

• 血管介入 Vascular intervention •

下腔静脉滤器断裂相关并发症及治疗策略

贾中芝

【摘要】 目的 探讨下腔静脉滤器(IVCF)断裂的相关并发症及治疗策略。**方法** 检索 PubMed 数据库中有关 IVCF 断裂的文献,对相关数据进行汇总分析。**结果** 共纳入 59 篇研究文献(个案 31 篇,论著 28 篇),涉及 16 种类型 IVCF(永久型 5 种,可回收型 11 种),共 4 392 例患者。其中 223 例患者发生 IVCF 断裂,中位发生时间为滤器置入后 30.4 个月。断裂的支撑杆位置依次为下腔静脉(54.0%)、肺动脉(19.9%)、右心室(14.2%)、其他(11.9%)。80 例(35.9%)有断裂支撑杆处理措施,如随访观察(65.0%)、腔内介入取出(17.5%)、外科手术取出(15.0%)、药物保守治疗(2.5%);88 例(39.5%)有断裂 IVCF 处理措施,如随访观察(61.4%)、腔内介入取出(35.2%)、外科手术取出(3.4%)。IVCF 断裂相关严重并发症 8 例(3.6%),其中心脏压塞 6 例,完全性房室传导阻滞 1 例,猝死 1 例。**结论** 各种 IVCF 均可发生断裂。断裂的支撑杆近半数分布于远隔脏器,1/5 患者有临床症状,15%需外科干预,3.6%出现严重并发症,甚至死亡。

【关键词】 下腔静脉;滤器;断裂;并发症

中图分类号:R654.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2021)-01-0014-04

The inferior vena cava filter fracture-related complications and their treatment strategies JIA Zhongzhi. Department of Interventional and Vascular Surgery, Changzhou No.2 People's Hospital, Changzhou, Jiangsu Province 213003, China

Corresponding author: JIA Zhongzhi, E-mail: jiazhongzhi.1998@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the complications related to inferior vena cava filter (IVCF) fractures and to discuss their treatment strategies. **Methods** The documents related to IVCF fracture (IVCF fracture) in PubMed database were retrieved, and the related data were summarized and analyzed. **Results** A total of 59 research papers, including 31 case reports and 28 clinical studies, were enrolled in this study. The literature contents involved 16 types of IVCF, including 5 permanent types and 11 retrievable types, and included 4392 patients in total. A total of 223 patients had IVCF fracture. The median time of the occurrence of IVCF fracture was 30.4 months after filter placement. The locations of fractured IVCF, in the order of frequency, were as follows: inferior vena cava (IVC, 54.0%), pulmonary artery (19.9%), right ventricle (14.2%), and other sites (11.9%). Treatment measures for fractured limb of IVCF were adopted in 80 patients (35.9%), including follow-up observation (65.0%), interventional removal (17.5%), surgical removal (15%) and conservative medication treatment (2.5%). Treatment measures for fractured IVCF were employed in 88 patients (39.5%), including follow-up observation (61.4%), endovascular interventional removal (35.2%) and surgical removal (3.4%). IVCF fracture-related severe complications were seen in 8 patients, including pericardial tamponade ($n=6$), complete atrioventricular block ($n=1$) and sudden death ($n=1$). **Conclusion** Fracture can occur in all types of IVCF. Nearly half of the fractured IVCF limbs are lodged in distant organs. One-fifth of patients have clinical symptoms, 15% of patients require surgical intervention, and 3.6% of patients develop severe complications or even die. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 14-17)

【Key words】 inferior vena cava; filter; fracture; complication

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2021.01.004

基金项目:江苏省常州市高层次卫生人才培养工程项目(2016CZBJ009)

作者单位:213003 江苏 常州市第二人民医院介入血管科

通信作者:贾中芝 E-mail: jiazhongzhi.1998@163.com

随着下腔静脉滤器(inferior vena cava filter, IVCF)广泛应用,其并发症报道越来越多^[1-4]。支撑杆断裂是IVCF并发症之一^[5],可无任何症状,也可导致患者胸痛、呼吸困难,甚至猝死^[6-7]。为了更好地了解IVCF断裂相关并发症、治疗及预后等情况,本文对相关文献进行系统性回顾和分析,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 文献检索

检索 PubMed 数据库(建库至 2018 年 8 月 31 日),检索语言为英语,关键词:vena cava、filter、fracture。对纳入文献再手工检查其参考文献,避免出现遗漏。文献纳入标准:与IVCF断裂相关的临床研究或个案报道。排除标准:①综述、动物实验等文献;②重复的文献。

1.2 数据提取与分析

建立数据库,分析纳入的文献。对以下数据进行提取和汇总:第一作者、发表时间、文献类型(论著或个案)、IVCF 类型、病例总数、IVCF 断裂例数、IVCF 断裂发生时间、临床表现、IVCF 是否取出和取出方法、断裂的支撑杆位置 and 治疗方法、并发症及预后等。

2 结果

2.1 纳入文献和 IVCF 类型

共检索获得 200 篇研究文献,排除 141 篇不符合纳入标准文献,共纳入 59 篇文献(个案 31 篇,论著 28 篇),发表时间分布见图 1;涉及 16 种类型 IVCF,其中永久型 5 种(Bird's Nest、Greenfield、TrapEase、Simon、VenaTech),可回收型 11 种(ALN、Celect、Crux、Denali、G2、G2 Express、Meridian、OptEase Option、Recovery、Tulip)。

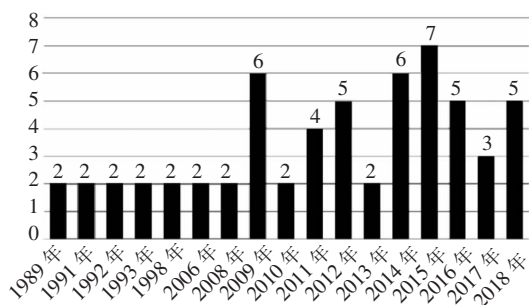


图 1 纳入文献发表时间分布

2.2 IVCF 断裂发生率

59 篇研究文献共 4 392 例患者中,223 例发生

IVCF 断裂,中位发生时间为滤器置入后 30.4 个月(1~132 个月)。31 篇个案报道中共 32 例患者,均发生 IVCF 断裂;28 篇论著中共 4 360 例患者,有 191 例发生 IVCF 断裂,IVCF 断裂总发生率为 4.4%(191/4 360)。不同类型 IVCF 断裂发生率分别为,Simon 12.5%(2/16),Recovery 10.9%(49/450),Option 10.0%(1/10),TrapEase 7.3%(31/424),OptEase 5.0%(10/201),Greenfield 4.1%(3/73),Bird's Nest 3.4%(2/58),G2 Express 3.2%(4/124),G2 3.0%(42/1 417),VenaTech 2.7%(2/74),Tulip 1.3%(13/1 015),Celect 1.1%(3/273),见图 2。

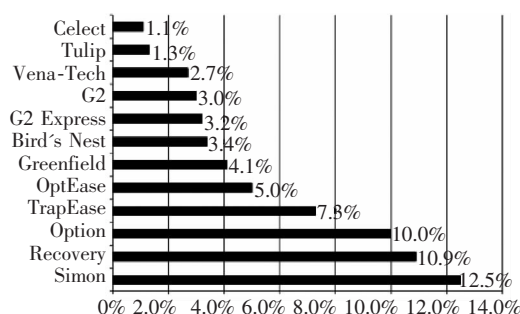


图 2 不同类型 IVCF 断裂发生率

2.3 断裂支撑杆位置分布

223 例 IVCF 断裂患者中,53 例(23.8%)无法获得支撑杆位置,170 例(76.2%)能获得。170 例能获得支撑杆位置患者共有 176 个支撑杆断裂(部分 IVCF 有多个支撑杆断裂),其中断裂的支撑杆在下腔静脉 95 个(54.0%),肺动脉 35 个(19.9%),右心室 25 个(14.2%),后腹膜 6 个,肝脏 3 个,右心房、肾脏、肾静脉各 2 个,心包、盆腔、腰大肌、胰腺、椎体、椎间盘各 1 个,见图 3。

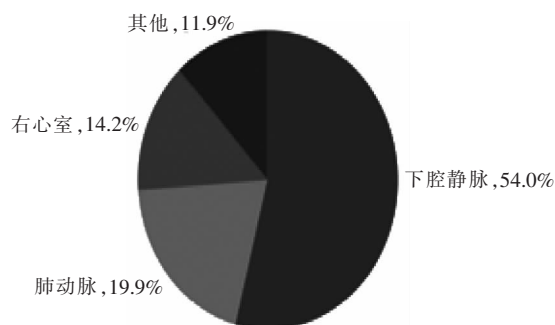


图 3 支撑杆断裂位置分布图

2.4 临床症状

223 例 IVCF 断裂患者中 107 例(48.0%)可获得临床症状资料,其中 23 例(21.5%)有症状,如胸痛(12 例)、胸痛+呼吸困难(7 例)、腰痛(2 例)、腹痛(2 例)。

2.5 断裂支撑杆处理

223 例 IVCF 断裂患者中 80 例(35.9%)有断裂支撑杆处理措施,其中随访观察 52 例(65%),腔内介入取出 14 例(17.5%),外科手术取出 12 例(15.0%),药物保守治疗 2 例(2.5%),见图 4。

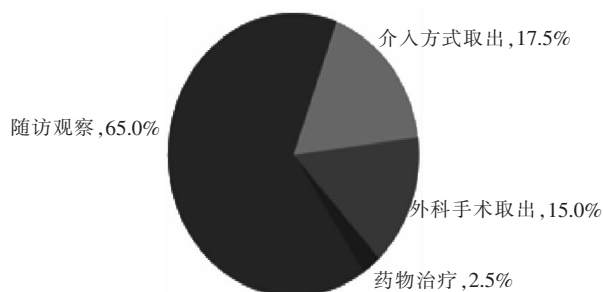


图 4 断裂支撑杆处理措施

2.6 断裂 IVCF 处理

223 例 IVCF 断裂患者中 88 例(39.5%)有断裂 IVCF 处理措施,其中随访观察 54 例(61.4%),腔内介入取出 31 例(35.2%),外科手术取出 3 例(3.4%),见图 5。

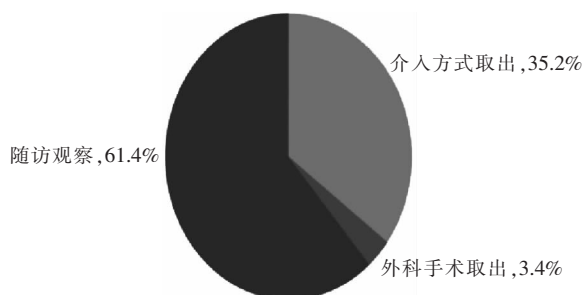


图 5 断裂 IVCF 处理措施

2.7 严重并发症

223 例 IVCF 断裂患者中 8 例(3.6%)出现严重并发症,其中心脏压塞 6 例,需要急诊外科手术干预;完全性房室传导阻滞 1 例,需急诊起搏器治疗;猝死 1 例。

3 讨论

3.1 IVCF 断裂原因

IVCF 断裂是一种不可避免的并发症,其实质是 IVCF 金属支撑杆在循环应力作用下产生累积损伤,即金属疲劳,最终导致支撑杆断裂。体内循环应力包括主动脉搏动和呼吸运动,主动脉搏动可对 IVCF 产生持久的周期性作用,呼吸运动可导致下腔静脉直径发生周期性变化,其规律变化对 IVCF 产生循环应力。两种循环应力客观持续存在,是导致 IVCF 断裂的主要原因^[8]。另外,IVCF 断裂可由其他原因

引起,如 IVCF 释放或取出过程中操作不当,或暴力操作、IVCF 质量问题等。

3.2 IVCF 断裂发生率

不同类型 IVCF 断裂发生概率有所不同,主要与 IVCF 材料、制作工艺和置入时间有关^[5,9-10]。目前 IVCF 材料以合金为主,如镍钛合金(美国 Bard 公司、Cordis 公司)、钴铬镍合金(VenaTech,德国 B.Braun 公司)、钴铬镍钼铁合金(美国 Cook 公司)、不锈钢(ALN、Greenfield,美国 Boston 公司)等,不同合金材料的韧度和抗金属疲劳能力各异^[11]。制作工艺与 IVCF 断裂也有关联,如 Bard 公司通过不断改进设计先后推出 7 款 IVCF,断裂发生率各不相同。有研究报道美国 Bard 公司 Recovery、G2 IVCF 断裂发生率,分别为 0%~25%、0%~12%^[7]。本研究显示 Simon(12.5%)、Recovery(10.9%)、Option(10.0%)和 TrapEase(7.3%)IVCF 断裂发生率较高,推测可能与可取出或制作工艺和材料有关。IVCF 断裂也随着置入时间的延长而增加^[5]。本研究显示 IVCF 断裂中位发生时间为 30.4 个月,仅 15 例发生于 12 个月内取出过程,由此可基本推断 IVCF 断裂自然发生于 1 年后。另有研究报道,伞形 IVCF 断裂的支撑杆基本上为上臂,即短的支撑杆^[5,12-13]。这可能与上臂较细,且与下腔静脉成角较大有关。由于绝大多数研究文献中未描述断裂的支撑杆是上臂还是下臂,本研究未对该指标进行观察。

3.3 断裂支撑杆分布

断裂的支撑杆是否与 IVCF 脱离,并移位至远端脏器,不仅与血流动力学有关,也与 IVCF 类型有关。大多数断裂的支撑杆可顺血流方向朝心脏或肺动脉移位,但也有部分逆流移位,如髂静脉等。TrapEase/OptEase 等类型 IVCF 支撑杆断裂后,通常导致 IVCF 变形而不会与 IVCF 主体分离,即不会移位至远端脏器,这与此类 IVCF 结构有关^[14]。伞形 IVCF 如 G2、ALN 等的支撑杆断裂后,则会随血流漂移、移位至远端脏器,如心脏和肺动脉。本研究显示半数以上支撑杆仍在下腔静脉内,其次是肺动脉,再次是右心室,其他脏器组织如后腹膜、肝脏、肾脏等较少见。断裂支撑杆累及下腔静脉周围脏器组织,多与支撑杆刺破下腔静脉并向远处游移有关。

3.4 临床症状

IVCF 断裂患者中少部分可出现临床症状,是否有临床症状主要与支撑杆所处位置有关。如果支撑杆移位至肺动脉或心脏,患者表现胸痛,部分

会有呼吸困难、气急等,少数会有与心脏压塞或心电信号传导异常等相关表现;如果断裂支撑杆位于下腔静脉、肾静脉、肝脏等脏器,患者通常无临床症状^[6-7,10,13]。本研究显示,仅 21.5% 患者有临床症状,以胸痛最为常见,其次是胸痛+呼吸困难、腰/腹痛。

3.5 治疗

治疗原则:治疗相关并发症的同时,取出断裂的 IVCF 和支撑杆。应根据并发症类型,遵循微创和经济原则制定治疗方案。通常可通过介入方式取出断裂 IVCF,少部分需外科手术取出。断裂支撑杆取出难度差异较大,应根据具体情况判断。支撑杆若位于肺动脉,只有外科手术才能取出时,鉴于大多数患者无症状,多数情况下无需取出;若位于心脏,无并发症发生,可予随访观察,有心脏压塞则需紧急外科手术干预^[6];若位于下腔静脉,可应用活检钳通过介入方式取出;若位于其他脏器,无临床症状且无严重并发症,可随访观察。本组仅少数伴有并发症患者,需要紧急外科手术干预。

本研究有以下不足:①纳入文献有个案报道和临床研究,且多为回顾性研究,文献质量不高;②部分数据不能获得;③发表偏倚:部分文献并未关注 IVCF 断裂这一并发症;④部分 IVCF 类型病例数少,使 IVCF 断裂发生率有偏差。这些不足可能对本研究结果产生影响。

本研究结论认为,各种 IVCF 均可发生断裂,断裂的支撑杆近半数分布于远隔脏器,1/5 患者可出现临床症状,15% 患者需外科干预,3.6% 患者出现严重并发症,甚至死亡。IVCF 应用中一定要了解其相关并发症,应用指征一旦消失应尽早取出。如果 IVCF 需长期或永久置放,应注意随访。一旦发生 IVCF 断裂,应根据断裂支撑杆位置、临床症状、有无并发症及患者意愿,制定个性化治疗策略。

【参考文献】

- [1] 贾中芝. 下腔静脉滤器常见并发症影像诊断与治疗策略[J]. 中国影像介入与治疗学, 2018, 15:179-183.

- [2] Jia Z, Wu A, Tam M, et al. Caval penetration by inferior vena cava filters: a systematic literature review of clinical significance and management[J]. Circulation, 2015, 132:944-952.
- [3] 李绍钦, 贾中芝, 喻贤珍, 等. 滤器致下腔静脉穿孔 1 例[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26:411-412.
- [4] Tian YL, Zhong HS, Zhang W, et al. Retroperitoneal hematoma after implantation of double inferior vena cava filters[J]. J Intervent Med, 2018, 1:252-256.
- [5] Wang W, Zhou D, Obuchowski N, et al. Fracture and migration of Celect inferior vena cava filters: a retrospective review of 741 consecutive implantations[J]. J Vasc Interv Radiol, 2013, 24:1719-1722.
- [6] Rogers NA, Nguyen L, Minnifield NE, et al. Fracture and embolization of an inferior vena cava filter strut leading to cardiac tamponade[J]. Circulation, 2009, 119:2535-2536.
- [7] Nicholson W, Nicholson WJ, Tolerico P, et al. Prevalence of fracture and fragment embolization of Bard retrievable vena cava filters and clinical implications including cardiac perforation and tamponade[J]. Arch Intern Med, 2010, 170:1827-1831.
- [8] Vijay K, Hughes JA, Burdette AS, et al. Fractured Bard Recovery, G2, and G2 express inferior vena cava filters: incidence, clinical consequences, and outcomes of removal attempts[J]. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23:188-194.
- [9] Dowell JD, Wang W, Spain JW. Symptomatic perforation of a gunther tulip inferior vena cava filter with subsequent strut fracture and pulmonary embolization[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2014, 37:1643-1646.
- [10] Grewal S, Chamarthy MR, Kalva SP. Complications of inferior vena cava filters[J]. Cardiovasc Diagn Ther, 2016, 6:632-641.
- [11] 贾中芝, 顾建平. 下腔静脉滤器图像识别[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:101-106.
- [12] Zhu X, Tam MD, Bartholomew J, et al. Retrievability and device-related complications of the G2 filter: a retrospective study of 139 filter retrievals[J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22:806-812.
- [13] Tam MD, Spain J, Lieber M, et al. Fracture and distant migration of the Bard Recovery filter: a retrospective review of 363 implantations for potentially life-threatening complications[J]. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23:199-205.
- [14] Kalva SP, Wicky S, Waltman AC, et al. TrapEase vena cava filter: experience in 751 patients[J]. J Endovasc Ther, 2006, 13:365-372.

(收稿日期:2019-10-31)

(本文编辑:边 倩)