Different retrieval kits for ultra-long time window OptEase inferior vena cava filter

LI Liang[1]，*ZHU Tianyi*[2]，*LI Yunsong*[1]，*ZHANG Yanrong*[1]，
TONG Tong[3]，*LIU Huaqin*[3]，*LIU Xiangdong*[1*]
(1. *Department of Vascular Surgery*，2. *Clinical Laboratory*，*the Third Hospital of Hebei Medical University*，*Shijiazhuang* 050051，*China*；3. *Department of Anesthesiology*，*the Fourth Hospital of Hebei Medical University*，*Shijiazhuang* 050017，*China*)

[**Abstract**] **Objective** To observe the effect of Cook retrieval group set to retrieve super long time window OptEase inferior vena cava (IVC) filter. **Methods** Clinical data of 289 patients who underwent retrieval OptEase recoverable IVC filter were retrospectively analyzed. IVC filters were retrieved in normal time window (the time of filter placement ≤14 days) in 242 cases, including 127 using OptEase retrieval sets (group A) and 115 using Cook retrieval sets (group B). Meanwhile, IVC filters of 47 cases were retrieved in the ultra-long time window (the time of filter placement >28 days), including 22 using OptEase retrieval sets (group C) and 25 using Cook retrieval sets (group D). The filter retrieval success rates, retrieval time and complication rates were compared between group A and B, group C and D. **Results** IVC filters were successfully retrieved in group A and B. There was no significant difference of retrieval time nor complication rate between group A and B (both $P>0.05$). The success rate of filter retrieval in group D was higher than that in group C ($P<0.05$), while the retrieval time and complication rate of group D were both lower than those in group C (both $P<0.05$). No serious complication occurred. **Conclusion** The retrieval effect of Cook filter retrieval set is good for ultra long-term time window OptEase venous filter.

[**Keywords**] vena cava; vena cava filters; tunica intima; vascular
DOI:10.13929/j.issn.1672-8475.2020.09.003

不同回收组套回收超长期时间窗 OptEase 下腔静脉滤器效果

李　亮[1]，朱恬仪[2]，李云松[1]，张彦荣[1]，仝　彤[3]，刘华琴[3]，刘向东[1*]
(1. 河北医科大学第三医院血管外科，2. 检验科，河北 石家庄　050051；
3. 河北医科大学第四医院麻醉科，河北 石家庄　050017)

[**摘　要**] **目的**　观察 Cook 回收组套回收超长期时间窗 OptEase 下腔静脉滤器的效果。**方法**　回顾性分析 289 例接受 OptEase 可回收下腔静脉滤器取出术患者，242 例于正常时间窗（置入滤器 14 天内）回收滤器，其中 127 例（A 组）使用 OptEase 回收组套、115 例（B 组）使用 Cook 回收组套；47 例于超长期时间窗（滤器置入>28 天）回收，其中 22 例使用 OptEase 回收组套（C 组）、25 例使用 Cook 回收组套（D 组）。比较 A 组与 B 组、C 组与 D 组滤器回收成功率、回收时间及并发症发生率。**结果**　A、B 组均成功回收滤器，2 组间滤器回收时间、并发症发生率差异均无统计学意义（P 均>0.05）。

[**基金项目**] 河北省科技惠民计划项目（16277775D）。
[**第一作者**] 李亮（1981—），男，河北定州人，本科，医师。研究方向：血管介入治疗。E-mail：ll3338liliang@163.com
[**通信作者**] 刘向东，河北医科大学第三医院血管外科，050051。E-mail：xiangdongliu2004@163.com
[**收稿日期**] 2020-03-17　[**修回日期**] 2020-08-01

D 组滤器回收成功率高于 C 组（$P<0.05$），回收时间及并发症发生率均低于 C 组（P 均<0.05）。各组均未见严重并发症。

结论 Cook 滤器回收组套用于回收超长期时间窗 OptEase 下腔静脉滤器效果较好。

[**关键词**] 腔静脉；腔静脉滤器；内膜；血管

[**中图分类号**] R654.4；R815 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1672-8475(2020)09-0523-05

下腔静脉滤器是预防下肢深静脉血栓形成、脱落引起致死性肺栓塞发生的重要措施[1-4]。永久型滤器长期置入后存在移位、断裂、解体、刺破血管、继发血栓及堵塞下腔静脉等并发症可能，逐渐被可回收型滤器代替。OptEase 可回收下腔静脉滤器置入及回收操作简单，在临床治疗下肢深静脉血栓中相比其他滤器应用更多，也使得置入后超时间窗回收问题越发突出[5-8]。OptEase 可回收下腔静脉滤器体内置入时间一般正常≤14 天，＞14 天称为超期置入，＞28 天为超长期置入。滤器置入后刺激血管内膜，可致不同程度内膜增生，目前对于增生内膜对滤器回收有无影响以及影响程度和应对方法尚未明确结论。本研究观察采用 Cook 回收组套回收超长期时间窗 OptEase 下腔静脉滤器的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2015 年 1 月—2019 年 12 月 289 例接受 OptEase 可回收下腔静脉滤器取出术患者。纳入标准：滤器回收术前 3 天内下肢深静脉超声检查示深静脉血栓无进展；术前 D-二聚体水平正常，或＜正常值 3 倍且处于下降中；术中下腔静脉造影未见明显拦截血栓。

回收正常时间窗内（置入≤14 天）滤器 242 例，男 128 例，女 114 例，年龄 19～72 岁，平均（42.6±8.3）岁；其中 127 例使用 OptEase 回收组套（A 组），男 67 例，女 60 例，平均年龄（41.9±9.2）岁，滤器置入时间 10～14 天，平均（13.52±1.46）天；115 例使用 Cook 回收组套（B 组），男 61 例，女 54 例，平均年龄（43.4±7.5）岁，滤器置入时间 11～14 天，平均（13.47±1.61）天。回收超长期时间窗（置入＞28 天）滤器 47 例，男 29 例，女 18 例，年龄 21～73 岁，平均（43.1±6.9）岁；其中使用 OptEase 回收组套 22 例（C 组），男 17 例，女 5 例，平均年龄（42.8±7.1）岁，滤器置入时间 29～59 天，平均（35.63±6.81）天；使用 Cook 回收组套 25 例（D 组），男 12 例，女 13 例，平均年龄（43.4±6.5）岁，滤器置入时间 30～61 天，平均（36.13±6.32）天。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Axiom Artis Zee Floor DSA 机。采用 Seldinger 法穿刺股静脉成功后，置入 5F 血管鞘，以 5F 猪尾导管行下腔静脉造影，观察滤器位置及滤器内是否存在拦截血栓。经导丝置换血管鞘及滤器回收组套，采用圈套器圈套回收钩成功后，以内置锁定导管锁定回收钩，固定锁定导管及圈套器，将回收导管上推至滤器回收钩处，固定回收导管不动，将锁定导管及圈套器向回收导管内拖拽，使滤器折叠并将其拉至回收导管内取出体外。复查下腔静脉造影，观察滤器回收过程是否致下腔静脉血管壁破裂。

遇滤器表面血管内膜增生致内皮化时，采用以下方法予以破坏。纵向撕裂：固定回收导管不动，以圈套器锁定导管向滤器内拖拽，对滤器表面覆盖的血管内皮进行纵向撕裂；横向旋转拧断：圈套器锁定导管与回收导管一同旋转，横向拧断滤器表面覆盖的血管内皮；横向切割（仅针对 Cook 回收组套）：固定圈套器锁定导管与回收内鞘，反复旋转回收导管外鞘，对滤器表面覆盖的血管内皮进行横向切割。

1.3 相关指标观察 比较 A 组与 B 组、C 组与 D 组滤器回收成功率、回收时间、并发症发生率及随访情况。

①滤器回收成功：以 60 min 内成功取出滤器为回收成功。将回收时间超过 60 min（包括继续使用其他辅助装置或换用其他滤器取出器械）、患者术中反复出现剧烈疼痛而结束操作或预判回收操作可能导致下腔静脉破裂等风险而结束操作视为回收未成功。②滤器回收时间：圈套器置入下腔静脉至滤器成功取出体外所用时间，或圈套器置入下腔静脉至滤器未回收成功而结束手术所耗时间。③并发症：包括腰背部或腹部疼痛等（滤器牵拉下腔静脉所致）一般并发症以及下腔静脉血管壁破裂等严重并发症。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 20.0 统计分析软件。采用 χ^2 检验比较计数资料；计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，采用 t 检验加以比较。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

A 组（图 1）与 B 组患者性别（$\chi^2=0.002$，$P=0.993$）、年龄（$t=1.381$，$P=0.198$）、滤器置入时间（$t=0.253$，$P=0.391$）差异均无统计意义；C 组与 D 组（图 2）患者性别（$\chi^2=0.276$，$P=0.615$）、年龄（$t=0.302$，$P=0.379$）、滤器置入时间（$t=0.272$，$P=0.616$）差异均无统计意义。

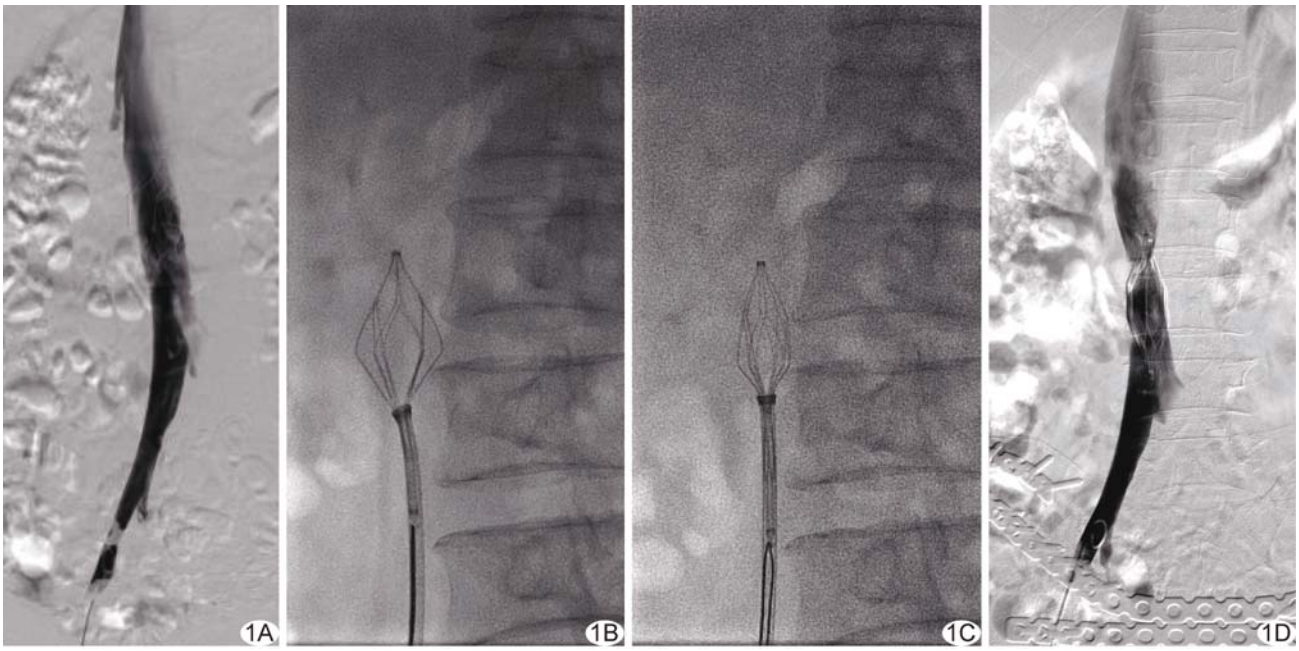


图 1　患者女，46 岁，置入 OptEase 滤器 14 天　A. 下腔静脉造影示滤器内未见明显充盈缺损；B. 以圈套器抓捕滤器回收钩成功；C. 继续向回收导管拖拽滤器，同时旋转滤器锁定导管及回收导管，尝试拧断撕裂内膜，但患者腰部、腹部疼痛明显加重而不能耐受，终止回收；D. 复查下腔静脉造影，滤器上端见“凹陷”型充盈缺损（考虑滤器表面撕裂的内膜包绕滤器），未见对比剂外溢等血管破裂征象

A、B 组均成功回收滤器，均未见严重并发症，2 组滤器回收时间、并发症发生率差异均无统计学意义（P 均＞0.05），见表 1。D 组滤器回收成功率高于 C 组（P＜0.05），回收时间及并发症发生率均低于 C 组（P 均＜0.05），2 组均未见严重并发症发生，见表 2。

表 1　A、B 组滤器回收结果比较

组别	回收成功率［%（例）］	回收时间（min）	并发症发生率［%（例）］	
			一般	严重
A 组（n=127）	100（127/127）	5.31±2.60	2.36（3/127）	0
B 组（n=115）	100（115/115）	5.12±2.81	1.74（2/115）	0
t/χ^2 值	—	0.580	0.013	—
P 值	—	0.287	0.914	—

表 2　C、D 组滤器回收结果比较

组别	回收成功率［%（例）］	回收时间（min）	并发症发生率［%（例）］	
			一般	严重
C 组（n=22）	77.27（17/22）	38.93±9.71	59.09（13/22）	0
D 组（n=25）	100（25/25）	26.32±8.50	24.00（6/25）	0
t/χ^2 值	4.194	7.052	6.553	—
P 值	0.041	0.039	0.011	—

3　讨论

取出超长期 OptEase 可回收下腔静脉滤器面临的最大挑战是破坏与滤器接触并包埋之的内皮化血管壁[9-12]，取出滤器时应尽量降低因滤器表面内皮化牵拉下腔静脉所致腹部或腰背部疼痛，最大程度减轻损伤滤器表面内皮化血管，避免下腔静脉破裂等严重并发症[13-16]。取出超长期 OptEase 可回收下腔静脉滤器过程中，最重要也是最困难的操作即为破坏滤器表面增生内皮与滤器接触的下腔静脉管壁之间的紧密粘连，只有充分、安全破坏滤器表面内皮与滤器接触的下腔静脉管壁的紧密粘连，方能将滤器顺利回收至回收导管内。

本研究中 Cook 滤器回收组套采用纵向撕裂、横向旋转拧断及横向切割 3 种方式破坏滤器表面内皮与滤器接触的下腔静脉管壁之间的紧密粘连。OptEase 回收组套针对正常回收窗内滤器而设计，仅支持纵向撕裂及横向旋转拧断 2 种技术，在滤器表面内皮化并不十分严重时可较顺利回收滤器，但滤器表面内皮化严重时，单纯依靠上述 2 种方式并不能彻底破坏滤器表面内皮，回收过程中患者可出现剧烈疼痛及下腔静脉破裂等严重并发症，导致滤器回收失败。Cook 滤器

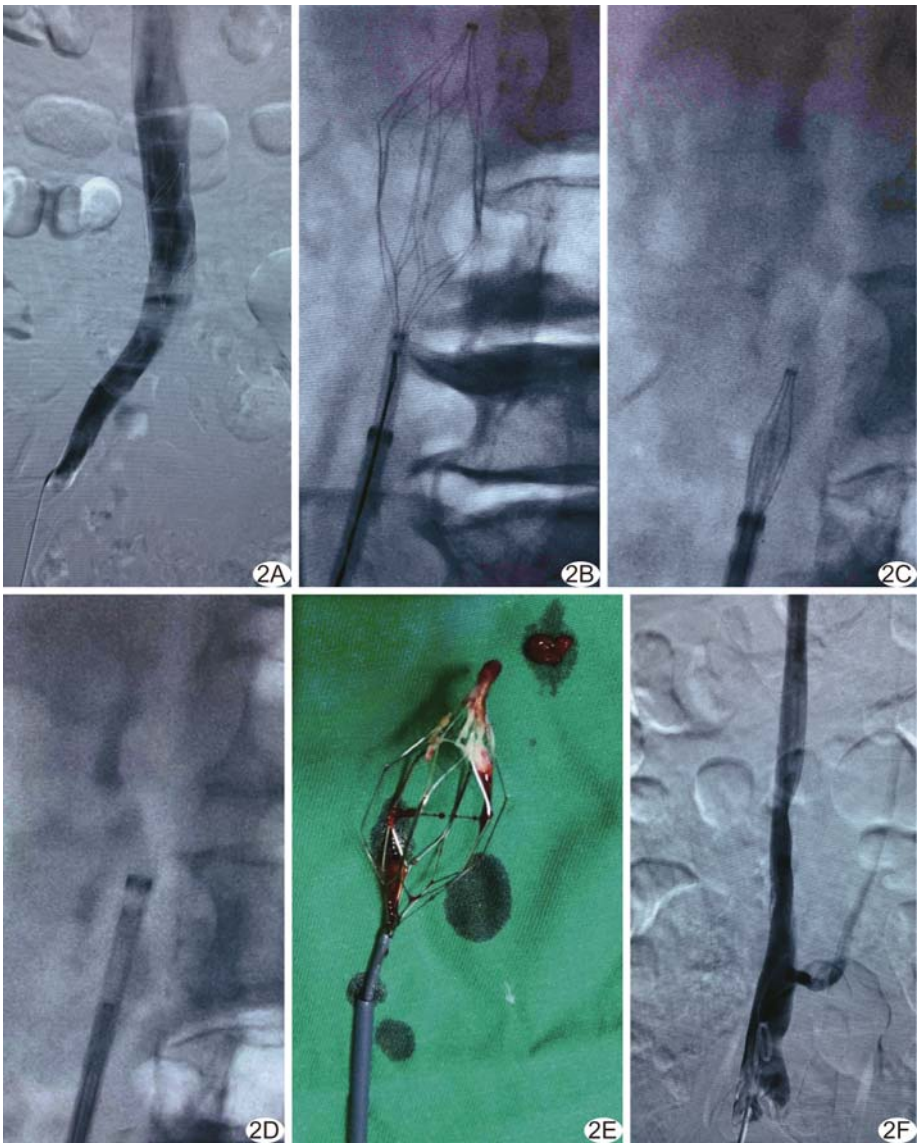


图 2　患者男，61 岁，置入 OptEase 滤器 53 天　A. 下腔静脉造影示滤器内未见明显充盈缺损；B. 以圈套器抓捕滤器回收钩成功，固定内鞘导管不动，将外鞘导管向滤器推送；C. 固定内鞘导管不动，旋转外鞘导管切割撕裂的血管内皮，并向外鞘导管内拖拽滤器，患者出现腰部疼痛，但可耐受，同时旋转内鞘导管，拧断撕裂滤器表面血管内皮；D. 经纵向拖拽撕裂、横向旋转拧断、横向切割破坏滤器表面内皮，顺利将滤器完全回收至回收导管外鞘内；E. 取出体外的滤器上端见白色纤维状撕裂包裹的血管内皮组织；F. 复查下腔静脉造影，原滤器置入处血管管壁不光滑，局部有条索状充盈缺损，考虑为破坏的增生血管内皮，未见对比剂外溢等血管破裂征象

回收组套拥有 12F 回收外鞘导管及 10F 回收内鞘导管，利用其外鞘作为切割装置，固定内鞘不动时，可对滤器表面覆盖内皮进行横向旋切；在 10F 内鞘导管的支撑下，12F 回收外鞘导管不仅有较大腔内容积，也增强了横向切割力，可收纳更多切割撕裂的增生血管内皮，遇滤器表面内皮化十分严重时，亦可将滤器成功回收。此外，为增加 12F 回收外鞘导管的切割力，也可用钝器于导管头端等距离压制 3 个较浅凹槽，作用原理类似齿轮，但凹槽数量不宜过多、深度不宜过深，否则可能影响外鞘导管头端的坚固性，滤器回收过程中可能导致外鞘导管劈裂。

本研究对正常时间窗内（置入≤14 天）的 A、B 组分别使用 OptEase、Cook 滤器回收组套成功回收滤器，平均回收时间约 5 min，提示正常时间窗内血管内膜增生程度较轻，回收滤器对血管内皮刺激较小。对超长期时间窗的 C、D 组分别采用 OptEase、Cook 滤器回收组套，结果显示 D 组滤器回收时间及回收成功率均优于 C 组，提示随着滤器置入时间延长，内膜增生程度逐渐增强致内皮化，可致与血管壁接触的滤器表面被增生内皮覆盖或包埋，增加滤器回收难度及并发症风险；此时采用同时具备纵向撕裂、横向旋转拧断及横向切割功能的 Cook 滤器回收组套回收效果更好。

本研究的局限性：未能以开放手术方式观察 OptEase 滤器置入后血管内膜增生情况，术后亦未行病理检查；观察仅针对 OptEase 滤器，未涉及其他种类滤器。

综上所述，置入下腔静脉内滤器后血管壁内膜增生，滤器与血管壁接触时间越长，增生程度越重；采用同时具备纵向撕裂、横向旋转拧断及横向切割功能的 Cook 滤器回收组套回收超长期时间窗 OptEase 下腔静脉滤器效果较好。

[参考文献]

[1] COHEN-LEVY W B, LIU J, SEN M, et al. Prophylactic inferior vena cava filters for operative pelvic fractures: A twelve year experience[J]. Int Orthop, 2019, 43(12): 2831-2838.

[2] GHATAN C E, RYU R K. Permanent versus retrievable inferior vena cava filters: Rethinking the "one-filter-for-all" approach to

mechanical thromboembolic prophylaxis [J]. Semin Intervent Radiol, 2016,33(2):75-78.
[3] 刘向东,赵家宁,李海滨,等.超声对下肢深静脉血栓脱落风险评估的临床价值[J].中华超声影像学杂志,2015,24(24):1039-1042.
[4] 田锦林.下腔静脉血栓形成诊断及介入治疗进展[J].中国介入影像与治疗学,2014,11(1):57-60.
[5] KUMAR N G, GILLESPIE D L. Inferior vena cava filters: Some evidence from the past and a look to the future[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2013,1(3):312-315.
[6] BELKIN N, JACKSON B M, FOLEY P J, et al. Trends in inferior vena cava filter placement and retrieval at a tertiary care institution[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2019,7(3):405-412.
[7] BRAHMANDAM A, SKRIP L, SUMPIO B, et al. A survey of vascular specialists practice patterns of inferior vena cava filter placement and retrieval[J]. Vascular, 2019,27(3):291-298.
[8] 刘向东,赵家宁,吴文娟,等.下肢外伤后小腿深静脉血栓脱落四例[J].中华普通外科杂志,2014,29(8):641-642.
[9] MAGNOWSKI A, BROWN M, SCHRAMM K, et al. The law of unintended consequences: Current design challenges in inferior vena cava filters[J]. Expert Rev Med Devices, 2017,14(10):805-810.
[10] RIMON U, BENSAID P, GOLAN G, et al. Optease vena cava filter optimal indwelling time and retrievability[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2011,34(3):532-535.
[11] KUYUMCU G, WALKER T G. Inferior vena cava filter retrievals, standard and novel techniques[J]. Cardiovasc Diagn Ther, 2016,6(6):642-650.
[12] 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.
[13] INAGAKI E, FARBER A, ESLAMI M H, et al. Improving the retrieval rate of inferior vena cava filters with a multidisciplinary team approach[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2016,4(3):276-282.
[14] SINGH K, ZIA S, KHAN M A, et al. A novel technique to remove inferior vena cava filters using a homemade snare device [J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2014,2(1):94-97.
[15] RENNO A, KHATEEB F, KAZAN V, et al. A single center experience with retrievable IVC filters[J]. Vascular, 2015,23(4):350-357.
[16] AVERY A, STEPHENS M, REDMOND K, et al. Initial experience using the rigid forceps technique to remove wall-embedded IVC filters[J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2015,59(3):306-311.

2019 版中国科技期刊引证报告相关数据
——《中国医学影像技术》

由中国科学技术信息研究所主持的“2018 中国科技论文统计结果发布会”于 2019 年 11 月 19 日在北京国际会议中心举行。《中国医学影像技术》杂志在《2019 版中国科技期刊引证报告》(核心版)的相关数据为:

1 文献来源量:404 篇;
2 基金论文比:0.47;
3 核心总被引频次:3265;
4 核心影响因子:1.058;
5 学科扩散指标:18.95;
6 学科影响指标:1.00;
7 综合评价总分:69.4。