doi:10.11659/jjssx.01E023087

·血管专栏·

经血管介入治疗复杂医源性血管腔内异物的临床效果

杜 松[1],杨 州[1],孙 龙[1],张 彬[1],李 超[1],李中会[2],肖 航[1],胡春芳[1],牟 玮[1],郝迎学[1]（1.陆军军医大学第一附属医院血管外科,重庆 400038;2.陆军军医大学第一附属医院放射科,重庆 400038）

［摘 要］ **目的** 探讨经血管介入手术在治疗复杂医源性血管腔内异物中的临床效果。**方法** 回顾性分析2019年3月至2022年3月在我院接受介入治疗的3例复杂医源性血管腔内异物患者的临床资料,其中导丝碎裂、刺破血管及穿透周围脏器、局部血栓机化包裹导丝并血管闭塞1例,植入性导管周围血栓形成、粘连血管及心脏瓣膜1例,导丝脱入血管并发静脉血栓形成伴血管狭窄、局部血栓机化包裹导丝1例。经静脉采用钳夹、圈套、绞缠、拖拽、套取等血管腔内介入技术治疗,观察异物取出率及手术相关并发症。**结果** 3例患者的异物取出率为100%,其中完全取出2例,部分取出1例(残留约5%)。出现血管损伤1例,其余2例无其他严重并发症。**结论** 介入术创伤小,并发症少,异物取出率高,效果显著,可作为复杂医源性血管腔内异物取出的治疗方式。

［关键词］介入;医源性;血管腔内异物
［中图分类号］R459.9 ［文献标识码］A ［收稿日期］2023-01-28

Clinical outcome of transvascular intervention for complex iatrogenic intravascular foreign bodies

DU Song[1], YANG Zhou[1], SUN Long[1], ZHANG Bin[1], LI Chao[1], LI Zhong-hui[2], XIAO Hang[1], HU Chun-fang[1], MOU Wei[1], HAO Ying-xue[1] (1. Department of Vascular Surgery, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China; 2. Department of Radiology, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical outcome of transvascular interventional surgery in the treatment of complex iatrogenic intravascular foreign bodies. **Methods** The clinical data of 3 patients with complex iatrogenic intravascular foreign bodies who received interventional treatment in our hospital from March 2019 to March 2022 were retrospectively analyzed, including 1 case of guide wire breaking, puncturing blood vessels and penetrating surrounding organs, local thrombus wrapped guide wire and blood vessel occlusion, 1 case of pericatheter thrombosis, adhesion to blood vessels and heart valves, and 1 case of guide wire slipped into blood vessel lead to venous thrombosis complicated by vascular stenosis and local thrombus wrapped guide wire. The intravascular interventional techniques such as clamping, trapping, entangling, dragging and extracting through the transjugular approach were used for the treatment, and the foreign body removal rate and related complications were observed. **Results** The foreign body removal rate of 3 patients was 100%, of which 2 cases were completely removed and 1 case was partially removed (residual about 5%). Vascular injury occurred in 1 case, and the remaining 2 cases had no other serious complications. **Conclusion** Interventional surgery has the characteristics of less trauma, fewer complications, high extraction rate of foreign body, and remarkable effect, which can be used as the preferred treatment for the removal of complex iatrogenic endovascular foreign bodies.

Keywords: intervention; iatrogenic; intravascular foreign body

随着临床上血管腔内置入性操作越来越多,医源性异物脱入血管的现象日渐频繁[1-3],临床常在短时间内即取出的异物脱落,多无严重并发症[4-5],然而偶见合并严重并发症者,此类异物对患者身心造成巨大损害,却常常难以取出,容易导致医患纠纷[6]。因此,取出异物对于缓解患者病痛,减轻其心理负担,缓和医患矛盾,有着重要的作用。异物取出的方法主要包括外科手术和经血管介入手术,外科手术创伤大,而经血管介入手术因有微创、易于操作的特点,常用于血管内疾病的治疗,其在常见的、短时间内的血管内异物的取出中有明显的优势,然而对于合并严重异物相关并发症的患者,其治疗的有效性和安全性尚缺乏研究。本研究就我院近3年接诊的有严重异物相关并发症且通过介入手术治疗的患者资料进行分析总结,为临床该类异物的取出提供更多治疗思路。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2019年3月至2022年3月我院收治的复杂医源性血管腔内异物患者3例,其中男1例,女2例;年龄14~47岁;脱入或置入时间12~16个月,平均14个月。所有异物均在静脉系统,患者一般资料见表1。

1.2 术前准备

所有患者均于术前完善影像学及脏器功能等检

［基金项目］军队医学科技青年培育计划(20QNYP028)
［通信作者］郝迎学,E-mail:haoyingxue@hotmail.com

表1 一般资料

序号	性别	年龄(岁)	原发病	异物性质及类型	置入或脱入时间(月)	异物相关并发症
1	女	47	感染性休克	金属导丝	16	导丝碎裂、刺破血管及穿透周围脏器并血管粘连、血栓机化包裹导丝并血管闭塞
2	男	14	急性髓细胞白血病	塑料软管	12	置入PICC导管周围血栓形成、粘连血管及心脏瓣膜
3	女	15	大面积烧伤	金属导丝	14	导丝脱入血管并发静脉血栓形成伴血管狭窄、局部血栓机化包裹导丝

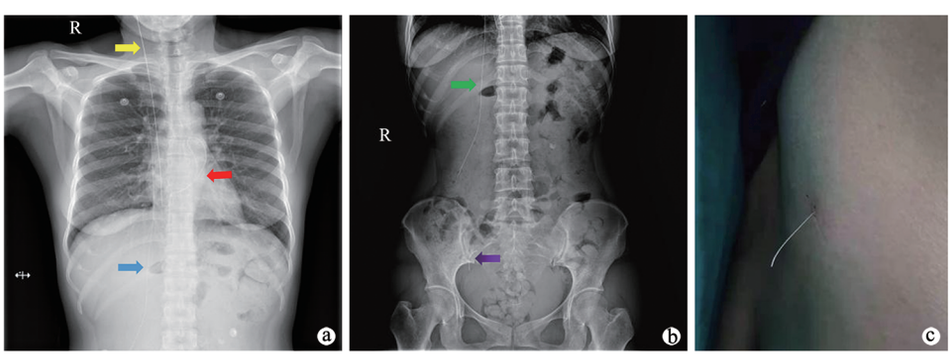
查,明确治疗前异物性质、直径、累及部位、同血管心脏的关系、累及血管的状态、拟行介入治疗通路情况。排除严重感染、严重心肺功能不全、凝血功能衰竭等绝对禁忌证。根据拟行介入治疗方式,准备术中器械。

1.3 治疗

所有患者均在数字减影血管造影下进行介入术治疗,采用局部麻醉方式,术后予以抗凝。

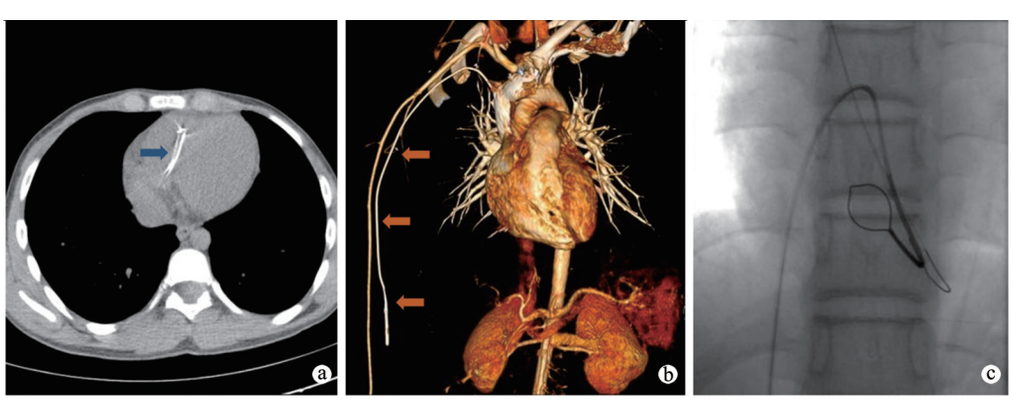
病例1,右侧颈内静脉、上腔静脉、右心房、肺动脉、右侧腹部、盆腔等部位可见导丝,导丝碎裂为4段(图1)。第1段位于右下颌角内侧颈内静脉,被机化血栓包裹;第2段累及右侧颈内静脉、上腔静脉、右心房、肺动脉;第3段累及上腔静脉、右心房、右侧腹部,刺破下腔静脉、穿过部分肝肾实质经右侧腰部皮肤穿出;第4段位于盆腔右髂静脉。经右侧股静脉入路进行手术,采用活检钳钳夹,夹出第4段导丝,通过导丝导管圈套、绞缠、剥离、拖拽等方法取出第2段导丝,止血钳从体表钳夹并抽出第3段导丝。

病例2,导管累及右侧贵要静脉、腋静脉、锁骨下静脉、上腔静脉、右心房、右心室,右侧贵要静脉、腋静脉、锁骨下静脉导管周围血栓形成并粘连,导管头段与右心瓣膜粘连(图2a)。经右侧股静脉入路联合右上肢PICC管进行手术,采用异物导管内置保护导丝(防止导管碎裂),经下腔静脉引入猪尾导管绞缠异物导管,联合圈套器抓捕、剥离粘连部位,拖拽出异物(图2b、c)。



a:胸部X射线正位片(黄色箭头为第1段导丝,红色箭头为第2段导丝,蓝色箭头为第3段导丝);b:腹部X射线正位片(绿色箭头为第3段导丝腹腔部分,紫色箭头为第4段导丝);c:直视下手机拍照图(第3段导丝下端从右侧腰部皮肤穿出)

图1 病例1相关图片

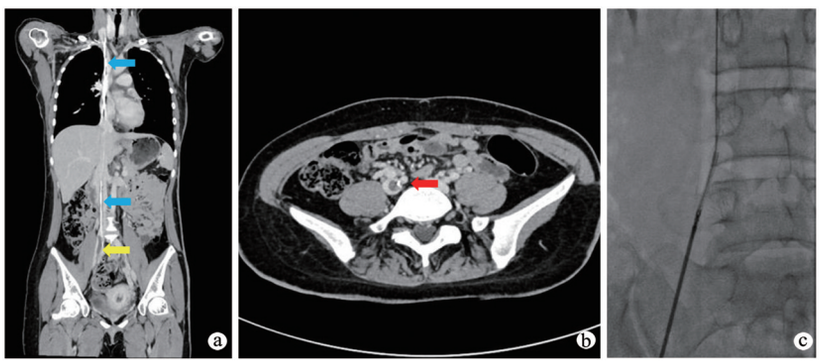


a:数字减影机下透视图(圈套器抓捕异物导管内导丝);b:胸部CT血管成像三维重建图(棕色箭头示右上臂置入导管);c:胸部CT平扫轴位图(深蓝色箭头示导管头段位于右心室内)

图2 病例2相关图片

病例3,导丝累及右颈内静脉、上腔静脉、右心房、下腔静脉、右髂总静脉、髂外静脉,右髂总静脉、髂外静脉血栓形成并机化包裹导丝远心端,并导致右髂静脉狭窄(图3a、b)。经右侧股静脉入路进行手术,采用

活检钳钳夹导丝下段,剥离右髂静脉血栓粘连部位,维持牵拉的情况下,引入直型导管缓慢剥离异物与腔静脉粘连部位,套取出异物(图3c)。



a:胸腹部CT平扫冠状位图(蓝色箭头指导丝,黄色箭头指右髂总静脉、髂外静脉血栓形成伴血管管腔狭窄);b:腹部CT平扫轴位图(红色箭头指右髂静脉血栓形成、机化并包裹导丝);c:数字减影机下透视图(活检钳钳夹导丝)

图3 病例3相关图片

2 结果

所有病例均采用经血管腔内介入手术取出异物,取出率100%,其中病例2、3完全取出,病例1部分取出(残留约5%,系术前导丝软端头部断裂后被机化血栓包裹的部分,即图1a黄色箭头所示部位)。病例1手术时间为205 min,病例2为195 min,病例3为50 min。仅病例1出现血管损伤,为右侧颈内静脉血栓形成,经抗凝治疗后血栓局限于右侧颈内静脉,未蔓延至右侧头臂干静脉,复查提示血栓机化,患者无颜面部肿胀等症状;其余2例患者未发生手术相关并发症。

3 讨论

医源性血管腔内异物的报道首见于1954年[7]。此后,临床报道越来越多。随着异物脱入的时间延长,可出现血管或心脏损伤,导致血栓形成、血管狭窄、心律失常等严重并发症[7-11]。异物取出方法主要有外科手术和经血管介入手术两种,采用何种方式更好,目前尚无统一意见。常规做法是先行介入手术取出,若失败,再考虑外科手术[12-13]。

复杂血管腔内异物尚无定义,本研究将有异物相关性并发症的血管腔内异物定义为复杂血管腔内异物,主要表现为心血管系统或周围组织损伤。不同于普通血管腔内异物,复杂血管腔内异物的取出难度大、风险高,是临床工作的一大挑战。全面分析血管腔内异物的结构特性,了解病理机制及介入方法,术前完善多层螺旋CT[13-15],有助于提高取出率。

3.1 血管腔内异物分类

血管腔内异物按来源分为医源性和外伤性[16-17]。临床常见为医源性,其中滤器、导丝、导管、支架最常见。滤器若规范放置、管理,取出率极高[18];但当滤器置入时间过长,取出率会降低[19]。导丝异物主要为意外脱入。导管异物分为长时间置入后粘连不能取出以及导管断裂等情况。支架异物主要是由于支架移位至非目标血管所致。医源性异物通过介入术治疗,取出率可达92.1%~100%[5,20]。

3.2 异物相关并发症病理机制

粘连异物的摩擦与牵拉等机械刺激,可导致炎症细胞浸润,纤维细胞、平滑肌细胞增生[21],致使内膜增生、血栓形成,造成粘连[22]。异物导致粘连形成的具体时间尚无明确数据,部分研究提示异物置入2周时周围可见新生内膜,12周时可被内膜完全覆盖[23-24]。粘连可能是异物难以取出的最主要因素。剥离粘连是最耗时、最费劲的步骤,也是最容易导致心血管损伤的关键环节。

血栓形成异物越粗,越容易导致血流瘀滞,引发凝血级联反应,继而诱发血栓[25-27]。新鲜血栓易脱落导致肺栓塞,当按指南处置[28-29]。血栓与异物可造成血管狭窄或闭塞,甚至引起血栓后综合征[30]。若血管狭窄导致肢体肿胀、皮肤溃烂等严重临床症状,可行血管成形治疗[31]。

受累血管周围脏器异物损伤与异物的柔韧性相关,人体在活动关节、变换体位的过程中,异物可产生反复的形变,疲劳后可出现碎裂,如病例1。部分异物的尖端能刺破心脏[32]、血管及其周围组织,甚至导致患者死亡[9,11-12,33]。

3.3 介入操作技术

自1964年第1例通过介入取出血管腔内异物报道后[34],介入器械及操作技术不断完善。现器械主要有导丝、导管、圈套器、活检钳、球囊等(图4);常用的方法有圈套、网篮、钳夹、球囊导管[2]、导管抽吸、滤网

抓捕等技术,前三者最为常用[13]。

圈套是最常用的抓取技术,为取出异物的首要步骤,含近端圈套、侧向圈套、导丝辅助圈套等[35],主要用于丝线样或管状异物的取出(图5)。异物近端游离于血管内可直接行近端圈套;当异物仅中段游离,可用侧向圈套技术从中段套取;对于管状异物,可用导丝穿过管腔以增加异物的韧性,减少断裂[13],如病例2。网篮技术通常用于异物较小,无明显粘连,且掉落的部位在血管腔较大处,有利于网篮的展开、抓捕以及回收,通常选用管径大的导管及血管鞘为宜[17,36]。钳夹技术可用于多种血管内异物取出,主要作用在于抓取异物,要求精细操作,注意避免损伤心血管[37-38]。

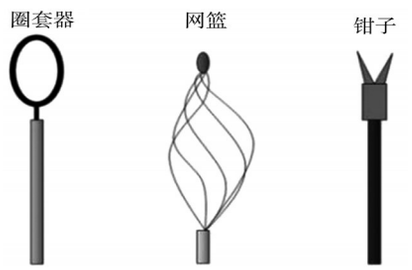


图4　用于异物提取的常用设备[12]

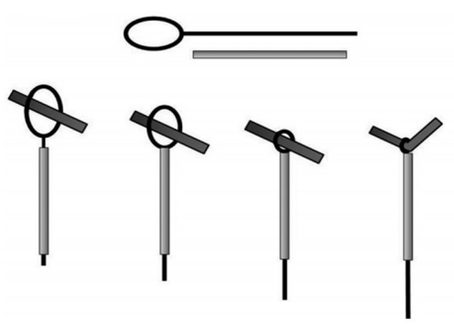


图5　血管内圈套捕获的机制(当导线缩回时,线圈被拉紧,直径减小,从而捕获异物)[12]

绞缠与拖拽部分导丝导管等异物常横贯于静脉系统、右心房、右心室以及肺动脉系统,异物与血管粘连不严重的部位通常在右心房,但不建议在右心房行过多的操作,尤其是合并心脏病的患者。我们通常采用导丝引导、猪尾导管绞缠异物的方法,反复拖拽,使异物逐渐松解粘连,将异物拉至腔静脉后再回收[39]。

回收一般分为拖拽式和套取式。拖拽式是指异物被套取或钳夹后,直接经血管拉出,主要用于脱入血管时间短、无明显粘连的异物。对于粘连严重、甚至异物穿透血管者,暴力拖拽容易导致异物碎裂、血管撕裂,建议先适度拖拽,松解部分粘连,并形成一定张力后,用硬质导管套取式回收,硬质导管腔沿导丝向前推进时,导管尖端可以剥离粘连部位,整个过程建议多行试探性回收,避免结构松散的异物碎裂,回收过程不可暴力。

本研究病例1取出的第3段为导丝的不锈钢内芯,累及上腔静脉、右心房、右侧腹部,下端刺穿下腔静脉、肝肾实质经右侧腰部穿出。在仔细评估导丝不锈钢内芯与脏器、血管损伤情况后,直接从体表夹出了异物,术后患者无明显异常。这种处置方法既往未见报道。

新介入方法三重导丝扭转技术,由Galzerano等[40]于2021年首先提出,用3根导丝跨越血管内异物后,同时扭转3根导丝,使导丝旋转、缩紧并捕获异物。该方法原理简单,操作方便,适用于小血管内的短段异物取出。

综上所述,血管腔内异物残留时间越长,并发症越多,取出难度越大。出现医源性异物时,应尽早评估,尽早取出,避免严重并发症出现。本研究不足之处在于样本量较少,且未与外科手术取异物进行对比分析。虽然临床仍缺乏经血管介入手术对复杂医源性血管腔内异物取出的大宗病例研究,但是随着临床经验的积累,必然会有更多的分享与总结,以进一步服务临床。总之,经血管介入手术通过微创的方式,以最小的损害取出异物,可作为复杂医源性血管腔内异物取出的有效治疗方式。

[参考文献]

[1] Ambrosanio G, Arthimulam G, Leone G, et al. Bailouts during neurointervention; novel techniques in tackling coil migration and premature intravascular detachment of microcatheter tip[J]. World Neurosurg, 2020,142:167-170. doi:10.1016/j.wneu.2020.06.190.

[2] Haddad PG, Mohamed A, Peden EK. Novel technique of stent retrieval after migration to the right heart[J]. J Vasc Surg Cases Innov Tech, 2021,7(4):781-784. doi:10.1016/j.jvscit.2021.09.008.

[3] Shamseldin M, Stier A, Hosten N, et al. Endovascular retrieval of a dislocated pushable coil in the common hepatic artery using a cerebral stent retriever[J]. CVIR Endovasc, 2021, 4(1): 34. doi: 10.1186/s42155-021-00224-8.

[4] 王伟明,施　森,曾　宏,等. 腔内介入治疗血管内异物:附4例报告并文献复习[J]. 中国普通外科杂志,2020,29(6):693-698. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.009.

[5] 吕天石,曹守金,王　健,等. 血管腔内技术用于取出血管腔内异物的有效性及安全性[J]. 中国介入影像与治疗学,2020,17(7):442-444. doi:10.13929/j.issn.1672-8475.2020.07.014.

[6] 刘　喆,何颂跃. 脑室-腹腔分流术后致肺动脉血管内异物医疗损害1例[J]. 法医学杂志,2020,36(1):124-125. doi:10.12116/j.issn.1004-5619.2020.01.024.

[7] Turner DD,Sommers SC. Accidental passage of a poly-ethylene catheter from cubital vein to right atrium;report of a fatal case[J]. N Engl J Med, 1954,251:744-745. doi:10.1056/NEJM195410282511806.

[8] 陈　忠,杨耀国. 腔内血管技术在医源性血管损伤诊断与治疗中临床价值[J]. 中国实用外科杂志,2014,34(12):1138-1140. doi:10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2014.12.09.

[9] Correia R, Garcia A, Camacho N, et al. Intravascular foreign body retrieval[J]. Port J Card Thorac Vasc Surg, 2022,29(2):45-50. doi:10.48729/pjctvs.277. PMID:35780413.

[10] Jud P, Portugaller R, Bohlsen D, et al. Successful retrieval of an embolized vascular closure device (Angio-Seal®) after peripheral angioplasty[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2017, 40(6): 942-946. doi: 10.1007/s00270-017-1565-9.

[11] Matsui Y, Asai T, Oishi A, et al. Minimally invasive extraction of a catheter from the heart without thoracotomy[J]. Ann Thorac Surg, 2022, 114(6): e451-e453. doi: 10.1016/j.athoracsur.2022.02.019.

[12] Funaki B. Catheter pinch off with foreign body retrieval[J]. Semin Intervent Radiol, 2017, 34(1): 81-84. doi: 10.1055/s-0036-1597769.

[13] Rossi UG, Rollandi GA, Ierardi AM, et al. Materials and techniques for percutaneous retrieval of intravascular foreign bodies[J]. J Vasc Access, 2019, 20(1): 87-94. doi: 10.1177/1129729818785051.

[14] Joya-Rita H, Tarek S, Tuckey LC, et al. Nexplanon migration into a subsegmental branch of the pulmonary artery: a case report and review of the literature[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99: e18881. doi: 10.1097/MD.0000000000018881.

[15] Carraro do Nascimento V, De Villiers L, Chia GS, et al. Aspiration technique for percutaneous endovascular retrieval of contraceptive device embolized to the pulmonary vasculature[J]. Radiol Case Rep, 2020, 24, 16(3): 571-574. doi: 10.1016/j.radcr.2020.12.049.

[16] Floridi C, Nocchi-Cardim L, De Chiara M, et al. Intravascular foreign bodies: what the radiologist needs to know[J]. Semin Ultrasound CT MR, 2015, 36(1): 73-79. doi: 10.1053/j.sult.2014.11.001.

[17] Kim TI, Kostiuk V, Baumann D, et al. Complex endovascular retrieval of an intravascular foreign body[J]. J Vasc Surg Cases Innov Tech, 2021, 7(2): 361-363. doi: 10.1016/j.jvscit.2021.03.014.

[18] 中国医师协会介入医师分会,中华医学会放射学分会介入专业委员会,中国静脉介入联盟. 下腔静脉滤器置入术和取出术规范的专家共识(第2版)[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(27): 2092-2101. doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20200317-00804.

[19] Park SM, Son JW, Hong KS, et al. Pathological significance of tissue trapped in retrieved OptEase vena cava filter at 18th day after installation in patient with deep vein thrombosis[J]. Yonsei Med J, 2017, 58(3): 662-664. doi: 10.3349/ymj.2017.58.3.662.

[20] Ayx I, Goessmann H, Hubauer H, et al. Interventional removal of intravascular medical devices: methods and technical success[J]. Rofo, 2016, 188(6): 566-573. doi: 10.1055/s-0042-104204.

[21] Wilson GJ, van-Noesel MM, Hop WC, et al. The catheter is stuck: complications experienced during removal of a totally implantable venous access device. A single-center study in 200 children[J]. J Pediatr Surg, 2006, 41(10): 1694-1698. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.05.065.

[22] 成 芳,傅麒宁,何佩仪,等. 输液导管相关静脉血栓形成防治中国专家共识(2020版)[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40(4): 377-383. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.04.03.

[23] 秦定文,施海彬,刘 圣,等. 自制下腔静脉支架式滤器安全性的动物实验研究[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17(5): 349-352. doi: 10.3969/j.issn.1008-794X.2008.05.012.

[24] 陈国平,顾建平,楼文胜,等. 一种自制下腔静脉滤过器的初步动物实验研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2006, 26(8): 732-734. doi: 10.3969/j.issn.1007-4368.2006.08.035.

[25] Rebecca S, Melita C, Andrea F, et al. The catheter to vein ratio and rates of symptomatic venous thromboembolism in patients with a peripherally inserted central catheter (PICC): a prospective cohort study[J]. Int J Nurs Stud, 2015, 52(3): 677-685. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2014.12.002.

[26] Gorski LA. The 2016 infusion therapy standards of practice[J]. Home Healthc Now, 2017, 35(1): 10-18. doi: 10.1097/NHH.0000000000000481.

[27] Trerotola SO, Stavropoulos SW, Mondschein JI, et al. Triple-lu-men peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation[J]. Radiology, 2010, 256(1): 312-320. doi: 10.1148/radiol.10091860.

[28] 中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组,中国医师协会呼吸医师分会肺栓塞与肺血管病工作委员会,全国肺栓塞与肺血管病防治协作组. 肺血栓栓塞症诊治与预防指南[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(14): 1060-1087. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.14.007.

[29] Kearon C, Akl EA, Ornelas J, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: CHEST guideline and expert panel report[J]. Chest, 2016, 149(2): 315-352. doi: 10.1016/j.chest.2015.11.026.

[30] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2017, 9(4): 250-257. doi: 10.3969/j.issn.1674-7429.2017.04.003.

[31] De Maeseneer MG, Kakkos SK, Aherne T, et al. Editor's choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 clinical practice guidelines on the management of chronic venous disease of the lower limbs[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2022, 63: 184-267. doi: 10.1016/j.ejvs.2021.12.024.

[32] Supomo, Handy D. An unusual foreign body in the heart: a case report[J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 24(4): 205-207. doi: 10.5761/atcs.cr.17-00117.

[33] Leitman M, Vered Z. Foreign bodies in the heart[J]. Echocardiography, 2015, 32(2): 365-371. doi: 10.1111/echo.12795.

[34] Thomas J, Sinclair-Smith B, Bloomfield D, et al. Non-surgical retrieval of a broken segment of steel spring guide from the right atrium and inferior vena cava[J]. Circulation, 1964, 30: 106-108. doi: 10.1161/01.cir.30.1.106.

[35] Zhou H, Wang B, Pan J, et al. Percutaneous snare-retrieval of intracardiac thrombus under fluoroscopic and transesophageal echocardiography guidance: case report and systematic review[J]. Front Cardiovasc Med, 2023, 10: 1127131. doi: 10.3389/fcvm.2023.1127131.

[36] Carroll MI, Ahanchi SS, Kim JH, et al. Endovascular foreign body retrieval[J]. J Vasc Surg, 2013, 57(2): 459-463. doi: 10.1016/j.jvs.2012.01.092.

[37] Ghannam JS, Cooper KJ, Bundy JJ, et al. Endobronchial forceps-assisted removal of gianturco Z-stents from the right atrium[J]. Ann Vasc Surg, 2019, 56: 350.e1-350.e4. doi: 10.1016/j.avsg.2018.07.037.

[38] Kumar R, Rana SS, Kumar S, et al. Management of accidental and iatrogenic foreign body injuries to heart-case series[J]. J Clin Diagn Res, 2017, 11(3): PE01-PE04. doi: 10.7860/JCDR/2017/23847.9336.

[39] Sood S, Srinivasan S. Retrievingembolized peripherally inserted central catheter: a novel two step technique[J]. Radiol Case Rep, 2021, 17(3): 531-536. doi: 10.1016/j.radcr.2021.11.044.

[40] Galzerano G, de Donato G, Pasqui E, et al. A simple rescue maneuver to retrieve intravascular foreign body: the triple wire twisting technique[J]. Ann Vasc Surg, 2021, 75: 523-526. doi: 10.1016/j.avsg.2021.03.035.

(编辑:杨 颖)