

# 对滤器植入相关性下腔静脉血栓形成的疗效分析

红 慈, 武建英\*, 马 伟

青海大学附属医院心脏血管外科, 青海 西宁

收稿日期: 2023年5月5日; 录用日期: 2023年5月28日; 发布日期: 2023年6月6日

## 摘 要

滤器植入相关性下腔静脉血栓形成包括: 滤器拦截的脱落血栓; 或抗凝不足时, 导致滤器拦截的血栓进一步发展扩大; 以及由下肢深静脉血栓蔓延至滤器附近。下腔静脉(inferior vena cava thrombosis, IVCT)血栓的发生率远低于下肢深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT), 但IVC血栓容易脱落, 导致急性大面积肺栓塞, 引起患者猝死。临床上一旦遇到IVC血栓, 应在避免肺栓塞的情况下给予积极治疗, 避免急性大面积肺栓塞或猝死的发生。既往的临床实践中表明, 下腔静脉血栓形成的患者在治疗之前, 为预防在治疗过程中出现血栓脱落, 发展为致死性肺栓塞, 需要置入下腔静脉滤器, 然而滤器植入成为预防肺栓塞较理想的选择, 从而肺栓塞导致的猝死大幅度降低。近年来, 随着滤器植入, 滤器植入相关性下腔静脉血栓形成的发病率进而进行性增高。为了进一步了解血栓治疗方式的不同, 其对滤器植入相关性血栓形成的进展情况, 本文围绕滤器植入相关性血栓形成在临床上常用的治疗方式, 以及其对于术后并发症等的影响进行探究。

## 关键词

下腔静脉血栓形成, 治疗方式, 术后并发症

# Analysis of Curative Effect on Lower Vena Cava Thrombosis Associated with Filter Implantation

Ci Hong, Jianying Wu\*, Wei Ma

Department of Cardiovascular Surgery, Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai

Received: May 5<sup>th</sup>, 2023; accepted: May 28<sup>th</sup>, 2023; published: Jun. 6<sup>th</sup>, 2023

\*通讯作者。

文章引用: 红慈, 武建英, 马伟. 对滤器植入相关性下腔静脉血栓形成的疗效分析[J]. 临床医学进展, 2023, 13(6): 8928-8933. DOI: 10.12677/acm.2023.1361249

## Abstract

Colander implant-associated thrombosis includes: thrombus shedding intercepted by the filter; Insufficient anticoagulation results in further development and expansion of thrombus intercepted by filter; And from a deep venous thrombosis of the lower extremity to the colander. The incidence of thrombosis in inferior vena cava (IVC) is much lower than that of deep vein thrombosis (DVT), but IVC thrombosis is easy to fall off, which leads to acute massive pulmonary embolism and causes sudden death in patients. Once IVC thrombosis is encountered clinically, active treatment should be given under the condition of avoiding pulmonary embolism to avoid the occurrence of acute massive pulmonary embolism or sudden death. Previous clinical practice has shown that in patients with inferior vena cava thrombosis, an inferior vena cava filter needs to be inserted before treatment in order to prevent thrombosis from falling off during treatment and developing into fatal pulmonary embolism. However, filter implantation is an ideal choice to prevent pulmonary embolism. In recent years, the formation of thrombus associated with filter implantation has been further developed with filter implantation. In order to further understand the progress of different treatment methods on colander implant-associated thrombosis, this paper focuses on the commonly used clinical treatment of colander implant-associated thrombosis and its influence on postoperative complications.

## Keywords

Inferior Vena Cava Thrombosis, Therapy Method, Postoperative Complications

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

滤器植入相关性下腔静脉血栓形成包括：滤器拦截的脱落血栓；或抗凝不足时，导致滤器拦截的血栓进一步发展扩大；以及由下肢深静脉血栓蔓延至滤器附近。滤器相关 IVCT 的发病原因复杂，一方面可能是和患者的高凝状态及其下肢深静脉血栓蔓延至滤器有关；另一方面，可能是由滤器本身原因造成的。例如滤器捕获了来自下肢深静脉脱落的血栓继而导致继发性血栓形成；再如，滤器的锚定结构造成下腔静脉内膜的损伤，进而造成血流流速缓慢、滤器周围血流改变、血细胞成分的粘附等，进一步诱发新的血栓形成。随着滤器置入的不断增多，滤器相关 IVCT 的发生率也逐渐增多，其在下肢深静脉血栓形成患者中的发生率约为 2.6%~4% [1]。下腔静脉滤器阻塞是滤器置入后最常见的并发症[2] [3] [4]，2.7% 的患者报告了下腔静脉血栓形成，原因是该装置周围局部新血栓生成，或来自更远部位的阻塞栓子，或远端深静脉的头侧延伸。最近的研究表明，高达 30% 的这些患者表现出明显的症状，包括双侧下肢肿胀和疼痛。Ahmad 等[5]报道 1718 例置入下腔静脉滤器的患者，采用腹部 CT 随访发现 18.3% 的患者出现不同程度的 IVCT，其中 98% 的 IVCT 患者无临床症状，2% 患者出现下腔静脉完全闭塞症状，可见，由于存在无症状的 IVCT 发生率远高于有症状的 IVCT 的现象，以及采用不同的影像学评价手段等原因，临床上实际滤器相关的 IVCT 发病率被远远低估。下腔静脉血栓是一个目前公认的具有短期或长期反复发作且具有一定致死率及致残率的疾病[6]。滤器相关 IVCT 发生率为 2%~10% [7]，但也有报道高达 28% [5]，如果不及时治疗，下腔静脉血栓形成可导致慢性静脉瘀血、血栓后综合征(PTS)、肢体丧失、肺栓塞(PE)

甚至死亡。

目前的临床研究发现,IVCT 的发生率与滤器种类有关,“伞状”滤器相关 IVCT 发生率高达 60% [8],鸟巢式滤器相关 IVCT 发生率为 14.6% [9],与其他类型的下腔静脉滤器比较,圆柱形或者伞状的滤器因与下腔静脉接触面积大,导致内膜损伤的可能性更大,圆柱形或者伞状的滤器有更高的 IVCT 形成,可能约为 30%~50%。近年来,随着滤器结构的设计更趋合理,使得 IVCT 发生率相应降低。早期永久性滤器导致的下腔静脉阻塞率高达 20%,近年来,尽管可回收滤器观念已经普及,减少了永久性滤器长期放置引发的 IVCT。然而,目前回收率最高仅为 34%,因未回收的滤器导致的 IVCT 发生也不在少数[10]。下腔静脉滤器存在时,下腔静脉急性血栓形成可能是新生事件或由于静脉血栓栓塞碎片截住而导致的进行性滤器阻塞。

## 2. 滤器植入相关性下腔静脉血栓临床治疗方式及影响

### 2.1. 抗凝治疗

抗凝治疗可以减少血栓传播,减轻症状,是目前 VTE 的标准治疗方法。继发性或诱发性 IVCT 患者,除非出血风险高,否则建议采用抗凝治疗[11],有可逆危险因素的诱发性 IVCT,如果危险因素消除,通常使用抗凝治疗 3~6 个月,然而,如果患者仍在 VTE 的恢复期,或诱发因素未完全消除,则治疗时间应超过 3 个月甚至更长,强烈建议癌症 VTE 患者终生抗凝,除非出血高风险加重,对于伴有 BCS 和血栓形成的患者,无论初级治疗方式如何,都应考虑终身抗凝,对于出血风险低的患者,抗凝治疗是合理的。抗凝治疗为滤器植入相关性下腔静脉血栓最根本治疗,通过药物治疗可使患者血液高凝状态得到改善,能够使血栓形成得到抑制,抗凝药物治疗方式无法取得溶栓效果。但是,抗凝治疗应根据个体而具体,考虑血栓形成状况、出血风险,此外,对于出血风险高的患者应考虑停止抗凝治疗。抗凝治疗减少了血栓的传播,但不会产生血栓溶解。仅接受抗凝治疗的患者中只有 6%在治疗后 10 天内实现了血栓溶解,此与其体内免疫系统及纤溶系统表达有关,尽管进行了充分的治疗,但仍有高达 40%的患者发现了血栓传播[12]。既往文献报道,90%单纯抗凝治疗的患者会出现慢性静脉功能不全,15%会出现静脉溃疡,15%会出现静脉跛行症状[13]。

### 2.2. 外周静脉溶栓治疗

采用外周静脉溶栓治疗措施,其治疗是在患者患肢足背处的静脉,采取微量泵入尿激酶,每次需要治疗的时间为 0.5 h,3 次/d,通过溶栓导管持续性的泵入药物,根据患者自身的情况进行选择适合的剂量,根据患者体重在皮下注射低分子肝素,在治疗过程中,一定要及时观察患者凝血效果,控制尿激酶的泵入速度。外周静脉溶栓治疗滤器植入相关性下腔静脉血栓时,溶栓药物仅能溶解血栓表面,不能渗入血栓内,故难以达到预期治疗效果[14]。

### 2.3. CDT (导管接触性溶栓)

CDT 治疗原发性 IVCT 的证据主要是从下肢 DVT 治疗数据推断出来的。除非有出血风险显著增加的禁忌证,否则对于抗凝治疗后仍伴有危及肢体损害或 IVCT 恶化的严重急性 DVT 患者,建议紧急 CDT。CDT 对 IVCT 患者的主要好处是降低了发生 PTS 的风险。CDT 的局限性包括在密集监测环境下进行长时间溶栓输注,具有与出血相关的固有风险。CDT 治疗即直接将导管放置血栓处,或者接近血栓的位置,通过放置导管,注入溶解血栓的药物,40 万 U 尿激酶可溶解血栓,保障患者血管通畅,可以采取小剂量溶栓治疗措施,或局部灌注治疗,可以有效帮助患者降低溶栓过程中出血的并发症症状,提高溶栓效果。对于急性期下腔静脉血栓形成,导管溶栓效果较好。导管接触性溶栓治疗滤器植入相关性下腔静脉血栓

的临床效果优于系统性溶栓治疗，可更有效地改善患者临床症状，且安全性也是较高；但其会延长患者的住院时间、增加住院的费用。

## 2.4. 早期深静脉血栓清除策略

IVCT 治疗的主要目标包括最大限度地降低 PE 的风险，减少下肢肿胀和疼痛的局部后遗症，降低慢性发作的风险，如 VTE 复发、慢性静脉功能不全(CVI)和血栓后综合征(PTS)。为了实现这些目标，血管外科学会和美国静脉论坛的指南提倡急性 DVT 的早期血栓清除策略，以恢复受影响静脉的通畅和保留瓣膜功能，减轻深静脉血栓形成后遗症的发生，降低远期下肢间断性水肿的发生率，从而潜在地降低血栓后发病率。

如果选择的患者符合以下标准[15]，则建议早期深静脉血栓清除策略：1) 急性髂股深静脉血栓首次发作，2) 症状持续时间 < 14 天，3) 出血风险低，4) 功能能力良好且生活可接受的可走动患者。如果患者符合以上标准，建议通过药物力学策略而不是 CDT 来迅速清除血栓。

## 2.5. 抽吸取栓

血栓抽吸术主要分为两种，一种是用导管来抽吸血栓，将导管通过血管到达血栓内部，然后将血栓进行抽吸，抽吸效果主要是根据导管的直径来决定，如果导管比较粗，抽吸的效果比较好。另一种是机械性抽吸，有专门的吸栓装置，也是通过血管进入到血栓内部，但需要在血栓内部注入溶栓药物，静置 30 分钟之后，药物对血栓起到溶解作用，再打开机器将那些已经溶解到软的血栓能够通过机器吸到体外。抽吸取栓主要有以下四种装置：AngioJet 吸栓系统、FlowTrierer 栓子切除装置、ClotTrierer 取栓装置、Indigo 血栓抽吸系统，在我院主要以 AngioJet 吸栓系统应用于静脉取栓。

Hideyuki Kishima, Masashi Fukunaga 等人以抽吸取栓对一名 55 岁下肢静脉血栓形成患者进行手术，患者术后恢复良好，无并发症发生。在本病例中，在植入下肢静脉滤器后进行了抽吸取栓。本病例报告显示，在导管相关的肾下型下肢静脉血栓高危患者中，对滤器植入相关性血栓形成的血栓进行抽吸可能是手术的替代方案。

Bernardino C. Branco, MD 等对 8 名伴有下肢静脉滤器的急性血栓闭塞的患者使用 Trellis-8 取栓系统和辅助技术进行了经皮静脉取栓术，辅助技术如机械取栓和球囊血管成形术，在这项有限的性能和安全性评估中，Trellis-8 取栓系统联合辅助治疗，对 75% 的下肢静脉滤器相关急性腔静脉闭塞患者有效。这种技术的持续采用使我们能够进行单次经皮静脉穿刺大多数患者的溶栓术，几乎消除了重症监护病房进一步的隔夜溶栓的需要。此技术使我们能够减少溶栓药物的剂量、治疗时间、相关费用和出血风险 [16]。

## 2.6. 球囊扩张及支架放置

血管腔内治疗均在局部麻醉下进行。选择单侧或者双侧股静脉或者腘静脉入路送入导管及导丝。导丝通过闭塞的下肢静脉滤器后，首先采用机械性血栓清除装置行血栓清除术，随后对于慢性闭塞的髂股静脉血栓病变或静脉残余血栓病变狭窄 > 80% 的患者，选择性球囊预扩后导入支架输送系统。支架的长度应彻底覆盖病变段，包括闭塞的下肢静脉滤器段。支架释放后，根据支架的残余狭窄程度，进一步选择是否实施球囊后扩张。手术结束后静脉穿刺点加压包扎。围术期给予低分子肝素皮下注射(4100 U，每 12 小时一次)，出院后口服利伐沙班(15 mg，每天一次)或者华法林(2.5 mg，每天一次；根据国际标准化比值情况调整华法林用量，控制国际标准化比值在 2.0 左右) 6 个月。球囊扩张及支架放置在滤器植入相关性下肢静脉血栓治疗过程中通常作为辅助技术。



### 3. 结语

对于滤器植入相关性下腔静脉血栓形成这些患者来说,重要的是消除相关的危险因素,即治疗基础疾病,这不仅影响抗凝的选择,也决定了复发和晚期表现的发生率。滤器放置后 IVCT 的治疗方案包括抗凝、全身溶栓和血管内策略,血管内策略如导管定向溶栓、机械取栓、球囊扩张、支架放置以及最终的滤器取出等。其中抗凝治疗是所有治疗的基础。血管腔内策略即滤器相关的 IVCT 的腔内治疗,手术指征[17]为:主要为滤器周围的下腔静脉急性或者慢性闭塞,伴一侧或双侧的髂静脉、股总静脉狭窄或闭塞,并且具有良好的流入道。对于仅有一侧下肢症状者,腔内治疗仅限于症状侧下肢。相对治疗的禁忌证包括碘造影剂过敏、肾功能不全等。Vedantham 等人发表了第一篇专门针对导管导向治疗滤器植入相关性下腔静脉血栓形成的文章,在他们对 10 例患者的经验中,他们报告了使用不同的血管内方法(包括导管定向溶栓、球囊浸渍、机械取栓和支架放置)的技术成功率为 80%,其他报道使用脉冲喷雾溶栓技术联合机械取栓,结果不一。随着近年来对滤器相关 IVCT 的认识不断深入以及介入技术的发展,血管腔内治疗已经成为这类疾病的重要治疗方式[18]。因其具有微创的优势,降低了患者围术期死亡率和并发症发生率,成为患者的首选治疗方案。

### 参考文献

- [1] Nesbitt, C, Bedenis, R, Bhattacharya, V. and Stansby, G. (2014) Endovenous Ablation (Radiofrequency and Laser) and Foam Sclerotherapy versus Open Surgery for Great Saphenous Vein Varices. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 7, Article No. CD005624. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005624.pub3>
- [2] Athanasoulis, C.A., Kaufman, J.A., Halpern, E.F., Waltman, A.C., Geller, S.C. and Fan, C.-M. (2000) Inferior Vena Caval Filters: Review of a 26-Year Single-Center Clinical Experience. *Radiology*, **216**, 54-66. <https://doi.org/10.1148/radiology.216.1.r00j11254>
- [3] Janjua, M., Younas, F., Moinuddin, I., et al. (2010) Outcomes with Retrievable Inferior Vena Cava Filters. *Journal of Invasive Cardiology*, **22**, 235-239.
- [4] Imberti, D., Ageno, W., Manfredini, R., et al. (2011) Interventional Treatment of Venous Thromboembolism: A Review. *Thrombosis Research*, **129**, 418-425. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2011.11.003>
- [5] Ahmad, I., Yeddula, K., Wicky, S., et al. (2010) Clinical Sequelae of Thrombus in an Inferior Vena Cava Filter. *CardioVascular and Interventional Radiology*, **33**, 285-289. <https://doi.org/10.1007/s00270-009-9664-x>
- [6] 陈春伦, 柴东喆, 张华一, 张鸿坤. 导管接触性溶栓治疗下腔静脉合并髂静脉血栓 12 例[J]. *浙江医学*, 2021, 43(2): 212-216.
- [7] 刘晓兵. 下腔静脉血栓形成的历史演变[J]. *临床外科杂志*, 2016, 24(8): 574-576.
- [8] Mobin-Uddin, K., Pleasant, R., Mobin-Uddin, O., et al. (1994) Evolution of a New Device for the Prevention of Pulmonary Embolism. *The American Journal of Surgery*, **168**, 330-334. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(05\)80159-X](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(05)80159-X)
- [9] Mohan, C.R., Hoballah, J.J., Sharp, W.J., et al. (1995) Comparative Efficacy and Complications of Vena Caval Filters. *Journal of Vascular Surgery*, **21**, 235-246. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(95\)70265-2](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(95)70265-2)
- [10] Beale, R.J., Mavor, A.I. and Gough, M.J. (2004) Minimally Invasive Treatment for Varicose Veins: A Review of Endovenous Laser Treatment and Radiofrequency Ablation. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, **3**, 188-197. <https://doi.org/10.1177/1534734604272245>
- [11] Kearon, C. and Akl, E.A. (2014) Duration of Anticoagulant Therapy for Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism. *Blood*, **123**, 1794-1801. <https://doi.org/10.1182/blood-2013-12-512681>
- [12] McAree, B.J., O'Donnell, M.E., Fitzmaurice, G.J., et al. (2013) Inferior Vena Cava Thrombosis: A Review of Current Practice. *Vascular Medicine*, **18**, 32-43. <https://doi.org/10.1177/1358863X12471967>
- [13] Nagarsheth, K.H., Sticco, C., et al. (2015) Catheter Directed Therapy Is Safe and Effective for the Management of Acute Inferior Vena Cava Thrombosis. *Annals of Vascular Surgery*, **29**, 1373-1379. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2015.04.076>
- [14] 张柏根. 下肢深静脉血栓形成治疗和预后的几个问题[J]. *中华普通外科杂志*, 2006, 21(2): 81-83. <https://doi.org/10.3760/j.issn:1007-631X.2006.02.001>
- [15] Meissner, M.H., Gloviczki, P., Comerota, A.J., et al. (2012) Early Thrombus Removal Strategies for Acute Deep Venous Thrombosis: Clinical Practice Guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum.

- 
- Journal of Vascular Surgery*, **55**, 1449-1462. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2011.12.081>
- [16] Branco, B.C., Montero-Baker, M.F., *et al.* (2015) Pharmacomechanical Thrombolysis in the Management of Acute Inferior Vena Cava Filter Occlusion Using the Trellis-8 Device. *Journal of Endovascular Therapy*, **22**, 99-104. <https://doi.org/10.1177/1526602814564369>
- [17] 崔超毅, 等. 滤器相关下腔静脉血栓形成腔内治疗的临床分析[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2018, 10(1): 16-19, 23.
- [18] Lane, T.R., Kelleher, D., Shepherd, A.C., *et al.* (2015) Ambulatory Varicosity Avulsion Later or Synchronized (AVULS): A Randomized Clinical Trial. *Annals of Surgery*, **261**, 654-661. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000790>

## 缩写

IVCT = 下腔静脉血栓形成; PE = 肺栓塞; DVT = 下肢深静脉血栓; VTE = 静脉血栓栓塞症