



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.06.001  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2021.06.001  
Chinese Journal of General Surgery, 2021, 30(6):633-638.

· 述评 ·

## 困难性下腔静脉滤器取出的初步研究总结

刘建龙, 张蕴鑫

(北京积水潭医院 血管外科, 北京 100035)



刘建龙

### 摘要

在临床工作中应用广泛的下腔静脉滤器(IVCF)在预防致命性肺栓塞(PE)有着卓有成效的功用。着眼于IVCF的取出,特别是在常规方法不可起到应有的作用时,如何应对IVCF在困难性情况下取出,是临床工作中需要特别关注及思考的问题。针对各种新型IVCF及回收技术,我们应充分熟练掌握新型器械的特点,并了解不同术式的特点及局限性,本文就困难性IVCF的取出的问题进行探讨。

### 关键词

腔静脉滤器; 装置取出; 静脉血栓形成

中图分类号: R654.3

## Preliminary data summary of difficult inferior vena cava filter retrieval

LIU Jianlong, ZHANG Yunxin

(Department of Vascular Surgery, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China)

### Abstract

The inferior vena cava filter that is widely used in clinical practice is very effective in preventing the life-threatening pulmonary embolism (PE). As to the removal of IVCF, especially when the conventional methods cannot deliver the intended results, how to deal with the removal of IVCF in challenging situations, requires special attention and consideration by the performers in clinical work. In order to facilitate the application of various new types of IVCFs and retrieval techniques, the characteristics of the new instruments should be fully mastered, as well as the features and limitations of different operation methods should be known by us. This paper discusses the issues involving the difficult IVCF retrieval.

### Key words

Vena Cava Filters; Device Removal; Venous Thrombosis

CLC number: R654.3

下腔静脉滤器(inferior vena cava filter, IVCF),是为预防深静脉血栓脱落导致致命性肺栓塞(pulmonary embolism, PE)而设计的装置<sup>[1]</sup>。放置IVCF显著降低了PE的发生率,

特别是由于下肢深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)继而导致的PE。而在IVCF的选择上,可回收IVCF的使用率及应用率在既往10年中有着十分庞大的增长量,成为了目前在临床工作中被使用最多的类型<sup>[2]</sup>。根据相关统计学资料显示,体内留置滤器的时间延长所带来的并发症如滤器贴壁与倾斜、断裂(2%~10%)、移位(0~18%)、静脉管壁穿透(0~50%)、血栓阻塞(2%~30%)、或者伴有PE及DVT的

收稿日期: 2021-03-18; 修订日期: 2021-05-22。

作者简介: 刘建龙, 北京积水潭医院主任医师, 主要从事血管外科方面的研究。

通信作者: 刘建龙, Email: lj\_lhy88@sina.com

复发(0.5%~6%)等<sup>[3]</sup>的概率逐年上升。而应对IVCF的取出除了可以使用常规的标准方法,在某些情况下,也需要通过改进取出技术的辅助<sup>[4]</sup>。伞形滤器回收时间窗长,但静脉穿孔等并发症较多;梭形滤器留置超过2周时,由于内膜增生同血管壁粘连严重,造成回收困难,一般推荐时间窗内及时取出。不论是哪一款可回收滤器,均提倡在深静脉血栓治疗结束时尽量取出,且均避免暴力强行取出,以避免血管损伤。滤器回收前应进行CT和造影检查,充分熟悉回收钩与下腔静脉壁的关系。未来滤器的发展趋势是“点接触、可转换、可吸收”<sup>[5-10]</sup>,目前一些相关产品已进入动物实验及临床试验阶段,可以期待更加安全、取出成功率高的新型IVCF问世。本文将在国内外文献报告困难性IVCF取出的资料基础之上进行研究与讨论。

## 1 ICVF 常规取出步骤

(1) 滤器取出入路的选择:滤器的取出需要依据回收钩的相应位置从而选择由颈内静脉或由股静脉的入路。(2) 对下腔静脉(inferior vena cava, IVC)进行造影:IVCF取出前需要针对下腔静脉采取造影或超声检查。继而对IVCF取出进行风险评估。若下腔静脉内存在的血栓,取出临时滤器的时间可以进行适当延长或者对临时滤器进行可回收滤器及永久滤器的转换;而对于可回收滤器则需要进一步评估,从而决定是否取出或者放弃取出,使其作为永久性滤器而放置。(3) 滤器的取出:临时滤器的取出可采用直接将留置管拉出体内,而可回收滤器可采用导引管、圈套器、回收鞘等方法取出。(4) 滤器的检查:对取出的滤器检查其完整情况、是否有缺损折断等情况,检查滤器中血栓的性质及数量,在适当情况下留取病理标本进一步检验。(5) IVC造影复查:在滤器取出后进行血管造影,重新对下腔静脉管壁光滑程度,血运情况,是否损伤等方面进行评估<sup>[11]</sup>。

## 2 ICVF 取出指征及困难原因

### 2.1 IVCF 取出指征

(1) 进行临床相应评估与检查后,下肢深静脉血栓基本消失或趋于稳定,D-二聚体在14 d内进行的2次检查均呈正常或呈下降趋势;(2) 造影证实

腠、股、髂静脉和下腔静脉内无游离漂浮的血栓和新鲜血栓或经治疗后上述血管血栓消失;(3) 预计在临床中不会出现,由于临床治疗改变或中断的情况变化而使PE重新具有高风险;(4) 预估患者的寿命可以由于回收滤器而存在积极效益;(5) 采取多方面安全评估后,滤器可以安全地被回收或替换;(6) 滤器的回收或替换已经征得患者或其监护人的同意;(7) 滤器的回收处于相应时间窗内;(8) 滤器由于失去结构完整性或存在移位而具有极大概率导致严重疾病,或者不能再预防PE,不具有原有的保护功能<sup>[12]</sup>。

### 2.2 IVCF 取出困难原因

IVCF取出的困难性很大程度上源自滤器的器质性改变及功能性受损,比如滤器存在贴壁与倾斜、滤器存在移位、内皮组织包裹滤器部件、腔静脉粘连回收钩及支撑杆、滤器内存在致命性血栓、还有滤器放置期限过期<sup>[13]</sup>等。而滤器倾斜是其中对取出造成困难的最常见原因。导致滤器倾斜的原因,不仅与滤器自身的结构设计有关,还与IVC的管径、迂曲等方面而造成的功能或结构上的改变有关。

## 3 困难性 ICVF 取出腔内方案

### 3.1 应对复杂 IVCF 倾斜与壁内嵌入的腔内取出

(1) 球囊辅助移位术:通过导管与导丝相互配合,在IVC管壁与滤器回收钩之间置入导丝,通过壁侧滤器网孔,通过缝隙将球囊导管导入,继而缓慢增加压力扩大球囊,通过扩张的球囊作用于两侧,使得IVC管壁与回收钩逐渐分离(图1)<sup>[14-15]</sup>。之后可将导管引入以常规方法施行滤器的取出。但需要注意的是不同滤器的粘连情况,若IVC管壁与滤器的粘连程度较低,则可以很适合地运用球囊作用力较强的特点,而如果粘连情况较严重则需要考虑其他处理方法。

(2) 鹅颈圈套器撬动法:使用鹅颈圈套器进入下腔静脉内滤器处,伸出圈套抓持滤器使其向逆方向作用力,改变滤器位置,收紧鹅颈圈套器从而使管壁与滤器钩端分离,同时滤器部分由圈套器抓持,完成后即可进行常规回收步骤<sup>[16]</sup>。

(3) 导管捕捉器成襻术:使用猪尾导管和导丝相互配合,进入血管壁与滤器粘连处的缝隙,调整导丝角度弯折回返与导管形成襻状结构<sup>[17]</sup>,襻状结构在缝隙之中勾取粘连组织的同时可调整滤

器状态继而完成分离(图2)。成襻技术应用灵活多变,既有导管捕捉器成襻术,也有导丝成襻技术。完成分离滤器,亦可沿一般手法进行回收。

(4) 双向导丝技术:圈套器可先于股静脉进入滤器之中导进导丝,在实时透视技术辅助之下使用抓捕器将导丝前段套牢,弯取使之成襻状结构套取滤器继而将导丝引出,之后使用另一圈套器沿颈静脉进入以相同方法套取滤器,2名术者配合对向拉取,将滤器完全与下腔静脉分离<sup>[18]</sup>,之后可沿一般方法沿股静脉开始回收(图3)。这种方法可以针对纺锤形IVCF的结构与分离方式。

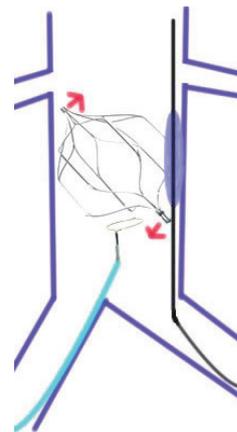


图1 球囊辅助移位术操作示意图  
Figure 1 Schematic diagram of operation of balloon-assisted removal

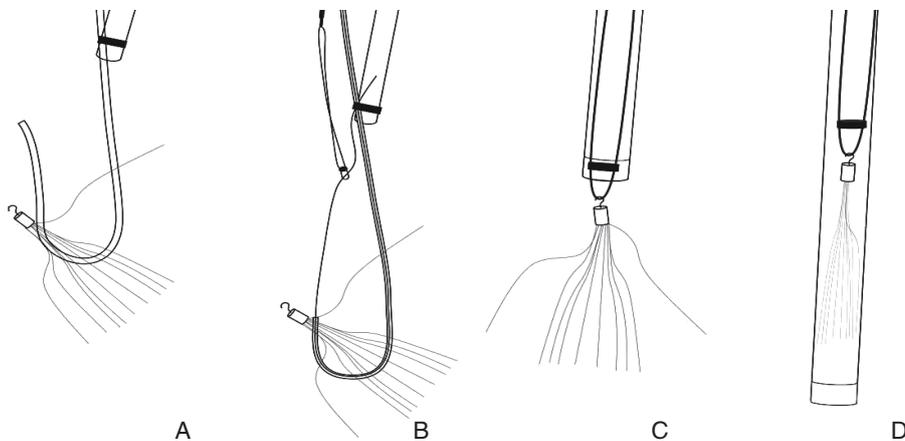


图2 导管捕捉器成襻术示意图 A: 导管导丝进入 IVC 管壁与滤器粘连处缝隙, 导丝撤回, 导管恢复弯曲程度而形成可勾取圈套; B: 圈套器抓捕导丝, 调整滤器位置; C: 滤器位置恢复居中; D: 抓捕器对滤器成功取出

Figure 2 Schematic diagram of wire-loop snare technique A: Introducing the catheter and guidewire into the crevice between the IVC wall and the filter, withdrawing the guidewire and bending the catheter to form a loop that can be hooked; B: Using the snare to capture the guidewire and adjusting the position of the filter; C: Filter returning to the middle line; D: Successful removal of the filter by the snare

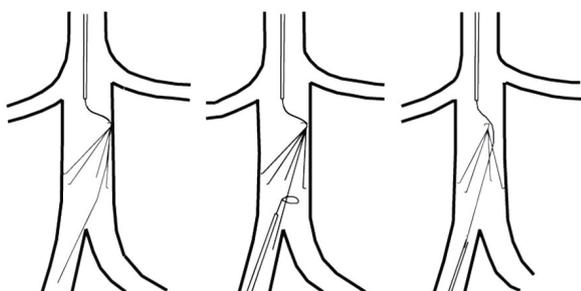
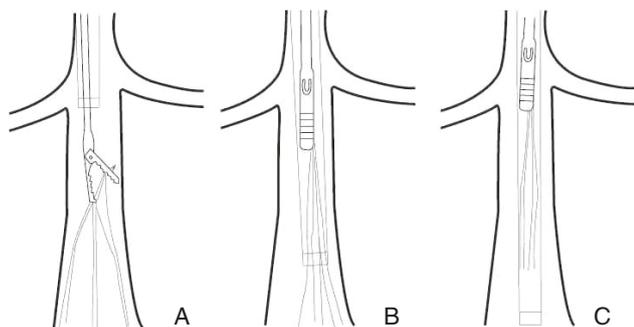


图3 双向导丝技术钩取滤器示意图  
Figure 3 Schematic diagram of hooking the filter with bidirectional guidewire

(5) 活检钳抓取回收法:使用鹅颈圈套器的套取回收技术可能会在襻状结构牵拉时,对粘连组

织与滤器情况严重者会遇到阻力非常大的状况,甚至在拉取之中由于力度使用方向与大小问题而引起管壁破损穿透、滤器损坏等严重后果<sup>[19]</sup>。而活检钳则可以将滤器尽量回收至回收鞘中进行下一步工作(图4)。但是值得注意的是活检钳对于方向的控制能力并不突出,因此控制时需要格外注意这一点。

(6) 激光鞘辅助消融滤器技术:滤器远端支撑杆与静脉管壁发生粘连而形成的内嵌结构,在不需手术开放条件下,使用激光鞘对粘连组织进行消融切割,使粘连的纤维组织断裂继而分离并取出滤器。这也是激光消融技术的有效而安全的特点之一<sup>[20]</sup>,可以据此处理粘连嵌入及永久性滤器相关取出问题。



**图4 活检钳抓取 IVC 管壁粘连滤器** A: 活检钳尝试抓捕滤器顶端回收钩; B: 活检钳抓住回收钩后推送回收鞘, 部分滤器已经进入 14 F 的回收鞘; C: 滤器回收进入回收鞘

**Figure 4 Retrieval of a filter embedded in the wall of the IVC with a biopsy forceps** A: Attempt of grasping the tip of the filter with a biopsy forceps; B: Pushing the filter into the retrieval sheath, with part of the filter engaged in the 14-F retrieval sheath; C: The filter collapsed into the retrieval sheath

(7) 联合血栓处理方式: 在IVCF的困难性取出工作中, 滤器内有着很大可能性存在着栓子类物质, 通常可置入1枚保护性滤器位于原位置之上进行溶栓, 待血栓溶解之后进行滤器的取出。若溶栓不彻底仍有残留则可用导管抽吸或机械血栓清除系统清除之后进行取滤器<sup>[21]</sup>。而在滤器下方存在血栓其溶栓注意事项需要关注血栓直径。直径<10 mm可直接沿用标准方法进行滤器取出; 直径>10 mm可使用溶栓药物及导管抽吸之后进行操作。

### 3.2 并发症

通过相应技术手段对滤器取出进行辅助有着一定的优越性, 同时具有一定的并发症的风险, 主要可以造成下腔静脉管壁损坏、诱发血栓、假性血管瘤<sup>[22]</sup>、滤器移位、滤器断裂、血管壁穿透等严重后果。因此在使用辅助技术时需要综合评估效益与风险管理, 根据患者个体的症状差异选择适合手段与技术。

## 4 困难性 ICVF 取出手术方案

经过腔内方法的综合考量与评估而确实无法施行的情况, 在继续进行药物抗凝的基础之上, 依据具体临床症状的手术指征且经评估, 施行外科开放手术或腹腔镜手术风险可以控制的情况下, 结合患者本身的意愿可以考虑进行IVCF取出

的手术方案。合理控制滤器上下方腔静脉之后以适宜方法暴露入路, 继而可以采取: (1) 直接纵行将腔静脉切开, 取出滤器, 逐层关闭。(2) 通过预置于滤器头端进行荷包缝合, 切开取器, 收紧。(3) 通过凭借静脉本身分支管道, 滤器取出, 结扎分支。(4) 通过预置于滤器一端进行荷包缝合, 通过导管导丝, 使用导管鞘取出滤器, 缝合静脉壁<sup>[23]</sup>。

外科手术的创伤性及恢复期是首要考虑的因素, 其手术创伤并不局限且恢复时期并不短暂, 而且更是要求术者的手术水平精确。而在腹腔镜及机器人等新型技术的辅助之下<sup>[22,24-25]</sup>, 不仅没有降低对于术者技术水平精进的要求, 更在腹腔镜技术的灵活掌握, 及在机器人操作的控制能力上, 培养出术者对手术严谨负责的态度。

## 5 困难性 ICVF 取出的注意事项

(1) 留置滤器之前应该尽量选取可回收滤器或临时滤器。下腔静脉发生阻塞与留置滤器的时间长短有着紧密的关联<sup>[26]</sup>。(2) 需要在操作之前施行超声或造影检查。在困难性IVCF的取出中极易引发致命性PE。因此若检验出IVC或滤器内存在较多数目的血栓, 应先行进一步检查及相关处理之后再行滤器取出。(3) 滤器的置入需要定期检查, 如果超出回收时间窗而滤器仍然留置, 滤器同血管壁发生粘连几率会大幅上升。因此不应盲目施行取出, 可能导致内皮粘连损伤撕裂而致的内膜撕伤<sup>[27]</sup>。(4) 滤器嵌入内皮组织, 采取诸如强力钩取等方法反而会造成更大的伤害, 应结合影像分析, 综合考量滤器取出方案。(5) 对于血栓形成的位置及大小的评估, 会对滤器取出的方法选取与时机把握造成较大影响。因此需要掌握取出前原发血栓的评估与处理, 抗凝的时间窗, 拦截血栓的方法与操作, 同时兼顾滤器的形态与完整度, 在影响栓子的同时对静脉管壁造成的影响。(6) 同时需要注意的是, 在临床案例中存在着由于解剖结构的变异而造成滤器取出困难。所以需要在造影评估的同时关注患者的个性化治疗<sup>[28-29]</sup>。

## 6 小结

由于置入时期的手法、器材、期限等条件的差异对取出的困难程度有着不同的影响。而着眼于困难性IVCF取出的方法探究, 无论是腔内取

出还是手术取出,都要求术者关注患者的个性化差异。对于术者更为关键的是,不应以罕见并发症的发生而对困难性IVCF取出感到望而却步<sup>[30]</sup>,而是应结合材料学与科学水平的发展,合理选取滤器的种类及取出方法,最大程度的减缓患者病情,减少手术并发症的发生,终会将克服IVCF取出中的各种困难。

## 参考文献

- [1] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 腔静脉滤器临床应用指南解读[J]. 中国血管外科杂志:电子版, 2019, 11(3):168-175. doi:10.3969/j.issn.1674-7429.2019.03.003.  
Vascular Surgery Group, Society of Surgery, Chinese Medical Association. Interpretation of guidelines for clinical application of vena cava filters[J]. Chinese Journal of Vascular Surgery: Electronic Version, 2019, 11(3):168-175. doi:10.3969/j.issn.1674-7429.2019.03.003.
- [2] Tao MJ, Montbriand JM, Eisenberg N, et al. Temporary inferior vena cava filter indications, retrieval rates, and follow-up management at a multicenter tertiary care institution[J]. J Vasc Surg, 2016, 64(2):430-437. doi: 10.1016/j.jvs.2016.02.034.
- [3] 朱益强, 张金辉, 王元喜. 下腔静脉滤器的临床应用现状[J]. 分子影像学杂志, 2018, 41(4):514-519. doi:10.12122/j.issn. 1674-4500.2018.04.21.  
Zhu YQ, Zhang JH, Wang YX. Clinical Application of Inferior Vena Cava Filter[J]. Journal of Molecular Imaging, 2018, 41(4):514-519. doi:10.12122/j.issn.1674-4500.2018.04.21.
- [4] Ahmed O, Sheikh S, Tran P, et al. Inferior Vena Cava Filter Evaluation and Management for the Diagnostic Radiologist: A Comprehensive Review Including Inferior Vena Cava Filter-Related Complications and PRESERVE Trial Filters[J]. Can Assoc Radiol J, 2019, 70(4):367-382. doi: 10.1016/j.carj.2019.06.003.
- [5] 李津凯, 阚世廉, 李俊海, 等. 可转换型与可回收型腔静脉滤器的临床应用[J]. 中华普通外科杂志, 2016, 31(7):569-572. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2016.07.012.  
Li JK, Kan SL, Li JH, et al. A comparison of convertible and retrievable vena cava filters[J]. Zhong Hua Pu Tong Wai Ke Za Zhi, 2016, 31(7):569-572. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2016.07.012.
- [6] 赵辉, 张福先, 李海磊, 等. 新型生物可降解腔静脉滤器的设计研究[J]. 首都医科大学学报, 2015, 36(1):28-33. doi:10.3969/j.issn.1006-7795.2015.01.006.  
Zhao H, Zhang FX, Li HL, et al. Design of a new biodegradable vena cava filter[J]. Journal of Capital Medical University, 2015, 36(1):28-33. doi:10.3969/j.issn.1006-7795.2015.01.006.
- [7] 陈新, 罗涛, 黄莹. 新型下腔静脉滤器的研制与应用[J]. 首都医科大学学报, 2016, 37(2):248-251. doi:10.3969/j.issn.1006-7795.2016.02.028.  
Chen X, Luo T, Huang Y. Development and clinical application of new-type IVCF[J]. Journal of Capital Medical University, 2016, 37(2):248-251. doi:10.3969/j.issn.1006-7795.2016.02.028.
- [8] 高喜翔, 张建, 谷涌泉, 等. 一种可自动变形腔静脉滤器的体外评价实验[J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(10):1547-1552. doi:10.3969/j.issn.2095-4344.0714.  
Gao XX, Zhang J, Gu YQ, et al. A new self-convertible inferior vena cava filter:in vitro experimental evaluation[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2018, 22(10):1547-1552. doi:10.3969/j.issn.2095-4344.0714.
- [9] Kaufman JA. Inferior Vena Cava Filters: Current and Future Concepts[J]. Interv Cardiol Clin, 2018, 7(1):129-135. doi: 10.1016/j.iccl.2017.08.004.
- [10] Dake MD, Murphy TP, Krämer AH, et al. Final Two-Year Outcomes for the Sentry Bioconvertible Inferior Vena Cava Filter in Patients Requiring Temporary Protection from Pulmonary Embolism[J]. J Vasc Interv Radiol, 2020, 31(2):221-230. doi: 10.1016/j.jvir.2019.08.036.
- [11] 中华医学会放射学分会介入学组. 下腔静脉滤器置入术和取出术规范的专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2011, 45(3):297-300. doi:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2011.03.015.  
Chinese Medical Association Chinese Society of Radiology (CSR) Interventional Group. Agreement on the guidelines of inferior vena cava filter implantation and removal[J]. Chinese Journal of Radiology, 2011, 45(3):297-300. doi:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2011.03.015.
- [12] Angel LF, Tapson V, Galgon RE, et al. Systematic review of the use of retrievable inferior vena cava filters[J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22(11):1522-1530. doi: 10.1016/j.jvir.2011.08.024.
- [13] Girard P, Meyer G, Parent F, et al. Medical literature, vena cava filters and evidence of efficacy. A descriptive review[J]. Thromb Haemost, 2014, 111(4):761-769. doi: 10.1160/TH13-07-0601.
- [14] 聂梦林, 汪海洋, 孙建明. 下腔静脉滤器回收困难处理方法的研究进展[J]. 中国血管外科杂志:电子版, 2020, 12(4):364-367. doi:10.3969/j.issn.1674-7429.2020.04.024.  
Nie ML, Wang HY, Sun JM. Research progress on treatment methods for difficult retrieval of inferior vena cava filters[J]. Chinese Journal of Vascular Surgery: Electronic Version, 2020, 12(4):364-367. doi:10.3969/j.issn.1674-7429.2020.04.024.
- [15] 顾晓诚, 田丰, 李绍钦, 等. 可回收型滤器的取出方法[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(25):1994-1998. doi:10.3760/cma.

- j.issn.0376-2491.2019.25.021.  
Gu XC, Tian F, Li SQ, et al. Methods for removal of the retrievable filters[J]. National Medical Journal of China, 2019, 99(25):1994-1998. doi:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.25.021.
- [16] Crumley KD, Hyatt E, Kalva SP, et al. Factors Affecting Inferior Vena Cava Filter Retrieval: A Review[J]. Vasc Endovascular Surg, 2019, 53(3):224-229. doi: 10.1177/1538574418814061.
- [17] 肖亮, 童家杰, 申景, 等. 疑难性下腔静脉滤器取出的技巧及策略[J]. 山西医药杂志, 2011, 40(17):851-854.  
Xiao L, Tong JJ, Shen J, et al. Tactic and technique of retrievals for refractory inferior vena cava filter[J]. Shanxi Medical Journal, 2011, 40(17):851-854.
- [18] Kuyumcu G, Walker TG. Inferior vena cava filter retrievals, standard and novel techniques[J]. Cardiovasc Diagn Ther, 2016, 6(6):642-650. doi: 10.21037/cdt.2016.09.07.
- [19] 刘向东, 赵家宁, 梁玉龙, 等. 可回收下腔静脉滤器倾斜原因分析[J]. 中华普通外科杂志, 2015, 30(3):243-244. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2015.03.019.  
Liu XD, Zhao JN, Liang YL, et al. Analysis of reasons for tilt of the inferior vena cava retrievable filters[J]. Zhong Hua Pu Tong Wai Ke Za Zhi, 2015, 30(3):243-244. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2015.03.019.
- [20] Charlton-Ouw KM, Afaq S, Leake SS, et al. Indications and Outcomes of Open Inferior Vena Cava Filter Removal[J]. Ann Vasc Surg, 2018, 46:205.e5-205.e11. doi: 10.1016/j.avsg.2017.05.038.
- [21] Dinglasan LA, Oh JC, Schmitt JE, et al. Complicated inferior vena cava filter retrievals: associated factors identified at preretrieval CT[J]. Radiology, 2013, 266(1):347-354. doi: 10.1148/radiol.12120372.
- [22] 孙振阳, 芮清峰. 复杂可回收下腔静脉滤器回收的方法和技巧: 附29例分析[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(6):752-757. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.013.  
Sun ZY, Rui QF. Methods and technical skills for complicated filter retrieval of retrievable inferior vena cava filter: an analysis of 29 cases[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(6):752-757. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.013.
- [23] Takahashi N, Isoda K, Hiki M, et al. Thrombolytic Therapy and Aspiration of Clots were Effective in the Removal of a Transient Inferior Vena Cava (IVC) Filter that Captured a Large Thrombus[J]. Intern Med, 2017, 56(11):1369-1373. doi: 10.2169/internalmedicine.56.8175.
- [24] 艾文佳, 林少菁, 萧剑彬, 等. 18例下腔静脉滤器血栓的腔内治疗疗效分析[J]. 中国血管外科杂志:电子版, 2018, 10(4):279-282. doi:10.3969/j.issn.1674-7429.2018.04.012.  
Ai WJ, Lin SM, Xiao JB, et al. Analysis of therapeutic effect of endovascular treatment for 18 cases of inferior vena cava filter thrombosis[J]. Chinese Journal of Vascular Surgery: Electronic Version, 2018, 10(4):279-282. doi:10.3969/j.issn.1674-7429.2018.04.012.
- [25] 贾伟, 刘建龙, 田轩, 等. 全腹腔镜辅助下透壁锥形滤器取出的临床分析[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(6):671-676. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.006.  
Jia W, Liu JL, Tian X, et al. Clinical analysis of total laparoscopic-assisted retrieval of wall-penetrating conical filters[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2020, 29(6):671-676. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.006.
- [26] Pontone G, Andreini D, Bertella E, et al. Asymptomatic struts fracture and multiple embolization as a late complication of ALN removable vena cava filter implantation[J]. Eur Heart J, 2013, 34(30):2353. doi: 10.1093/eurheartj/ehs412.
- [27] 胡伟, 袁罡, 郑波, 等. 嵌顿下腔静脉壁的Günth Tulip滤器回收技巧与临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29(2):140-143. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2020.02.004.  
Hu W, Yuan G, Zheng B, et al. The retrieval of Günther Tulip retrievable filters embedded in IVC wall: the technical skills and clinical application[J]. Journal of Interventional Radiology, 2020, 29(2):140-143. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2020.02.004.
- [28] Aurshina A, Brahmandam A, Zhang Y, et al. Patient perspectives on inferior vena cava filter retrieval[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2019, 7(4):507-513. doi: 10.1016/j.jvsv.2018.11.011.
- [29] Mohapatra A, Liang NL, Chaer RA, et al. Persistently low inferior vena cava filter retrieval rates in a population-based cohort[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2019, 7(1):38-44. doi: 10.1016/j.jvsv.2018.08.006.
- [30] Al-Hakim R, Kee ST, Olinger K, et al. Inferior vena cava filter retrieval: effectiveness and complications of routine and advanced techniques[J]. J Vasc Interv Radiol, 2014, 25(6):933-939. doi: 10.1016/j.jvir.2014.01.019.

(本文编辑 姜晖)

**本文引用格式:** 刘建龙, 张蕴鑫. 困难性下腔静脉滤器取出的初步研究总结[J]. 中国普通外科杂志, 2021, 30(6):633-638. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.06.001

**Cite this article as:** Liu JL, Zhang YX. Preliminary data summary of difficult inferior vena cava filter retrieval[J]. Chin J Gen Surg, 2021, 30(6):633-638. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.06.001