

- [6] 游建雄,王精兵,赵 庆,等. 超选择膀胱动脉化疗栓塞治疗晚期膀胱癌伴出血的疗效分析[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 647-651.
- [7] 王玉林,胡荣奎,贾中芝,等. 动脉内栓塞治疗晚期膀胱癌 22 例临床总结[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24:311-313.
- [8] Ploussard G, Daneshmand S, Efstathiou JA, et al. Critical analysis of bladder sparing with trimodal therapy in muscle-invasive bladder cancer: a systematic review[J]. Eur Urol, 2014, 66: 120-137.
- [9] Loffroy R, Pottecher P, Cherblanc V, et al. Current role of transcatheter arterial embolization for bladder and prostate hemorrhage[J]. Diagn Interv Imaging, 2014, 95: 1027-1034.
- [10] Liguori G, Amodeo A, Mucelli FP, et al. Intractable haematuria: long-term results after selective embolization of the internal iliac arteries[J]. BJU Int, 2010, 106: 500-503.
- [11] Delgal A, Cercueil JP, Koutlidis N, et al. Outcome of transcatheter arterial embolization for bladder and prostate hemorrhage [J]. J Urol, 2010, 183: 1947-1953.
- [12] 朱孟超,张庆桥,徐 浩,等. CalliSpheres 载药微球治疗原发性肝癌并发肝脓肿 4 例分析[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29: 939-941.
- [13] Kallini JR, Gabr A, Abouchaleh N, et al. New developments in interventional oncology: liver metastases from colorectal cancer [J]. Cancer J, 2016, 22: 373-380.
- [14] 韩志兴,赵玉千,刘庆军,等. 肌层浸润性膀胱癌保留膀胱治疗的研究进展[J]. 癌症进展, 2020, 18:1628-1630,1663.
- [15] Hu W. Empirical analysis of decision making of an AI agent on IBM's 5Q quantum computer[J]. Nat Sci, 2018, 18: 45-58.
- [16] Liu ZF, Ye YL, Li XD, et al. The effects of intra-arterial chemotherapy on bladder preservation in patients with T1 stage bladder cancer[J]. World J Urol, 2018, 36: 1191-1200.
- [17] Yoshioka H, Shimbo T, Yoshida K, et al. Treatment results of radiotherapy combined with balloon-occluded arterial infusion chemotherapy for invasive bladder cancer[J]. Anticancer Res, 2016, 36: 731-736.

(收稿日期:2021-04-07)

(本文编辑:俞瑞纲)

·临床研究 Clinical research·

腔内技术回收倾斜贴壁下腔静脉滤器 31 例分析

聂梦林, 汪海洋, 付 健, 刘凡运, 孙建明

【摘要】 目的 探讨球囊移位和导丝成襻 Loop 技术取出倾斜贴壁的可回收下腔静脉滤器(IVCF)的技巧和临床经验。**方法** 回顾性分析 2017 年 3 月至 2020 年 9 月在重庆医科大学附属第二医院接受处理的 31 例 IVCF 倾斜贴壁回收困难患者临床资料。其中男 15 例,女 16 例,年龄为(57.9±16.4)岁。滤器留置(7~693) d,术中采用球囊辅助移位、导丝成襻 Loop 技术解除回收钩贴壁状态,取出滤器。记录患者围术期并发症和随访期下腔静脉(IVC)通畅性。**结果** 31 例倾斜贴壁 IVCF 均成功取出,其中应用 Denali 滤器 3 例,OptEase 滤器 20 例,Celect 滤器 6 例,Günther Tulip 滤器 2 例。采用球囊辅助移位技术 12 例,导丝成襻 Loop 技术 19 例(单 Loop 6 例,同向双 Loop 9 例,双向双 Loop 4 例)。手术时间为 35~157 min。回收相关并发症发生率为 9.68%(3/31),未发生严重并发症。术后随访 4~48 个月,1 例因颅内胶质瘤死亡,IVC 通畅率为 100%。**结论** 采用球囊移位、导丝成襻 Loop 技术可有效解除滤器倾斜,提高倾斜贴壁所致取出困难的回收 IVCF 回收率,值得临床推广应用。

【关键词】 下腔静脉滤器;倾斜贴壁;回收方法;肺栓塞

中图分类号:R654.3 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2022)-05-0488-07

Endovascular retrieval of tilted and adhered inferior vena cava filters: analysis of 31 patients NIE Menglin, WANG Haiyang, FU Jian, LIU Fanyun, SUN Jianming. Department of Abdominal Wall, Hernia and Vascular Surgery, Second Affiliated Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China
Corresponding author: SUN Jianming, E-mail: sjming01@163.com

【Abstract】 Objective To summarize the clinical experience of retrieving the tilted and adhered

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.05.014

基金项目:重庆市医学科学计划项目(20142037)

作者单位:400010 重庆医科大学附属第二医院血管疝腹壁外科

通信作者:孙建明 E-mail: sjming01@163.com

retrievable inferior vena cava filter(IVCF) by using balloon-assisted pushing catheter displacement technique and wire-looping-snare technique, and to discuss its manipulation skills. **Methods** The clinical data of 31 patients with tilted, adhered and difficult-removed IVCF, who were admitted to the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University of China to receive treatment between March 2017 and September 2020, were retrospectively analyzed. The patients included 15 males and 16 females with a mean age of (57.9 ± 16.4) years. The indwelling time of IVCF was 7 - 693 days. During the operation, balloon - assisted pushing catheter displacement technique and wire-looping-snare technique were used to relieve the wall-adhered state of the catheter hook, then to remove IVCF. The perioperative complications were recorded and the patency of inferior vena cava (IVC) during follow-up period was checked. **Results** Successful retrieval of tilted and adhered IVCF was accomplished in all the 31 patients. The retrieved IVCFs included Denali($n=3$), OptEase ($n=20$), Celect($n=6$) and Günther Tulip($n=2$). Balloon-assisted pushing catheter displacement technique was adopted in 12 patients, and wire-looping-snare technique was employed in 19 patients, including single wire-looping-snare technique($n=6$), same directional dual wire-looping-snare technique($n=9$) and bidirectional dual wire-looping-snare technique($n=4$). The time spent for the surgery was 35-157 minutes. The incidence of procedure-related complications was 9.68% (3/31), no severe complications occurred. The patients were followed up for 4-48 months, with a mean of (21.39 ± 10.62) months. One patient died of brain glioma, and the patency rate of IVC was 100%. **Conclusion** The balloon-assisted pushing catheter displacement technique and wire-looping-snare technique can effectively remove the tilted and adhered retrievable IVCF, and improve the retrieval rate of difficult-removed IVCF, therefore, these techniques are worthy promoting their application in clinical practice. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 488-494)

【Key words】 inferior vena cava filter; tilted and adhered to wall; retrieval technique; pulmonary embolism

可回收下腔静脉滤器(inferior vena cava filter IVCF)临床应用越来越广泛,相关并发症也愈发受到关注^[1-2]。为了避免滤器相关不良事件发生,指南推荐尽早回收滤器^[3-5]。有研究报道可回收 IVCF 倾斜贴壁发生率显著高于永久滤器^[1]。倾斜贴壁滤器的回收钩易粘连嵌顿于下腔静脉(inferior vena cava, IVC)壁,常规圈套技术时常不能捕获,致使回收成功率低^[6-7]。文献报道多种辅助回收技术,如加硬导丝移位、球囊辅助移位、导丝成襻 Loop 技术,使复杂倾斜贴壁的困难滤器回收成功率显著提高^[8]。本研究回顾性分析采用球囊辅助移位、导丝成襻 Loop 技术回收不同类型倾斜贴壁 IVCF,现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集 2017 年 3 月至 2020 年 9 月重庆医科大学附属第二医院收治的倾斜贴壁可回收 IVCF 患者临床资料。纳入标准:①经评估 IVCF 无拦截血栓需求,符合回收指征;②预期生存率>6 个月,意愿取出 IVCF。排除标准:①IVCF 经常规圈套技术回收成功;②IVCF 倾斜贴壁伴穿透腔静脉壁、断裂、拦截栓子(直径>10 mm)或血栓形成(直径>10 mm)等复

杂情形;③有严重基础疾病,无法耐受介入手术;④无意愿取出 IVCF 或临床资料缺失。最终纳入 31 例患者,其中男 15 例,女 16 例;年龄 22~85 岁(表 1)。使用 Denali 滤器(美国 Bard 公司)3 例,OptEase 滤器(美国 Cordis 公司)20 例,Celect 滤器(美国 Cook 公司)6 例,Günther Tulip(美国 Cook 公司)2 例;滤器留置 7~693 d;超出回收时间窗 10 例,均为 OptEase,留置 26~693 d。根据可回收 IVCF 说明书或指南,OptEase 回收时间窗为 12 d,Denali 平均 200.8(5~736) d 回收成功率为 97.6%,Günther Tulip 12 周内回收成功率为 94%,Celect 52 周内回收成功率为 90%。

表 1 31 例入组患者基本特征

| 参数 | 数值 |
|------------|-----------|
| 年龄(岁) | 57.9±16.4 |
| 男性[n(%)] | 15(48.39) |
| 吸烟史[n(%)] | 8(25.81) |
| 饮酒史[n(%)] | 8(25.81) |
| 伴发疾病[n(%)] | |
| 高血压 | 5(16.13) |
| 糖尿病 | 1(3.23) |
| 冠心病 | 2(6.45) |
| 慢性阻塞性肺疾病 | 2(6.45) |
| 肾病综合征 | 2(6.45) |
| 肿瘤 | 3(9.68) |

1.2 可回收 IVCF 取出前处理及定义

31 例患者术前常规行血常规、凝血及生化功能、血浆 D-二聚体、X 线胸片等检查。评估患者 IVCF 拦截血栓需求,肺栓塞(PE)风险及预期寿命,IVCF 取出条件及技术。对超出回收时间窗患者,行全腹部对比增强 CT(contrast-enhanced CT,CECT)检查,明确 IVCF 位置、形态、主体及组件与 IVC 壁关系等,术中若患者无法配合、无法耐受则终止手术;腔内手术尝试不成功评估外科干预风险,择期手术;腔内手术出现严重并发症无法继续进行,转开放手术。术前患者及家属均签署手术知情同意书。所有患者经足背留置针或溶栓留置鞘管造影明确患肢血栓溶解、深浅静脉通畅情况等。

IVCF 回收相关严重并发症定义:IVC 内膜撕脱伴穿孔、破裂大出血,IVC 重度狭窄,IVCF 断裂组件断裂栓塞,死亡。回收相关一般并发症定义:仅内膜撕脱,无其他并发症、穿刺点出血等。IVCF 倾斜贴壁定义:全腹部 CECT 或不同角度造影表明 IVCF 轴线较 IVC 轴线倾斜 $>15^{\circ}$ [4-5]。IVCF 回收成功定义:IVCF 完全取出,且无严重并发症发生。

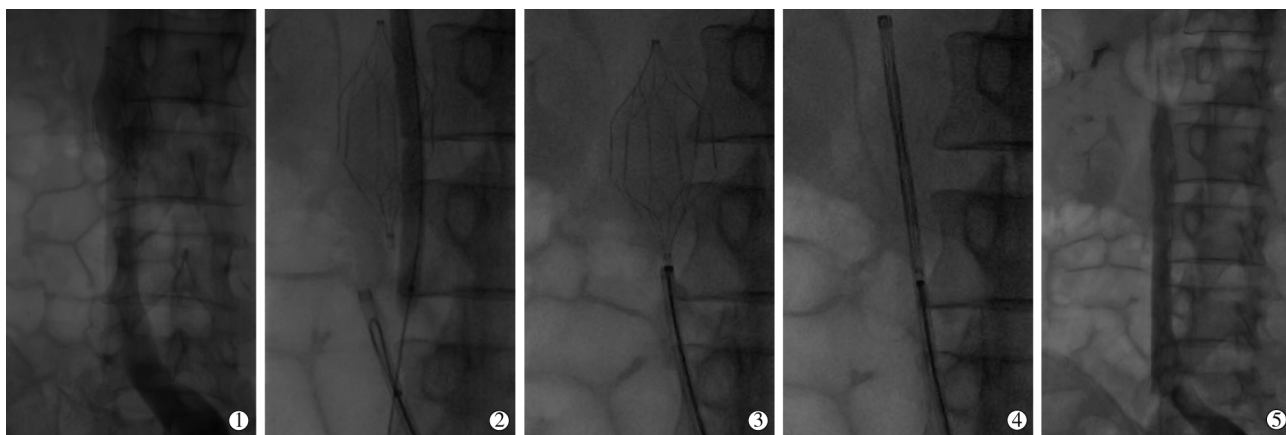
1.3 腔内介入回收方法

患者取平卧位,监测其生命体征,穿刺健侧股静脉或颈内静脉,置入 6 F 血管鞘(美国 Cordis 公司)、5 F 超滑眼镜蛇导管(日本 Terumo 公司),经导管正侧位造影明确髂静脉和 IVC 血流情况,明确可回收 IVCF 形态、位置,血栓形成情况、有无捕获栓子及大小,倾斜贴壁、嵌顿、穿透 IVC 壁等。

球囊辅助移位技术——经 6 F 血管鞘管或其他辅助入路,用 150 cm 0.035 英寸超滑导丝(日本 Terumo 公司)配合眼镜蛇导管超选通过贴壁侧 IVCF 与 IVC

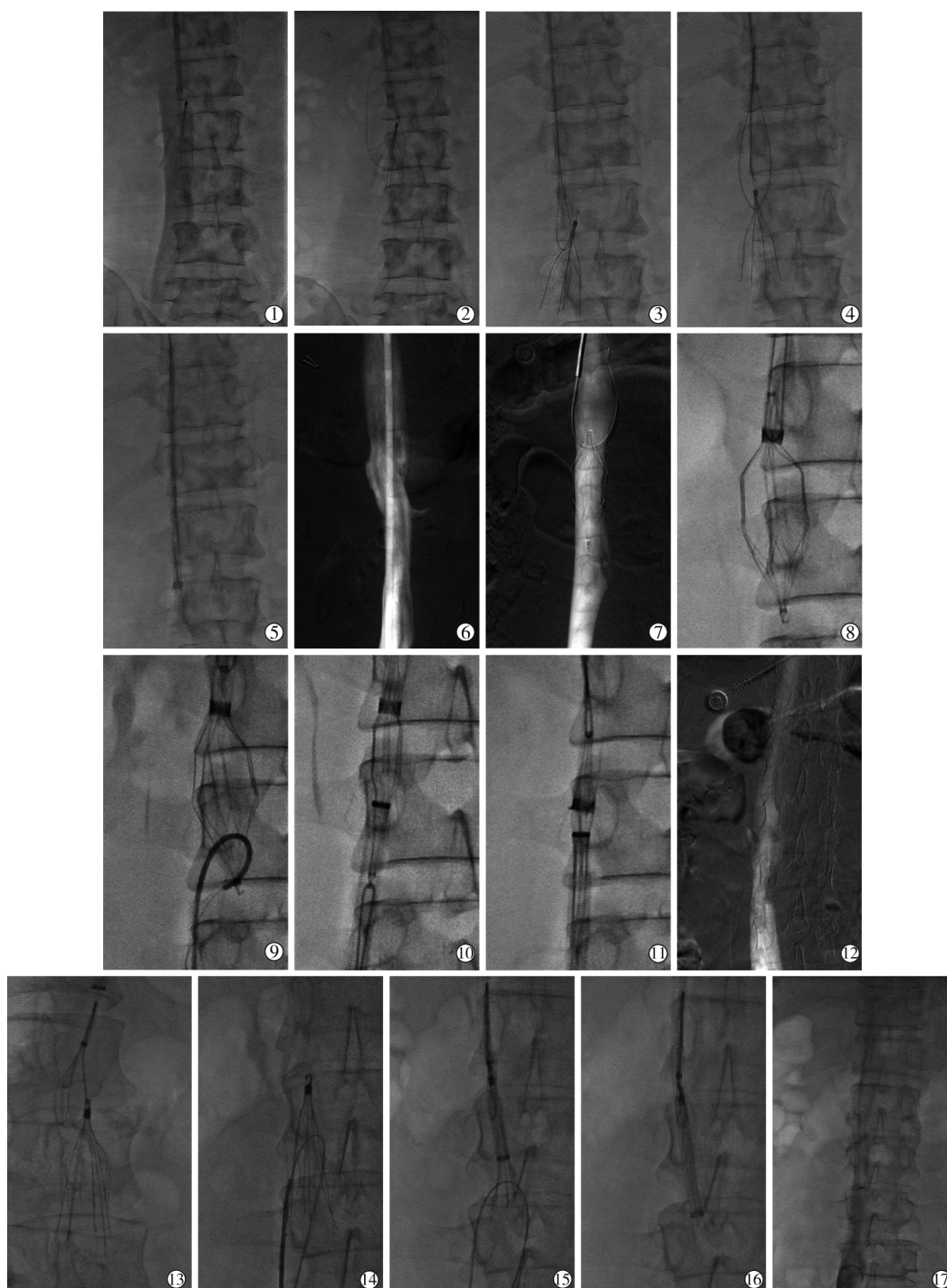
壁间隙,交换 260 cm 0.035 英寸泥鳅导丝(日本 Terumo 公司),导入 7~12 mm×40~80 mm Admiral 球囊(美国 Medtronic 公司)逐渐加压扩张纠正 IVCF 形态,使回收钩脱离 IVC 壁,更换导入滤器回收套件(美国 Cook/Cordis 公司),反复尝试用抓捕器(美国 Cook/Merit 公司)抓取回收钩,成功后固定抓捕器,再将长鞘缓慢旋转推向 IVCF 直至全部进入长鞘内,最后回收 IVCF(图 1)。

导丝成襻 Loop 技术——①单 Loop 技术:经颈内静脉或股静脉交换导入 18 F 回收鞘管,超滑泥鳅导丝配合 5 F 猪尾导管(日本 Terumo 公司)超选进入 IVCF 椎状部主体内,回撤导丝进入猪尾导管内,缓慢回撤导管,若遇阻力则考虑导管挂住椎状部组件,继续旋转跟进泥鳅导丝并经 IVCF 对称位置反向成襻套住 IVCF 椎状体,再跟进导丝,插入经同一回收鞘管导入的抓捕器套环内,回撤收紧抓捕器套牢泥鳅导丝,并将导丝经回收鞘引出体外,缓慢旋转跟进回收鞘管,导丝配合将 IVCF 回收(图 2①~③)。②同向双 Loop 技术:若遇无法将 IVCF 回收进入长鞘内,可经长鞘导入抓捕器,牵拉导丝纠正 IVCF 形态,抓捕器套取回收钩后回收 IVCF(图 2④~⑥)。③双向双 Loop 技术:对于倾斜贴壁梭形 IVCF 内膜增生粘连严重者,经颈静脉更换 18 F 回收鞘,导丝成襻法纠正 IVCF 形态后经股静脉导入圈套器抓捕 IVCF 回收钩,两端同时旋转跟进长鞘剥离 IVCF 后将其收入一侧长鞘再回收,回收钩套取困难或支撑力不足时可经股静脉导丝成襻法尝试双向分离粘连后回收 IVCF(图 2⑦~⑫);对于锥形 IVCF 粘连严重者,可建立股静脉入路,猪尾导管配合超滑泥鳅导丝超选 IVCF 椎状主体外与腔静脉



①导管 DSA 造影示 IVCF 倾斜贴壁;②导入球囊扩张使回收钩脱离 IVC 壁并导入圈套器;③抓捕器捕获回收钩;④IVCF 主体进入长鞘;⑤造影示 IVC 血流通畅

图 1 球囊辅助移位技术



▲单 Loop 技术:①导管 DSA 造影示 IVC 通畅、滤器倾斜贴壁;②成襻导丝套牢 IVCF 椎状部主体;③圈套器套取导丝引出体外尝试配合鞘管直接将 IVCF 回收 ▲同向双 Loop 技术:④导丝导管配合无法直接将 IVCF 回收至鞘管,导入圈套器抓捕回收钩成功;⑤IVCF 完全回收至鞘管;⑥导管造影示 IVC 血流通畅 ▲双向双 Loop 技术(梭形滤器):⑦造影示 IVC 通畅,IVCF 倾斜,经颈导丝成襻 Loop;⑧IVCF 严重粘连,导丝配合导管无法直接回收;⑨经股导丝成襻 Loop;⑩⑪双向导管导丝配合缓慢旋转剥离粘连;⑫造影示 IVC 血流通畅 ▲双向双 Loop 技术(锥形滤器):⑬圈套器尝试套取回收钩;⑭经股导丝成襻 Loop 圈套整个 IVCF 主体并纠正其形态;⑮经颈圈套器抓捕回收钩,成襻导丝配合分离粘连,IVCF 逐渐进入鞘管;⑯ IVCF 全部进入回收鞘管;⑰造影 IVC 血流通畅

图 2 导丝成襻 Loop 技术影像

壁间隙反向成襻圈套整个 IVCF 体,更换 18 F 血管鞘导入圈套器将导丝经股静脉引出,牵拉导丝调整

整个 IVCF 位置,使回收钩与血管壁组织分离,再将圈套器经颈静脉 18 F 鞘导入,套取 IVCF 回收钩缓

慢跟进长鞘后回收 IVCF,若回收钩套取困难也可经颈静脉用上述导丝成襻技术配合回收鞘将 IVCF 回收(图 2⑬~⑰)。

1.4 术后处理

IVCF 成功回收后经留置导管行 IVC 造影观察 IVC 血流情况、对比剂是否外渗,检查 IVCF 结构是否完整,是否撕脱 IVC 内膜及捕获栓子等情况。穿刺处予以压迫止血后院内观察 24 h,监测血氧、心率、血压等生命体征,穿刺点排除出血风险后嘱尽早下床活动,密切注意有无气促、胸闷、胸痛等情况。术后继续利伐沙班或达比加群酯足量抗凝治疗至少 3 个月。术后 1、6、12 个月,之后每年彩色超声随访,观察记录生存率、腔静脉通畅性。

2 结果

31 例倾斜贴壁 IVCF 患者中有 4 例回收钩包埋嵌

表 2 31 例患者围手术期资料

| 参数 | 数值 |
|--------------|-------------|
| 回收成功[n(%)] | 31(100) |
| 回收困难原因[n(%)] | |
| 倾斜贴壁 | 31(100) |
| 回收钩包埋 | 4(12.90) |
| 回收钩进入髂静脉 | 2(6.45) |
| 手术时间(min) | 79.42±34.65 |
| 手术入路[n(%)] | |
| 单颈内静脉入路 | 7(22.58) |
| 右颈内静脉 | 6(19.35) |
| 左颈内静脉 | 1(3.23) |
| 单股静脉入路 | 14(45.16) |
| 右股静脉 | 13(41.94) |
| 左股静脉 | 1(3.23) |
| 双入路 | 10(32.26) |
| 双股静脉 | 1(3.23) |
| 右颈内静脉、右股静脉 | 5(16.13) |
| 右颈内静脉、左股静脉 | 1(3.23) |
| 右颈内静脉、右胫前静脉 | 1(3.23) |
| 左股静脉、右胫前静脉 | 1(3.23) |
| 右股静脉、左胫前静脉 | 1(3.23) |

表 3 倾斜贴壁 IVCF 回收方法

| 参数 | n(%) |
|---------------------|-----------|
| 回收方法与 IVCF 类型 | |
| 单球囊辅助移位技术 | 12(38.71) |
| Celect(Cook) | 3(9.68) |
| OptEase(Cordis) | 9(29.03) |
| 单 Loop 技术 | 6(19.35) |
| OptEase(Cordis) | 2(6.45) |
| Günther Tulip(Cook) | 2(6.45) |
| Denali(Bard) | 2(6.45) |
| 同向双 Loop 技术 | 9(29.03) |
| OptEase(Cordis) | 6(19.35) |
| Celect(Cook) | 3(9.68) |
| 双向双 Loop 技术 | 4(12.90) |
| OptEase(Cordis) | 3(9.68) |
| Denali(Bard) | 1(3.23) |
| 现试球囊辅助后 Loop 技术 | 9(29.03) |
| Denali(Bard) | 2(6.45) |
| Celect(Cook) | 2(6.45) |
| Günther Tulip(Cook) | 1(3.23) |
| OptEase(Cordis) | 4(12.90) |

顿于 IVC 壁,2 例回收钩进入髂静脉,回收成功率为 100%;滤器中捕获少量血栓 5 例,含内膜组织 2 例,组件断裂仍被完全回收 1 例;采用单颈内静脉入路 7 例,单股静脉入路 14 例,双入路 10 例,见表 2。回收方法中采取单纯球囊辅助移位技术 12 例,单纯 Loop 技术 6 例,双 Loop 技术 13 例;所有患者中 9 例先以球囊移位技术尝试回收不成功,再行 Loop 技术全部成功回收,见表 3。术中 2 例出现 IVC 内膜撕脱伴腹痛,未见对比剂外渗;1 例出现 IVCF 组件断裂,被完全取出;围术期均未出现 IVC 穿孔或破裂、穿刺点出血、PE、死亡等并发症。10 例超回收时间窗的 OptEase 患者临床资料见表 4。术后随访 4~48 个月,期间 1 例因颅内胶质瘤死亡,1 例失访,其余患者均按医嘱口服抗凝药物,IVC 通畅率为 100%。

表 4 10 例超回收时间窗倾斜贴壁 OptEase 滤器临床资料

| 患者 | 性别 | 年龄(岁) | 留置时间(d) | 滤器位置 | 入路 | 回收方法 | 手术时间(min) | 结果 | 回收相关并发症 |
|----|----|-------|---------|--------|---------|-------------|-----------|----|--------------|
| 1 | 男 | 43 | 41 | 跨髂静脉分叉 | 左股静脉 | 同向双 Loop | 105 | 取出 | 内膜撕脱、腹痛 |
| 2 | 女 | 26 | 693 | IVC | 右颈内和股静脉 | 双向双 Loop | 157 | 取出 | 滤器断裂、内膜撕脱、腹痛 |
| 3 | 男 | 56 | 129 | IVC | 右股静脉 | 球囊辅助移位 | 73 | 取出 | 无 |
| 4 | 男 | 63 | 27 | IVC | 双股静脉 | 球囊及同向双 Loop | 126 | 取出 | 无 |
| 5 | 女 | 85 | 32 | IVC | 右股静脉 | 球囊辅助移位 | 41 | 取出 | 无 |
| 6 | 男 | 40 | 71 | IVC | 右股静脉 | 球囊辅助移位 | 35 | 取出 | 无 |
| 7 | 女 | 81 | 33 | IVC | 右股静脉 | 单 Loop | 62 | 取出 | 无 |
| 8 | 女 | 27 | 30 | IVC | 右颈内和股静脉 | 双向双 Loop | 68 | 取出 | 无 |
| 9 | 女 | 56 | 26 | IVC | 右股静脉 | 同向双 Loop | 96 | 取出 | 无 |
| 10 | 女 | 44 | 37 | IVC | 右股静脉 | 单 Loop | 38 | 取出 | 无 |

3 讨论

近年来可回收 IVCF 的临床应用越来越广泛。OptEase、Illicium、Aegisy 滤器呈菱形、梭形或纺锤形,支撑杆边接触,Denali、Celect、Günther Tulip、Option 滤器呈锥形或伞形,支撑脚点接触^[5,9-10]。滤器相关并发症可发生于滤器置入过程中或置入后,有研究表明大多发生于置入后留置>30 d 患者^[11]。常见早期并发症包括滤器异位、倾斜、不完全张开,IVC 壁穿透,发生率为 5%~23%^[2];常见晚期并发症包括滤器移位/栓塞、断裂,穿孔,深静脉血栓形成(DVT),IVC 血栓/阻塞^[4,11-12]。Andreoli 等^[1]分析源于 MAUDE 数据库的病例资料,永久性、可回收 IVCF 相关并发症发生率分别为 13.2%、86.8%。Semaan 等^[6]报道,经股静脉置入滤器倾斜发生率高于经颈静脉置入,回收时滤器倾斜程度对于能否回收成功有很大意义。Ayad 等^[12]比较各种可回收 IVCF 倾斜发生率,Bard 公司 IVCF、Celect、OptEase、Günther Tulip 分别为 15.5%、12.1%、5.6%、5.9%。可回收 IVCF 倾斜发生的原因与 IVC 迂曲、滤器置入位置、置入技巧以及腰椎骨质增生、主动脉瘤、腹腔肿瘤等引起的腔外压迫等因素有关^[6,13]。本组患者中发生倾斜最多的是 OptEase,这与该款滤器应用率高,滤器置入手法/入路及置入后自我塑形较低有关。

美国食品药品监督管理局(FDA)2010 年针对滤器置入、2014 年针对滤器回收发出警醒后,滤器总体回收率仍低于 58%^[7]。滤器倾斜贴壁作为常见并发症之一,产生无效保护作用可使患者发生症状性,甚至致死性 PE,且滤器回收钩常嵌顿于 IVC 壁,随着留置时间延长,内膜增生进一步加大回收难度^[12]。Desai 等^[14]分析 762 例可回收 IVCF 患者临床资料,标准圈套技术可回收大多数 IVCF(82%),辅助回收技术应用率为 18%,辅助技术应用后总回收成功率达 98%。目前针对困难滤器回收的常用技术包括加硬导丝移位、球囊辅助移位、Hangman 技术、导丝成襻 Loop 技术、活检钳或激光消融钝性分离技术^[15]。本研究中多应用球囊辅助移位、Loop 技术及双 Loop 技术,回收成功率为 100%,与既往报道相符^[16-17]。

文献报道,锥形可回收 IVCF 的回收时间窗多为数周至数月,而梭形 IVC 的回收时间窗仅为 2 周左右^[5]。滤器留置时间不仅与并发症发生相关,也潜在增加滤器回收难度,然而滤器回收成功与否与滤器留置时间相关尚有争议^[7]。Marquess 等^[18]研究显示,成功回收滤器的平均留置时间为 58.7 d,回收失败的平均留置时间为 95.4 d。

Avgerinos 等^[19]研究发现,滤器留置时间>90 d 与回收失败相关。Binkert 等^[20]研究显示留置时间为 254(181~419) d 的滤器,均获成功回收,且无并发症发生。本研究中有 38.7%IVCF 留置时间>30 d,12.9%>90 d,所有 IVCF 均被成功回收。

文献报道滤器难以通过常规圈套技术取出时,采用辅助回收技术可能增加回收相关并发症发生,主要包括 IVC 内膜撕脱破裂、狭窄,滤器断裂或移位,入路血肿等^[21]。AL-Hakim 等^[22]回顾性分析发现,辅助回收技术应用后严重并发症发生率显著高于标准回收技术,但均未出现患者死亡。本研究中回收相关并发症发生率为 9.68%,无严重并发症发生,考虑与未纳入 IVCF 穿透 IVC 壁、断裂滤器等复杂情况及未应用活检钳辅助等有关。针对倾斜贴壁的复杂 IVCF 取出困难情况,本中心选择辅助技术的经验是:先用标准圈套技术尝试,不成功时再采取球囊移位技术判断有无嵌顿粘连及其程度,可在倾斜贴壁侧附近用球囊扩张多次(注意不要过分撕裂,选择 7~12 mm 直径小尺寸球囊即可),若回收侧通路无法通过 IVCF 贴壁侧与腔静脉壁间隙,可由第二通路再次尝试,可在球囊扩张的同时尝试抓捕 IVCF 回收钩,若空间不足可完全或部分松开球囊再次尝试,此方法对于轻度粘连成功率高。本组有 12 例通过球囊移位方法成功回收 IVCF,其中包括 3 例超期 OptEase,均在贴壁侧附近多次球囊扩张;对于中重度嵌顿粘连患者,球囊移位方法成功率较低,可采用导丝成襻 Loop 技术,襻环尽量套住 IVCF 椎状部主体且在对称部位穿出,可配合球囊移位技术,遇粘连严重可采用 18 F 鞘缓慢旋转剥离,梭形 IVCF 可采取双向 Loop 技术双向分离,本组有 9 例球囊移位不成功 after 更换 Loop 方法,均全部成功取出,且证实粘连严重;对于极重度粘连患者,严禁暴力操作,可采用活检钳加大牵引力配合大鞘分离,且注意适时停止手术^[23]。Kuo 等^[24]报道采用激光辅助分离技术回收极重度粘连滤器,并发症发生率较低,但存在操作技术要求高、费用昂贵、难以普及等缺点。另外,若出现滤器相关严重并发症,腔内技术无法解决时可采用复合手术、腹腔镜、机器人手术,甚至完全开放手术回收滤器^[25-27]。

本研究是回顾性单臂、单中心研究,样本量较小;术中 X 射线辐照时间因图像资料存储不完善无法准确统计,故未进行球囊移位技术与 Loop 技术、超期与未超期等亚组分析;仅纳入倾斜贴壁 IVCF 患者,未对 IVC 穿透、IVCF 断裂等进行分析;纳入 4 种

类型 IVCF 采用不同回收方式,但限于病例分散,未进行亚组分析;部分患者术前未行全腹部 CECT 检查,IVCF 倾斜($>15^\circ$)贴壁通过 IVC 造影不同角度分析证实,未能测得精确的倾斜度数;术后未对 IVCF 附带的 IVC 内膜行病理检查,明确血管内膜增生情况。以上均有待于开展大样本量随机对照试验研究,进一步证实。

[参考文献]

- [1] Andreoli JM, Lewandowski RJ, Vogelzang RL, et al. Comparison of complication rates associated with permanent and retrievable inferior vena cava filters: a review of the MAUDE database[J]. J Vasc Interv Radiol, 2014, 25: 1181-1185.
- [2] Caplin DM, Nikolic B, Kalva SP, et al. Quality improvement guidelines for the performance of inferior vena cava filter placement for the prevention of pulmonary embolism[J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22: 1499-1506.
- [3] Imberti D, Dentali F, Ageno W, et al. Evidence and clinical judgment: vena cava filters[J]. Thromb Haemost, 2014, 111: 618-624.
- [4] 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, 11:168-175.
- [5] 中国医师协会介入医师分会. 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, 100:297-300.
- [6] Semaan D, Esq MR, Burgin A, et al. Inferior vena cava filter tilt and its future clinical implications: a community based practices experience[J]. J Vasc Interv Radiol, 2013, 24: S166.
- [7] Crumley KD, Hyatt E, Kalva SP, et al. Factors affecting inferior vena cava filter retrieval: a review[J]. Vasc Endovascular Surg, 2019, 53: 224-229.
- [8] Kuyumcu G, Walker TG. Inferior vena cava filter retrievals, standard and novel techniques[J]. Cardiovasc Diagn Ther, 2016, 6: 642-650.
- [9] 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知识[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20:340-344.
- [10] Kuban JD, Lee SR, Yevich S, et al. Changes in inferior vena cava filter placement and retrieval practice patterns from a population health perspective[J]. Abdom Radiol(NY), 2020, 45: 3907-3914.
- [11] Marron RM, Rali P, Hountras P, et al. Inferior vena cava filters: past, present, and future[J]. Chest, 2020, 158: 2579-2589.
- [12] Ayad MT, Gillespie DL. Long-term complications of inferior vena cava filters[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2019, 7: 139-144.
- [13] 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, 30:243-244.
- [14] Desai KR, Laws JL, Salem R, et al. Defining prolonged dwell time: when are advanced inferior vena cava filter retrieval techniques necessary? An analysis in 762 procedures[J]. Circ Cardiovasc Interv, 2017, 10: e003957.
- [15] Iliescu B, Haskal ZJ. Advanced techniques for removal of retrievable inferior vena cava filters[J]. Cardiovasc Interv Radiol, 2012, 35: 741-750.
- [16] Cho E, Lim KJ, Jo JH, et al. Failed inferior vena cava filter retrieval by conventional method: analysis of its causes and retrieval of it by modified double-loop technique[J]. Phlebology, 2015, 30: 549-556.
- [17] Rubenstein L, Chun AK, Chew M, et al. Loop-snare technique for difficult inferior vena cava filter retrievals[J]. J Vasc Interv Radiol, 2007, 18: 1315-1318.
- [18] Marquess JS, Burke CT, Beecham AH, et al. Factors associated with failed retrieval of the Günther tulip inferior vena cava filter[J]. J Vasc Interv Radiol, 2008, 19: 1321-1327.
- [19] Avgerinos ED, Bath J, Stevens J, et al. Technical and patient-related characteristics associated with challenging retrieval of inferior vena cava filters[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2013, 46: 353-359.
- [20] Binkert CA, Sasadeusz K, Stavropoulos SW. Retrievability of the recovery vena cava filter after dwell times longer than 180 days[J]. J Vasc Interv Radiol, 2006, 17: 299-302.
- [21] Hadied MO, Hieromnimon M, Kapke J, et al. Caval pseudoaneurysms following complex inferior vena cava filter removal: clinical significance and patient outcomes[J]. Vascular, 2021, 29: 624-629.
- [22] 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: 933-940.
- [23] Stavropoulos SW, Dixon RG, Burke CT, et al. Embedded inferior vena cava filter removal: use of endobronchial forceps[J]. J Vasc Interv Radiol, 2008, 19: 1297-1301.
- [24] Kuo WT, Odegaard JJ, Louie JD, et al. Photothermal ablation with the excimer laser sheath technique for embedded inferior vena cava filter removal: initial results from a prospective study[J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22: 813-823.
- [25] Wang HD, Liu JL, Jia W, et al. Laparoscopic retrieval of a tilted inferior vena cava filter[J]. Chin Med J(Engl), 2018, 131: 875-876.
- [26] Davila VJ, Velazco CS, Stone WM, et al. Robotic inferior vena cava surgery[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2017, 5: 194-199.
- [27] Rana MA, Gloviczki P, Kalra M, et al. Open surgical removal of retained and dislodged inferior vena cava filters[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2015, 3: 201-206.

(收稿日期:2021-04-14)

(本文编辑:边 皓)