示。由于观察的统计能力较低，因此未进行统计分析。然而这项工作的临床意义是公布数据的合理性的基础。

### 研究结果与讨论

进行RFR后37位（88.1%）患者出现了临床改善。

手术前有41位患者发现了不同程度的疼痛综合征（97.6%，表2）。12个月后评估患者状况时，疼痛综合征完全消退了34例（82.9%）。11.9%的患者在疼痛部位未表现出疼痛，就挑拨积极的体育锻炼。3位弥漫性海绵状血管瘤病患者中，长期的随访中仍存在严重的疼痛症状。

术前有的40位（95.2%）患者抱怨患处浮肿，而在进行干预后，这一数字下降到6例（14.3%）。疼痛综合征消退25例（83.3%）。5名（11.9%）患者中疼痛主诉与疾病的扩散有关（表3）。

1个和12个月手术后进行干预区的对照DS时，对结果进行了客观评估。37例患者中记录了RFO区域的永久性腔闭塞，其中5位患者中部分保留（表4）。

4个病人进行了第二次外科手术。这是因为皮肤，肌肉，甚至骨组织的损伤，导致在这一地区的血液过量储存，营养不良和循环性出血的发生。6例患者中在手术前进行RFO作为术前准备。

术后并发症包括出血（2.4%），电极插入区域烧伤（2.4%），淋巴出血（2.4%），感觉异常（2.4%）。根据随访的DS结果未观察到明显的疾病进展。同一病人可能有上述几种并发症。所有的并发症都在一个月内出现倒退，不需要住院治疗。

继续讨论所获得的结果，不可否认唯一能为静脉血管发育不良提供根治性治疗的方法是开放性切除手术。然而，这种干预的必要性一再出现，需要对这组患者进行分期治疗。这为外科医生设定了一定的目标：减少介入的侵入性，同时提高其有效性，最大限度地减少术中失血。现代微创介入技术在临床实践中的发展和实施可以解决这些目标。

RFO作为一种治疗血管发育不良的方法在2005年出版后被人们所知。2005年，E. Van der Linden等人发表了关于第一批成功手术患者的文章。RFO被认为是治疗血管发育不良的一种方法[6]。从那一刻起这种手术干预开始出现在世界各地许多外科医生的研究中。A. H. Kim, et al. 在他的文章（2009年）中描述了治疗面部静脉血管增生的患者的单个临床病例。到观察的第三个月，患病面积从20.25减少到5.4<sup>平方米</sup>[7]。

这目的在 S. Behraves, et al. 研究讨论(2016)。这组作者说，静脉内热消融可能在大静脉畸形的治疗中起辅助作用。不适合硬化疗法的患者在有限的病例中射频消融已显示出良好的效果或在先前干预措施失败的情况下。作者在两名患者中进行了RFO，术后早期没有并发症[8]。

根据文献分析的结果可以得出结论，射频消融(RFO)是作为补充标准手术干预的一种方法，并且不经常执行。这方面，几乎没有对大样本患者进行研究[8,9]。

使用RFO方法的最大临床观察可追溯到2012年。Y. Gao, et al. 认为，RFO作为一种微创和安全的新技术，可以为静脉曲张和其他皮肤疾病提供替代治疗。一项对16名患者进行的研究中，作者获得了10名患者(62.5%)生活质量显著改善的临床结果。然而，为了评估有效性并与其他方法进行比较，需要进行随机试验[9]。

我们的研究中，有37名患者(88.1%)的临床症状得到改善，这与世界文献中的结果相当。这种干预的主要结果是疼痛综合症的减轻及其完全消退，这在国外同事的经验和在我们中心接受治疗的患者身上都得到了证实。

由于对大面积组织的处理，RFO的有效性是毋庸置疑的。同时，应注意的是，即使空洞直径较大(大于30毫米)，也可以实现持续性闭塞，12个月后DS证实了这一点。在干预之后。大量涉及几个解剖区域的血管瘤组织的情况下，我们进行了分期手术干预(7.1%)。

RFO在低阻抗下显示出良好的效果，这使得射频凝固过程可以很好地进行到很深的深度，并且可以控制闭塞过程。这是非常重要的一点，因为在电极区域形成的积碳仍然是主要的问题，RFO期间导管的自动冷却可以解决这个问题。

RFO方法既可单独使用也可与开放性干预或辅以硬化治疗联合使用。与开放式切除术相比RFO不需要干预即可访问，所以术后出血的风险极低。我们的研究中只有1名患者(2.4%)出现了这种并发症。

然而，尽管手术在技术上取得了成功，但人们不应忽视这样一个事实，即组织的这种加热会导致营养失调。为了避免这种并发症，需要将电极定位在正确的深度，即离皮肤表面10毫米以上，并在干预区域上形成一个液压垫。这降低了烧伤的风险。

### 结论

射频闭塞术是治疗静脉曲张发育不良的一种微创方法。根据所获得的结果可以建议将其作为独立治疗方法的一部分，并与标准切除技术相结合，用于存在中、大直径空洞的病变深度超过1厘米的患者。这些干预措施的特点是术后并发症的发生率可接受，88.1%的病例随访期长达1年，临床症状有所缓解。不要忘记RFO不能提供激进的干预，然而，尽管它具有缓和的性质，但它显示出良好的效果。

血管外科医生的兵工厂中，这种类型的外科手术的出现使得对这组患者进行外科治疗成为可能，具有更高的效率和更少的创伤。

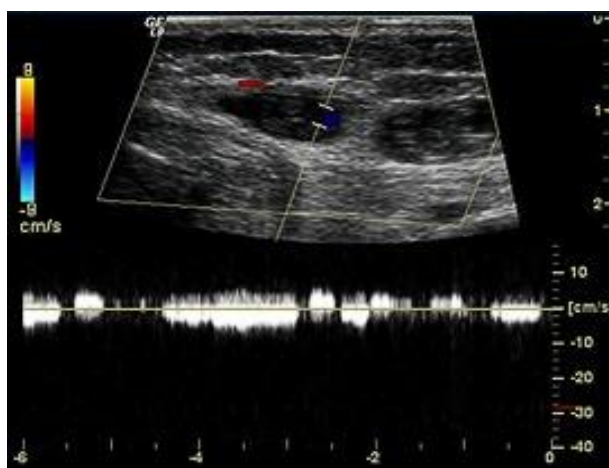


图 1 血管瘤组织的双重扫描。根据多普勒曲线的低速血流的静脉腔。



图 2射频凝结器 Cool-tip RF Ablation System (Valleylab, Covidien, 美国)

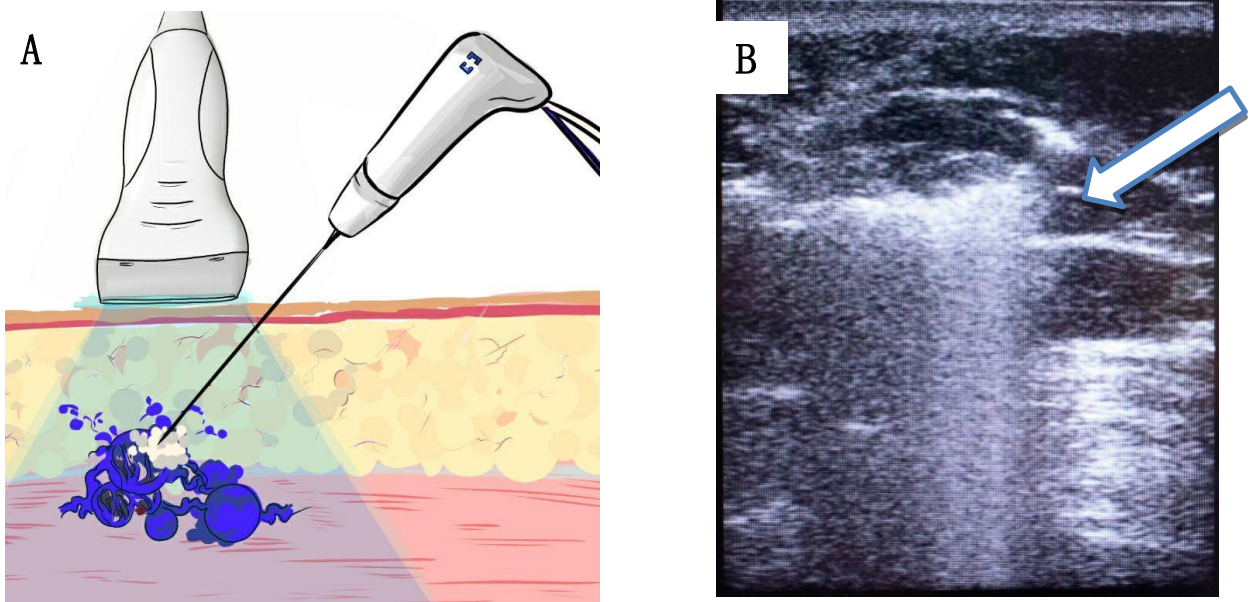


图 3超声引导下手术方案 (A) 和B型超声检查结果 (B)。RF0区域中的回波阳性信号 (箭头)



图 4超声控制下的射频导管插入臀部血管瘤组织的厚度。

表 1  
静脉畸形的临床特点 (n=42)

定位	患者人数 n (%)	失败深度, 毫米	洞穴大小, 毫米	静脉炎的存在, n (%)	血栓腔的存在, n (%)
头部	4 (9.5)	5-11	5-9	3 (7.1)	3 (7.1)
脖子	3 (7.1)	6-11	7-11	1 (2.4)	0
上肢	5 (11.9)	10-15	7-15	1 (2.4)	1 (2.4)
躯干	7 (16.6)	11-15	10-32	3 (7.1)	0
下肢	23 (54.7)	9-25	9-32	12 (28.6)	4 (9.5)

表 2  
根据VAS评估术前和术后的患者状况 (n = 42)

疼痛综合征严重程度的评估, 分	RFO之前, n (%)	RFO12个月之后, n (%)
0	1 (2.4)	34 (80.9)
1-3	9 (21.4)	5 (11.9)
4-6	11 (26.2)	3 (7.1)
7-9	21 (50.0)	0
10	0	0

表 3  
干预前后患者临床抱怨的动态变化

投诉	RFO之前, n (%)	RFO之后, n (%)
外观缺陷	42 (100)	41 (97.6)
疼痛综合症	30 (71.4)	5 (11.9)
流血的	5 (11.9)	1 (2.4)
感觉减退	2 (4.7)	1 (2.4)
浮肿	40 (95.2)	6 (14.3)
Senestopathy	1 (2.4)	1 (2.4)
营养失调	1 (2.4)	0
淋巴漏	1 (2.4)	1 (2.4)

表 4  
2个月后RFO区血管瘤组织DS结果 (n=42)

RFR之后洞穴尺寸, 毫米	患者人数 n	RFO结构		
		完全消失, n (%)	部分消失, n (%)	无消失, n
5-20	30	30 (100)	0	0
21-30	6	5 (83.3)	1 (16.7)	0
>30	6	2 (33.3)	4 (66.7)	0