

## • 血管介入 Vascular intervention •

## 经颈静脉回收 Günther Tulip 腔静脉滤器的初步经验

肖 亮, 申 景, 童家杰, 李海伟, 徐 克

**【摘要】 目的** 探讨经颈静脉回收 Günther Tulip 腔静脉滤器的适应证选择及操作技术。**方法** 2007 年 9 月至 2009 年 3 月于中国医科大学附属第一医院就治的急性下肢深静脉血栓形成患者 74 例, 发病时间 1 ~ 14 d。症状表现为患肢肿胀、疼痛、皮肤呈青紫色或苍白, 皮温升高或正常, 31 例合并肺动脉栓塞者表现为呼吸困难、胸痛、咯血等。分别经股静脉或经右颈内静脉置入 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器后, 均行静脉内置管溶栓治疗。术后 12 ~ 80 d 经复查血管超声及血管造影证实下肢静脉及肺动脉内无新鲜或游离血栓后, 经颈内静脉入路行 Günther Tulip 腔静脉滤器取出术, 复查下腔静脉造影。术后给予抗凝、抗炎治疗 3 ~ 5 d。随访 4 ~ 12 个月。**结果** 共置入 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器 74 枚, 均一次性释放成功, 1 例滤器置入时倾斜 25°。41 例患者于术后 41.3 d (12 ~ 80 d) 经颈静脉行 Günther Tulip 腔静脉滤器取出术, 成功率达 97.6%, 回收过程平均耗时 5.8 min (1 ~ 115 min), 下腔静脉造影复查未见管壁穿孔及破裂征象。成功回收的病例均一次性回收成功, 1 例因滤器与血管壁致密融合导致回收失败。其余 33 例患者未行滤器取出术, 随访期间未出现肺动脉栓塞及下腔静脉闭塞的临床表现。**结论** 经颈静脉回收 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器具有回收成功率高、并发症少等优点, 在下肢深静脉血栓介入治疗中的临床效果良好, 技术操作成功率较高。

**【关键词】** 深静脉血栓形成; 腔静脉; 可回收滤器; 效果操作

中图分类号: R543.6 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2011)-05-0366-06

**The initial experience of transjugular retrieval of Günther Tulip inferior vena cava filters** XIAO Liang, SHEN Jing, TONG Jia-jie, LI Hai-wei, XU Ke. Department of Radiology, the First Clinical Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China

Corresponding author: XIAO Liang, E-mail: xiaoliangcmu@yahoo.com.cn

**【Abstract】 Objective** To explore the indications and technical procedures of transjugular retrieval of Günther Tulip inferior vena cava filters. **Methods** Seventy-four patients (40 males and 34 females with a mean age of 45.8 years) with acute lower extremity deep venous thrombosis encountered in our hospital from September 2007 to Mar 2009 were involved in this study. The onset of the disease was from one day to 14 days. Clinical symptoms included swelling, pain, cyanosis or pallor of the affected limb with higher or normal skin temperature. Thirty-one patients who complicated with pulmonary embolism suffered from dyspnoea, chest pain, hemoptysis, etc. Implantation of Günther Tulip retrievable inferior vena cava filters through femoral or right internal jugular vein was carried out, which was followed by intravenous transcatheter thrombolysis. Vascular ultrasound and angiography showed no fresh or free thrombus in 12 – 80 days after initial treatment, then the Günther Tulip filter was taken out from right internal jugular vein, and inferior vena cavography was performed again. All patients accepted anticoagulation and antibiotic treatment for 3 – 5 days after operation. A follow-up lasting for 4 – 12 months was made. **Results** Successful implantation of Günther Tulip retrievable inferior vena cava filter with only one session was obtained in all 74 patients. During implantation procedure one filter became tilted 25 degrees. Successful removal of Günther Tulip

retrievable inferior vena cava filter was achieved in 40 patients in 41.3 days (12 – 80 days) after the filter was delivered, and the procedure cost only 5.8 minutes (1 – 115 minutes) with a

基金项目: 国家十一五科技支撑计划 (2007BAI05B04)

作者单位: 110001 沈阳 中国医科大学附属第一医院放射科

通信作者: 肖 亮 E-mail: xiaoliangcmu@yahoo.com.cn

successful rate of 97.6% (40/41). Failure of retrieval of IVC filter due to compact adhesion of the filter to IVC wall happened in one patient. Inferior vena cavography again confirmed that there was no any sign of vascular perforation or rupture. Retrieval of IVC filter was not performed in other 33 patients and no clinical manifestations of pulmonary embolism or inferior vena cava occlusion emerged during follow-up period.

**Conclusion** For the treatment of acute lower extremity deep venous thrombosis, interventional transjugular retrieval of Günther Tulip IVC Filters has some advantages, including longer retrievable time, i.e. a long time window for thrombolysis therapy, high successful rate of retrieval and satisfactory clinical efficacy. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 366-371)

**【Key words】** deep venous thrombosis; inferior vena cava; Tulip filter; retrieval; operation

下肢深静脉血栓形成(DVT)是一种常见的血管疾病,其最严重的合并症是肺动脉栓塞。下腔静脉滤器置入是预防致命性肺栓塞的有效方法<sup>[1-3]</sup>。然而,永久留置的下腔静脉滤器可能引起下腔静脉闭塞、血栓形成及复发性 DVT 等并发症。由于置入后 8 年的 DVT 再发率可能升高以及长期生存率并无提高,永久性腔静脉滤器的疗效已被质疑<sup>[4]</sup>。

腔静脉滤器置入的并发症随置入时间延长而升高,然而,发生肺动脉栓塞的风险却随之降低。可回收式腔静脉滤器在一定的时限内可被取出,从而避免了长期留置造成的不良反应。目前关于腔静脉滤器回收的报道较少。本文通过对我院置入并取出 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器的病例进行总结,初步探讨 Günther Tulip 腔静脉滤器取出术的适应证及操作技术等问题。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

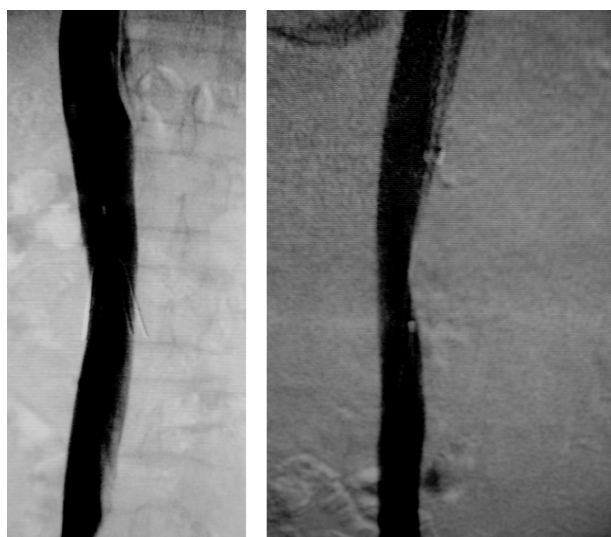
收集 2007 年 9 月至 2009 年 3 月在我院就治的急性下肢 DVT 患者 74 例,其中男 40 例,女 34 例,平均年龄 46 岁(15 ~ 85 岁),发病时间 1 ~ 14 d。症状表现为患肢肿胀(患肢大腿周径比健侧大 3 ~ 10 cm)、疼痛、皮肤呈青紫色或苍白,皮温升高或正常,31 例合并肺动脉栓塞者表现为呼吸困难、胸痛、咯血等。病变肢体:在左下肢 39 例、右下肢 25 例、双下肢 10 例。所有病例均行下肢静脉血管超声证实髂、股、腘静脉腔内存在等回声或弱回声的急性血栓影像;凝血功能检查提示凝血酶原时间在正常范围内(< 14 s),D-二聚体阳性,有胸部症状的患者需行肺动脉 3D CTA 检查证实有无肺动脉栓塞。

### 1.2 方法

**1.2.1 Günther Tulip 滤器置入及溶栓治疗过程** 分别经股静脉或经右颈内静脉入路,置入 5 F 猪尾导管,行下腔静脉造影,明确下腔静脉内有无血栓、下

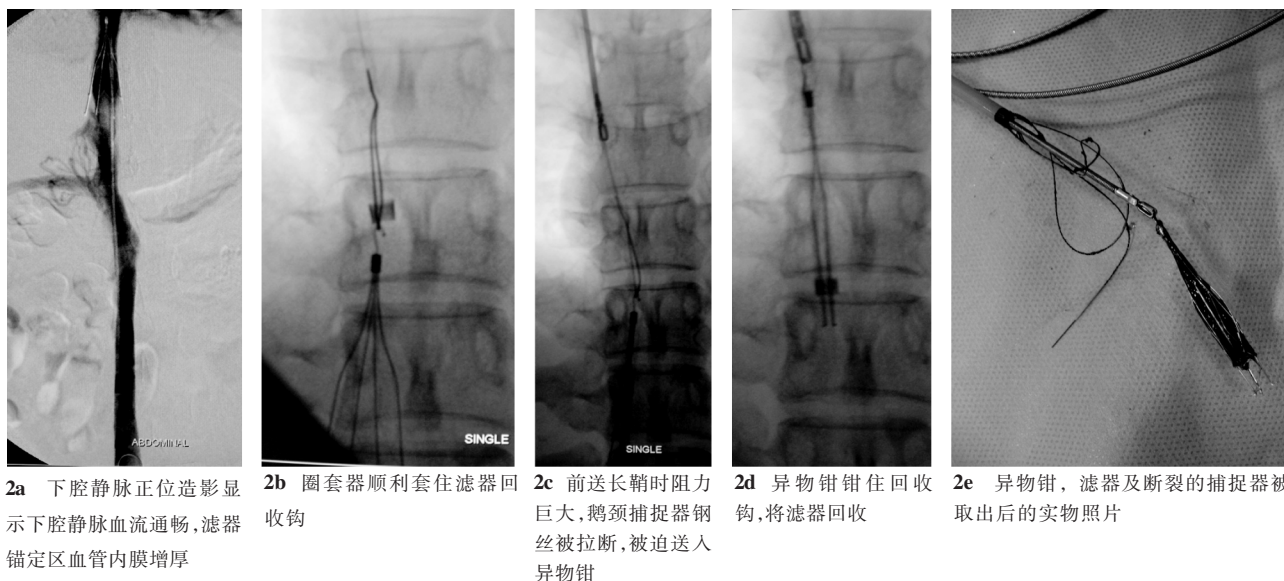
腔静脉直径、肾静脉开口的位置等信息。置换 8.5 F 专用输送鞘,将滤器回收钩下方的金属标记定位于下位肾静脉开口的下缘(肾静脉以下)或将锚定杆远端定位于上位肾静脉开口上缘的上方 2 ~ 3 cm 处(肾静脉以上),固定推送杆,回撤外套管,释放滤器。然后行静脉内置管溶栓治疗。溶栓治疗结束前复查肺动脉造影,观察有无新发生的肺动脉栓塞。

**1.2.2 滤器取出过程** 滤器置入术后 12 ~ 80 d 临床症状消失,无新发症状出现的患者经复查血管超声及 3D CTA 证实下肢静脉及肺动脉内无新鲜或游离血栓后,先经颈内静脉入路行下腔静脉造影,测量滤器锚定杆远端最大间距,并与滤器置入后即刻的相应测量结果比较,无明显变化(增幅小于 3 mm)时,再确定下腔静脉内无血栓形成,滤器内无大块(直径 > 5 mm)捕获血栓,方可采用 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器专用回收套装或 12 F 长鞘加直径 15 mm 的鹅颈抓捕器或由超滑导丝改制的捕捉器行 Günther Tulip 腔静脉滤器取出术。术中先将大口径回收鞘送至腔静脉滤器近心端,再送入圈套器至下腔静脉,超出回收鞘并完全张开后,圈套器套住滤器近心端锥状滤过部,缓慢回撤圈套器并逐渐缩小圈套器直径,直至套牢 Günther Tulip 滤器近心端的回收钩,固定圈套器的把柄,同时前送回收鞘,将 Günther Tulip 滤器收入鞘中,一同取出体外。如圈套器无法套住滤器锥状部,说明滤器回收钩可能与下腔静脉壁粘连,此时应行侧位下腔静脉造影(图 1),明确滤器前后位方向的情况。发现滤器与下腔静脉壁粘连时,采用导丝、导管与捕捉器相配合的方法,将滤器回收钩从下腔静脉壁剥离出来后,再进行回收。个别情况下需要异物钳辅助滤器的取出(图 2)。滤器取出后复查下腔静脉造影,观察下腔静脉有无穿孔、有无对比剂外溢。术后给予抗凝、抗炎治疗 3 ~ 5 d。



1a 下腔静脉正位造影显示 Günther Tulip 滤器在左右方向上无倾斜  
1b 反复尝试仍无法套住滤器锥形部, 尔后行下腔静脉侧位造影显示滤器回收钩向后倾斜, 与血管壁粘连。

图 1 下腔静脉正侧位造影显示滤器与血管壁粘连



2a 下腔静脉正位造影显示下腔静脉血流通畅, 滤器锚定区血管内膜增厚  
2b 圈套器顺利套住滤器回收钩  
2c 前送长鞘时阻力巨大, 鹅颈捕捉器钢丝被拉断, 被迫送入异物钳  
2d 异物钳钳住回收钩, 将滤器回收  
2e 异物钳, 滤器及断裂的捕捉器被取出后的实物照片

图 2 异物钳辅助滤器取出过程

例滤器位于肾静脉以上, 33 例滤器位于肾静脉以下。5 例采用 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器专用回收套装, 35 例采用 12 F 长鞘加直径 15 mm 的鹅颈抓捕器, 1 例采用 12 F 长鞘加由超滑导丝改制的捕捉器(图 3), 技术成功率达 97.6%。成功回收的病例均一次性回收成功, 1 例滤器置入 45 d 后欲行滤器取出术, 终因滤器与血管壁致密融合导致回收失败(图 4)。取出术前下腔静脉造影显示 3 例滤器内捕捉直径 5 mm 游离血栓, 5 例滤器倾斜大于  $15^\circ$ , 回收钩与下腔静脉壁融合。回收过程耗时(圈套器送入回收鞘至滤器完全进入回收鞘的透视时间) 5.8 min(1 ~ 115 min), 下腔静脉造影复查未见管壁

## 2 结果

74 例患者共置入 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器 74 枚, 经股静脉入路置入 64 枚, 经右颈内静脉入路置入 10 枚, 其中 15 例因下腔静脉下段内血栓形成而将滤器置于肾静脉以上, 其余 59 例滤器均位于肾静脉以下。所有滤器置入操作均一次性释放成功, 技术成功率 100%。释放过程耗时(滤器送入输送导鞘至滤器完全脱离输送系统的透视时间) 1.5 min(0.5 ~ 5 min)。释放过程中滤器弹跳幅度均小于 2 mm, 1 例滤器发生倾斜  $25^\circ$ , 11 例滤器发生倾斜  $5^\circ \sim 15^\circ$ , 62 例滤器无倾斜( $< 5^\circ$ ), 无滤器扩展不良。74 例患者滤器置入后溶栓治疗期间均未出现新发生肺动脉栓塞的临床表现, 治疗结束前复查肺动脉造影无新发肺动脉栓塞影像改变。

41 例患者于滤器置入术后 41.3 d(12 ~ 80 d)行 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器取出术, 其中 8

穿孔及破裂征象。其余 33 例患者未行滤器取出术, 随访期间(4 ~ 12 个月)未出现肺动脉栓塞及下腔静脉闭塞的临床表现, 滤器无倾斜及移位。

## 3 讨论

### 3.1 适应证选择

可回收式腔静脉滤器取出的适应证尚无统一标准。由于静脉血流具有压力相对较低、流速相对较慢的特点, 陈旧、附壁的静脉血栓在不合并急性血栓形成的情况下发生脱落的概率较小, 不应作为滤器取出术的禁忌证。作者认为 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器取出的适应证应包括: 滤器置入术



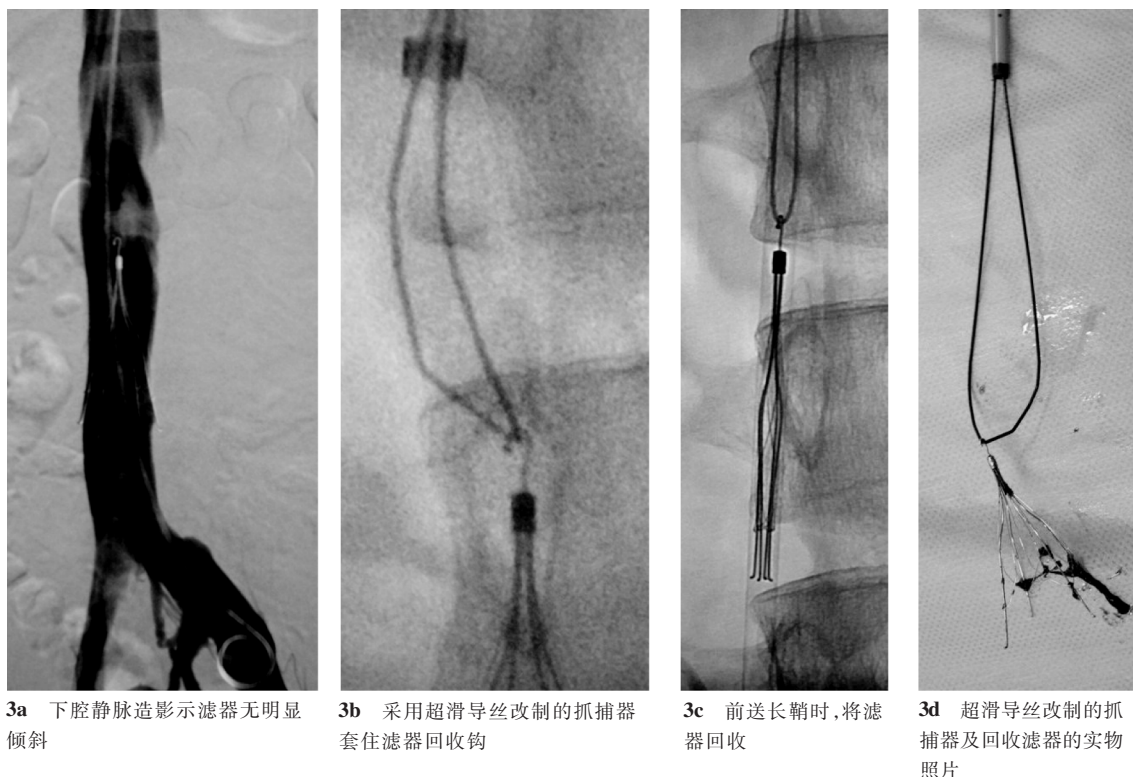


图 3 采用超滑导丝改制的捕捉器回收滤器

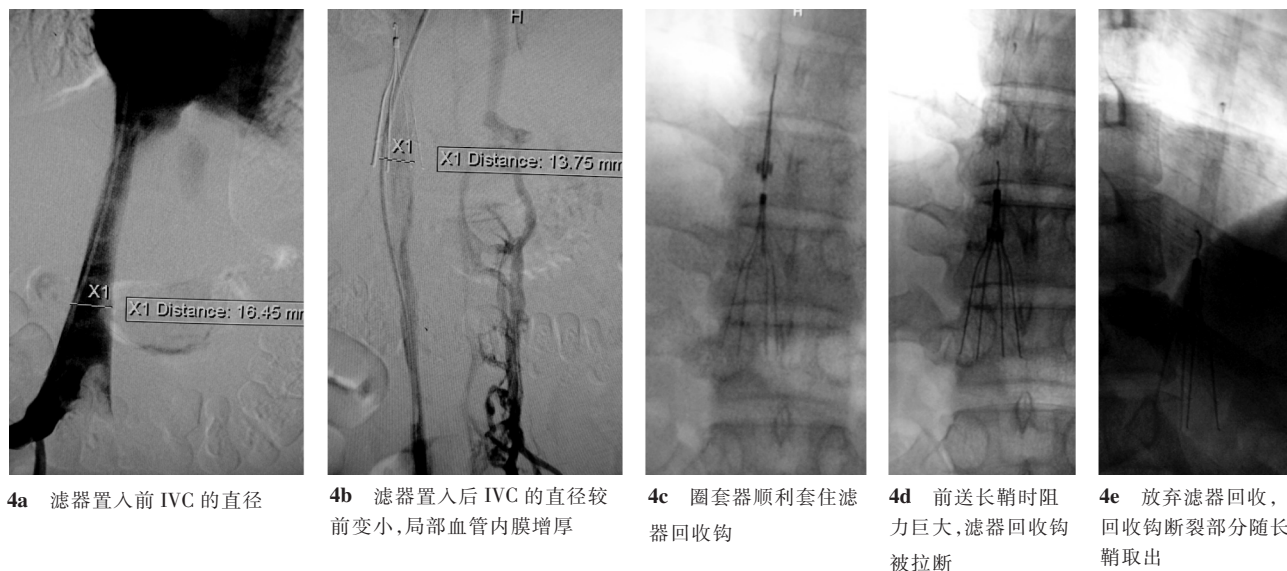


图 4 滤器回收失败的病例图像

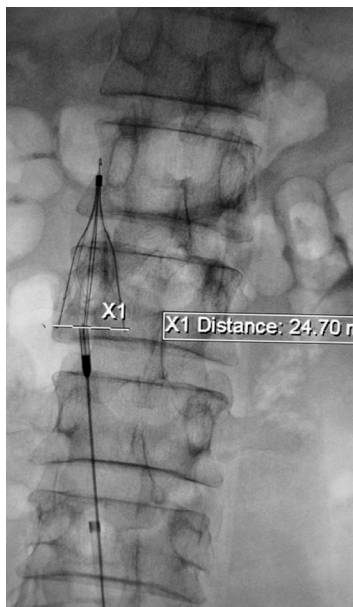
后 90 d 以内、肺动脉内无栓子存在、滤器没有穿破下腔静脉管壁、下腔静脉及下肢深静脉内无新鲜血栓或游离血栓存在、滤器内无大块 (直径大于 5 mm) 游离血栓。关于 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器取出的时限存在不同的意见,国内部分学者仍将 14 d 作为 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器取出的时限<sup>[3,5]</sup>。Rosenthal 等<sup>[6]</sup>报道对于 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器置入时间平均为 261.5 d (182 ~ 403 d) 的 41 例患者行滤器取出术,成功取出 31

例,成功率达 76%;而对于另外置入时间平均为 51 d (42 ~ 180 d) 的 64 例患者行滤器取出术,成功取出 60 例,成功率达 93.8%。关于适合滤器取出的患者年龄也存在分歧,部分学者认为 50 岁以上的患者为滤器取出的禁忌证<sup>[3]</sup>。Seshadr 等<sup>[7]</sup>对中位年龄为 63 岁的 42 例置入 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器患者中 19 例有取出滤器可能的患者进行了滤器取出术,11 例成功取出,7 例因滤器内捕获血栓而放弃手术,仅 1 例因无法圈套回收钩导致回收失

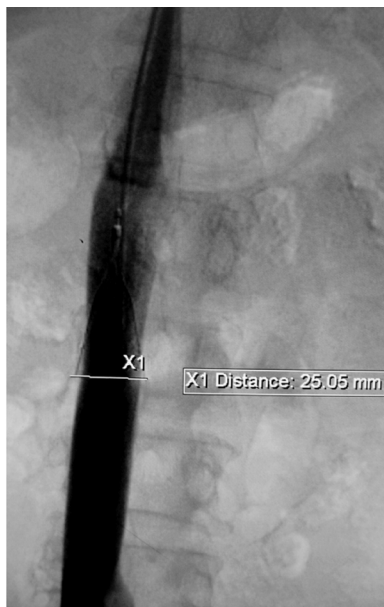
败。本组 41 例行滤器取出术患者中 10 例年龄超过 60 岁,最高年龄达 84 岁,因而作者认为年龄并不是滤器取出术的限制因素。滤器锚定杆是否穿破下腔静脉管壁的评价标准有 2 种:①是 CT 检查发现滤器锚定杆明显超越下腔静脉外壁的轮廓(金标准);②是下腔静脉造影时,滤器锚定杆远端最大间距比

滤器置入后即刻的相应测量结果明显增大( $>5\text{ mm}$ )。不能仅凭下腔静脉造影时滤器锚定杆远端位于局部血流外侧就认定滤器穿破下腔静脉,这是因为滤器置入后局部下腔静脉管壁内膜增生同样可以造成上述造影表现(图 5)。

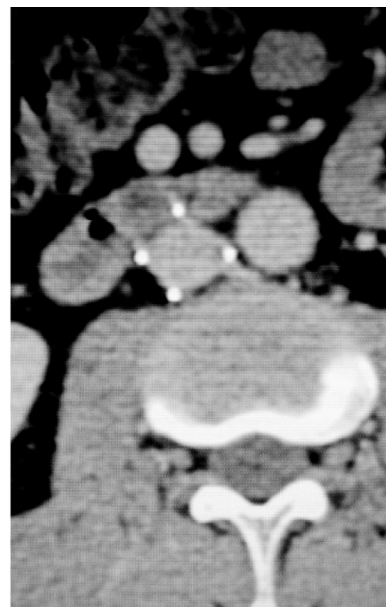
### 3.2 滤器取出操作技巧



5a 滤器置入后即刻的锚定杆远端最大间距



5b 滤器取出前的锚定杆远端最大间距较前稍增宽



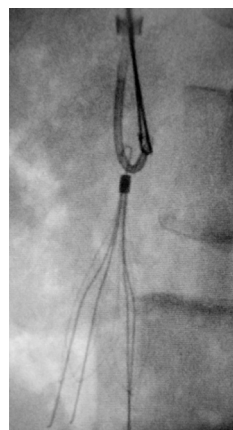
5c 虽然 5b 中显示滤器锚定杆位于下腔静脉血流的外侧,但 CT 横断面图像示滤器锚定杆并未穿破下腔静脉管壁

图 5 滤器锚定杆穿破下腔静脉管壁的评价

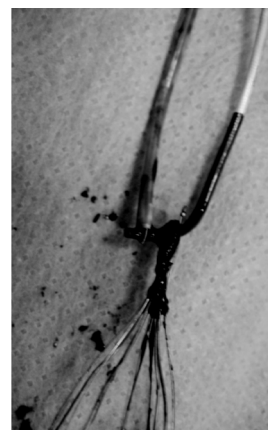
下腔静脉滤器取出过程中重要的步骤包括套取回收钩和滤器锚定杆脱离下腔静脉壁<sup>[8]</sup>。前者是滤器回收的初始步骤和前提条件,后者是滤器回收的最终步骤。

对于无倾斜、回收钩未触及下腔静脉壁的病例,套取回收钩非常容易做到。当回收钩触及下腔静脉壁时,套取回收钩则需要采用一些特殊的操作技术。首先可以采用增高胸腔内压力(深吸后屏息同时做呼气的动作),使下腔静脉回流减慢,下腔静脉管径略增粗,此时使用抓捕器套取回收钩即可。此方法适用于回收钩触及下腔静脉壁,但尚未与之粘连的病例。如遇到回收钩与下腔静脉壁粘连的情况,首先通过多角度下腔静脉造影,选择清晰显示回收钩粘连的角度进行下一步的介入操作。先将 5 F 猪尾导管在导丝的引导下进入粘连下方滤器锥状部与血管壁之间的缝隙,回撤导丝,使导管恢复曲度,然后旋转并回撤导管,将组织粘连处机械性分开;如此法不能奏效,可将 5 F 导管及鹅颈抓捕器同时经长鞘送至下腔静脉,先将导管在导丝的引导下进入粘连下方滤器锥状部与血管壁之间的缝隙,

调整导丝使其向头侧返转,并跟进导管,此时前送鹅颈抓捕器,使其捕获导丝及导管,形成闭合的袢,套牢后同时回撤导管及鹅颈捕捉器,将组织粘连处机械性分开(图 6);如仍不奏效,还可再将 5 F 导管在导丝的引导下进入粘连下方滤器锥状部与血管壁之间的缝隙,置换超硬导丝,送入 10 mm × 40 mm 球



6a 5 F 导管与鹅颈捕捉器形成闭合的袢,剥离回收钩与血管壁之间的粘连



6b 为 a 图的体外重现

图 6 导管成袢剥离回收钩与血管壁之间的粘连



囊导管,扩张组织粘连处,使其分离。此后再采用鹅颈捕捉器套取回收钩。

Van Ha 等<sup>[9]</sup>采用上述方法对一组平均年龄为 40 岁,平均留置时间 58 d 的 38 枚难取出的 Günther Tulip 滤器进行介入手术,成功率达 97% (37/38)。本组病例中共有 5 例属于滤器倾斜大于 15°、回收钩与下腔静脉壁融合的情况,采用上述方法均成功取出。

对于体内留置时间短,滤器锚定杆与下腔静脉壁粘连轻的病例,滤器锚定杆脱离下腔静脉壁很安全且容易做到。当滤器锚定杆与下腔静脉壁粘连致密时,操作应该更加小心,必须只前送长鞘,切忌用力回拉抓捕器。此时可以通过旋转长鞘的方法帮助滤器锚定杆脱离下腔静脉壁,也可以采用先稍微回撤长鞘-再快速前送长鞘的手法。当长鞘推进至锚定杆远端锚爪稍上方(1~2 mm),在用力前送长鞘的同时,可以用力回拉抓捕器。如果抓捕器抗拉力不足时,可以尝试使用异物钳。

本组遇到 2 例滤器锚定杆与血管壁致密融合的情况,其中 1 例因抓捕器前段断裂,且断裂部分无法随长鞘一同移动,遂采用异物钳将滤器与抓捕器断裂部分一同取出。另 1 例则是滤器回收钩被拉断,但断裂部分可随长鞘一起撤出体外,遂放弃滤器回收。

### 3.3 滤器取出并发症及预防措施

下腔静脉滤器取出的并发症较少,主要包括:①腔静脉穿孔、破裂;②再发肺栓塞等。造成腔静脉穿孔、破裂的原因包括回收前滤器已经穿破下腔静脉管壁;回收过程中滤器锚定杆远端锚爪纵向移位,划伤血管壁;滤器锚定杆与血管壁致密融合,强力回收造成血管壁撕裂。预防措施包括术前行下腔静脉 CT 检查,除外滤器穿破下腔静脉壁的情况;滤器回收入鞘时,应严格执行固定捕捉器,前送 12 F 长鞘的操作规范,避免滤器进入长鞘前纵向的位移,在滤器即将全部收入长鞘前,在前送长鞘的同时回拉抓捕器;如遇与血管壁致密融合的情况,可以考虑放弃滤器回收,规避风险。发生再发肺栓塞的原因主要是滤器内含有大块血栓在回收滤器时未能完全随滤器一起进入回收鞘,脱落造成的。预防措施包括回收之前先进行下腔静脉置管溶栓,待到血栓完全消融或直径小于 5 mm 以后再进行回

收;或在回收之时,于滤器近心端置入另 1 枚可回收腔静脉滤器,待到原有 Günther Tulip 回收后,再取出新置入的滤器。只要做到上述几点,绝大部分滤器取出的并发症是可以避免的。

经颈静脉回收 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器具有回收成功率高、并发症少等优点,在下肢深静脉血栓介入治疗中的临床效果良好,技术操作成功率较高。建议在年龄小于 60 岁和(或)有明确发病诱因(手术后或骨折后卧床)的下肢深静脉血栓形成的患者使用 Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器,并行积极的静脉内置管溶栓治疗,尽可能在置入术后 60 d 左右将其取出。

### [参考文献]

- [1] 肖亮,徐克,申景,等. Günther Tulip 可回收式腔静脉滤器在急性下肢深静脉血栓形成介入治疗中的作用[J].介入放射学杂志, 2010, 19: 707 - 711.
- [2] 徐克,周玉斌,王爱林,等. 国产 ZQL 型可回收式腔静脉滤器临床应用研究[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23: 1866 - 1869.
- [3] 陈国平,顾建平,何旭,等. Günther Tulip 下腔静脉滤器置入术的临床应用[J]. 医学影像学杂志, 2005, 15: 867 - 869.
- [4] PREPIC Study Group. Eight-year follow-up of patients with permanent vena cava filters in the prevention of pulmonary embolism: the PREPIC (Prevention du Risque d'Embolie Pulmonaire par Interruption Cave) randomized study [J]. Circulation, 2005, 112: 416 - 422.
- [5] 陈大荣,宋伟勇,吴益夫. 下腔静脉可回收滤器置入预防肺栓塞[J]. 医学影像学杂志, 2006, 16: 938 - 40.
- [6] Rosenthal D, Wellons ED, Hancock SM, et al. Retrieval of the Günther Tulip vena cava filter after dwell times longer than 180 days in patients with multiple trauma[J]. J Endovasc Ther, 2007, 14: 406 - 410.
- [7] Seshadri T, Tran H, Lau KK, et al. Ins and outs of inferior vena cava filters in patients with venous thromboembolism: the experience at Monash Medical Centre and review of the published reports[J]. Intern Med J, 2008, 38: 38 - 43.
- [8] 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.
- [9] Van Ha TG, Vinokur O, Lorenz J, et al. Techniques used for difficult retrievals of the Günther Tulip inferior vena cava filter experience in 32 patients [J]. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20: 92 - 99.

(收稿日期:2010-10-31)