



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.009  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.009  
Chinese Journal of General Surgery, 2020, 29(6):693-698.

· 专题研究 ·

## 腔内介入治疗血管内异物：附 4 例报告并文献复习

王伟明, 施森, 曾宏, 张雷, 刘勇

(西南医科大学附属医院 血管外科, 四川 泸州 646000)

### 摘要

**背景与目的:** 血管内异物的发生在临床工作中比较常见, 尤其是针对医源性因素所引起的血管内异物更为常见。随着医疗有创操作的增加, 医源性血管内异物的发生也逐渐增多, 这也可能会导致患者出现严重的并发症。因此针对血管内异物的发生、发展及其诊治思路也引起了临床医生更为广泛的关注和探讨。所以, 为了能够更好的诊治此类患者, 保障患者的就诊安全, 本文将立足于我中心近 2 年血管内异物的诊治经过, 以及结合现有文献的报道进行综合分析和讨论, 以期对临床上类似患者的诊治提供科学的理论依据和经验分享。

**方法:** 收集我中心近 2 年诊治的 4 例血管内异物患者的临床资料, 对其异物的来源及特点、手术的过程及经验等进行回顾性的分析和梳理。对现有国内外针对此类疾病的文献报道进行检索, 并对相关文献进行学习和总结。

**结果:** 4 例患者均属于医源性的血管内异物, 其中 1 例是经外周穿刺中心静脉导管 (PICC) 置管过程中导丝脱落引起, 2 例是由于 PICC 导管的断裂引起, 另外 1 例是由于腔内介入手术对腹主动脉穿透性溃疡栓塞过程中弹簧圈部分脱落至腹主动脉腔内引起。4 例患者均无异物相关的临床表现, 均在介入下通过单弯导管配合鹅颈圈套器的方式成功取出异物, 且异物完整性可; 术后患者均恢复良好, 无任何异物及手术相关并发症的发生。

**结论:** 在临床工作中, 尽管无法完全避免血管内异物的发生, 尤其是医源性的因素, 但应采取有效的预防措施。针对已发生的血管内异物, 为了尽可能的降低异物所带来严重并发症的风险, 及时、有效的治疗方案显得极其重要。腔内介入治疗作为血管内异物的首选治疗方法, 具有异物回收率高、手术风险低、并发症少等独特的优势, 而且其疗效也已经得到了证实。除此之外, 腔内介入手术过程中还需具有多种可选择适宜的介入器械以及经验丰富的手术操作医师。

### 关键词

异物; 医原性疾病; 血管内操作; 病例报告

中图分类号: R654.3

## Endovascular interventional treatment of intravascular foreign bodies: a report of 4 cases and literature review

WANG Weiming, SHI Sen, ZENG Hong, ZHANG Lei, LIU Yong

(Department of Vascular Surgery, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

### Abstract

**Background and Aims:** The occurrence of intravascular foreign bodies is relatively common in clinical practice,

**基金项目:** 四川省教育厅基金资助项目 (18ZA0521); 四川省泸州市科技计划资助项目 [2017-S-40 (5/18)]。

**收稿日期:** 2020-01-04; **修订日期:** 2020-05-15。

**作者简介:** 王伟明, 西南医科大学附属医院主治医师, 主要从事周围血管疾病的基础与临床方面的研究。

**通信作者:** 刘勇, Email: lyong74@163.com

especially the intravascular foreign bodies caused by iatrogenic factors. With the increase of number of medical invasive procedures, the occurrence of iatrogenic intravascular foreign bodies is also increasing, which may lead to serious complications in patients. Therefore, the occurrence and development of intravascular foreign bodies as well as their diagnosis and treatment have also attracted attention and discussion from clinicians. Therefore, in order to optimize the diagnosis and treatment of such patients, and ensure the safety of the patients, this study conducted a comprehensive analysis and discussion based on the experience in diagnosis and treatment of intravascular foreign bodies in our department in the past two years, combined with the existing literature reports, so as to provide scientific theoretical basis and experience sharing for the diagnosis and treatment of similar cases in clinical practice.

**Methods:** The clinical data of 4 patients with intravascular foreign bodies diagnosed and treated in our center in the past two years were collected, and the sources and characteristics of foreign bodies, surgical procedures and experience were retrospectively analyzed and sorted out. The existing domestic and foreign literature reports concerning such diseases were retrieved, and then were reviewed and summarized.

**Results:** All the 4 patients had iatrogenic intravascular foreign bodies, which in one case was caused by the guide wire detachment during placement of the peripherally inserted central catheter (PICC), in two cases were caused by the fracture of the PICC catheter, and in another case was caused by undesirable detachment of the coils in the abdominal aortic lumen during endovascular embolization for a penetrating aortic ulcer. None of the four patients had clinical manifestations related to foreign bodies. All the foreign bodies were successfully removed by using a single-bent catheter and a gooseneck snare under interventional approach, and the integrity of each foreign body was acceptable. All patients recovered well after operation without any foreign body and operation-related complications.

**Conclusion:** In clinical practice, the occurrence of intravascular foreign bodies cannot be completely avoided, especially those caused by iatrogenic factors, and effective preventive measures should be taken. For the already occurred intravascular foreign bodies, timely and effective treatment is extremely important to reduce the risk of serious complications caused by foreign bodies. As the preferred treatment for intravascular foreign bodies, endovascular interventional therapy has the unique advantages of high retrieval rate, low surgical risk and fewer complications, and its efficacy has also been proven. In addition, a variety of appropriate interventional instruments should be selected and experienced surgeons are necessary during endovascular interventional procedures.

#### Key words

Foreign Bodies; Iatrogenic Disease; Endovascular Procedures; Case Reports

**CLC number:** R654.3

血管内异物 (intravascular foreign body, IFB) 是指由于各种原因 (医源性、外伤等) 引起的异物进入血管腔内, 并可随血流移位到心肺及动脉的远端等关键部位, 进而引起严重的并发症<sup>[1]</sup>。引起血管内异物的因素较多, 而最常见的因素是医源性所导致, 其次就是外伤等非医源性的因素<sup>[2-3]</sup>。在临床诊治疾病过程中, 随着血管内置管需求的增加以及腔内介入手术在疾病治疗过程中的广泛应用, 因操作不当、材料质量问题、患者自身原因或其他因素等造成的医源性血管内异物的情况也逐渐增多<sup>[4-5]</sup>。据报道, 在起搏器安置过程中, 由导管、导丝、起搏器断裂等医源性因素所引起

的血管内异物的发生率为0.2%<sup>[6]</sup>; 而有关经外周穿刺中心静脉导管 (PICC) 的断裂率在不同中心的发生率也不一样, 大概在0.2%~9.7%<sup>[7]</sup>。研究<sup>[3]</sup>显示针对医源性血管内异物未处理的患者中, 病死率或严重并发症的发生率高达60%~71%。所以, 无论是医源性还是其他原因引起的血管内异物, 一经发现, 应依据患者的病情进行综合评估后尽快处理, 以防止进一步致命并发症的发生<sup>[8]</sup>。

目前来说, 经皮腔内介入手术治疗在临床上已经用于多种心血管疾病的微创治疗<sup>[9-10]</sup>。同时, 它也被广泛应用于血管内异物的回收手术中, 该手术治疗方式对异物的回收率高, 并发症少, 且

避免了开放手术及麻醉所带来的的一系列风险及并发症,并且其疗效也已经得到了证实<sup>[11-12]</sup>。报道<sup>[4]</sup>显示腔内介入治疗对异物的回收率高达90%以上。因此,本文将基于我中心近2年诊治的血管内异物患者的临床资料及手术情况为背景,并结合现有国内外相关文献的报道情况进行分析总结,从而为临床上此类患者的诊治提供切实有效的治疗策略,并保障患者的医疗就诊安全。

## 1 病例资料

患者1 男性,57岁。因“PICC管脱落5 h”入院,行胸部平片及结合病史考虑PICC导管位于锁骨下静脉、上腔静脉至右心房,且近心端处于漂浮状态(图1A-B),完善术前准备后,经双侧股静脉分别置入6 F穿刺鞘,取右侧穿刺鞘置入PIG导管至上腔静脉旋转数圈后(相对固定导管的漂浮段),通过左侧穿刺鞘引入圈套器及单弯导管,并圈套住导管靠近右心房的漂浮段后,成功取出异物(图1C),手术时间55 min。

患者2 男性,69岁。因“中心静脉置管后3个月,CT提示腔静脉异物”入院,CT提示上、下腔静脉及左侧髂静脉管腔内一连续线状异物(图1D-E),结合患者病史考虑导丝可能,遂经左侧股静脉入路置入6 F穿刺鞘,鹅颈圈套器配合

单弯导管拟圈套住异物,但尝试多次未能成功,遂通过左侧股静脉穿刺鞘引入PIG导管至下腔静脉远心端旋转数圈后,并缓慢回拉PIG导管,如此反复数次后,再次使用圈套器配合单弯导管成功抓取异物并取出(图1F),手术时间30 min。

患者3 女性,62岁。主诉“PICC管脱落2 h”,行胸部CT提示双侧肺动脉主干可见一连续导管影,由于导管的末端均在肺动脉段内(图1G-H),所以经双侧股静脉分别置入6 F穿刺鞘,取右侧穿刺鞘置入PIG导管至肺动脉主干分叉处旋转数圈后,使导管缠绕于PIG导管上,通过左侧穿刺鞘引入圈套器及单弯导管,并圈套住导管及PIG导管后,剪断PIG导管的末端,同时通过单弯导管配合圈套器取出异物(图1I),手术时间115 min。

患者4 女性,57岁。因“腹主动脉瘤人工血管置换术后3个月,发现腹主动脉穿透性溃疡1 d”入院,根据患者主动脉CTA诊断腹主动脉穿透性溃疡明确(图1J),拟行腹主动脉穿透性溃疡弹簧圈栓塞术,可在术中释放弹簧圈时,单弯导管弹出,导致部分弹簧圈留置于腹主动脉管腔内(图1K-L),遂在单弯导管引导下引入圈套器,并圈套住弹簧圈后同轴取出,手术时间10 min(异物取出时间)。

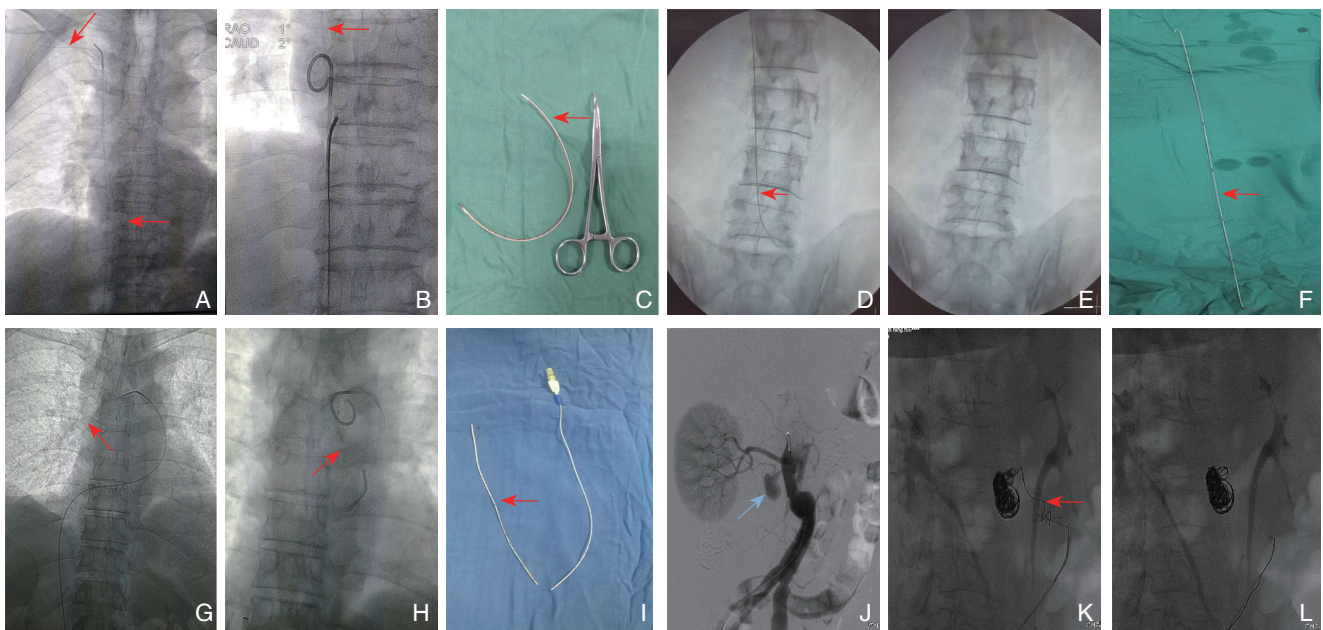


图1 4例患者血管内异物及其处理过程(红色箭头指示异物;蓝色箭头指示腹主动脉穿透性溃疡) A-C: 患者1; D-F: 患者2; G-I: 患者3; J-L: 患者4

Figure 1 Intravascular foreign bodies in the 4 patients and their treatment (red arrows indicating foreign bodies; blue arrows showing abdominal aortic penetrating ulcer) A-C: Case 1; D-F: Case 2; G-I: Case 3; J-L: Case 4

## 2 讨论并文献复习

目前医源性因素所引起的血管内异物在临床工作中已经比较常见<sup>[13]</sup>。随着腔内技术的发展以及介入器械的更新,已经有越来越多的疾病可通过腔内介入治疗微创处理,使患者的手术风险降低、术后并发症减少、住院时间缩短以及术后恢复快等优势,但是随之而来的也会产生一些介入相关的并发症,例如在介入操作过程中导丝、导管等的断裂、治疗性置入移植体(如下腔静脉滤器、各种类型的封堵器等)移位或不能取出等,这些因素均可能会引起血管内异物,并导致严重的并发症可能<sup>[14-15]</sup>。其次,一些导管相关性的治疗(如PICC导管、植入式给药装置、透析导管等)因素也可能出现导丝、导管脱落,进而导致医源性的血管内异物发生<sup>[16-18]</sup>。在本研究纳入的4例患者均属于医源性的血管内异物,其中2例是由于PICC导管的断裂所引起,1例是PICC置管过程中导丝脱落引起,1例是由于腔内介入治疗过程中的并发症所引起。除此之外,除了医源性的因素外,外伤性的因素也可能引起血管内异物的出现,例如枪弹伤、爆炸伤等<sup>[19]</sup>。

血管内异物的危害主要会引起栓塞部位血管的血流动力学改变、易感因素增加,导致局部血栓形成以及导管相关性的感染,若异物长时间的存在,可能会引起局部血管内膜损伤、修复以及慢性炎症的产生,从而导致内膜的增生、慢性血栓的形成及纤维化改变、炎性肉芽肿的形成等,进而可能会引起管腔的狭窄或闭塞<sup>[20-21]</sup>。除此之外,异物还可能引起心律失常、心脏穿孔、血栓形成、心内膜炎等严重并发症<sup>[22]</sup>。在临床上,医源性的血管内异物诊断不难,往往依靠患者的病史即可诊断,但是为了获取准确可靠的异物评估,包括异物的尺寸、形态、位置及其活动性等,往往需要借助于X射线、CT或者MRI检查才能明确<sup>[23]</sup>;然而针对一些特殊材料的血管内异物(如金属等),MRI也可能无法提供可靠的可视性,所以需谨慎使用;而超声检查可作为一些影像可视性差的血管内异物的辅助检查<sup>[24-25]</sup>。

针对明确诊断的血管内异物,在充分了解异物栓塞的部位、异物的形态及活动性后,并根据患者的病情特征明确是否需手术处理。一般来说针对异物体积较小、介入手术无法处理、尚未栓塞重要脏器或患者病情危重(非血管内异物引

起)者,可考虑不予以回收;而针对一些栓塞重要脏器部位、活动性较大的血管内异物建议及时的手术干预。目前大多数的血管内异物均可通过腔内介入的方法比较安全、有效、迅速地回收异物,并且并发症少、术后患者恢复快等优点<sup>[26-27]</sup>。在临床上常用于回收异物的器具包括鹅颈圈套器、抓捕器/活检钳等。当然腔内介入手术能否成功回收异物,其决定因素较多。首先,就异物而言,第一,须具有在影像或超声引导下良好的可视性;第二,异物与血管壁之间无紧密粘连或穿透血管壁;第三,异物可塑性良好,且头尾端无倒刺。其次,就介入器具而言,需具有多种可选择适合的介入器材,如圈套器、各种输送鞘、导管、导丝、球囊等,以应对各种变化莫测的临床不可预测的因素,尤其注意的是需准备目标操作血管直径同等大小的球囊、覆膜支架等,以防止在术中出血情况下紧急止血备用,而针对一些特殊患者还需具备中转开放手术的条件。最后,对术者来说,需具有娴熟的操作技能、熟练的解剖基础以及细心与耐心并存,同时针对回收的异物需检查其完整性,避免异物残留的可能,必要时行相关检查进一步排除。

在本研究的患者中,患者1在术中开始时尝试单纯通过抓捕器配合单弯导管抓捕导管的末端,但尝试多次均未能成功,考虑导管近心端处于漂浮状态,遂通过PIG导管于上腔静脉内旋转数圈后相对固定导管的末端后,通过抓捕器成功抓捕并取出导管;患者2由于导管的末端均位于肺动脉内,所以通过PIG导管于肺动脉主干旋转数圈后,使导管缠绕于PIG导管的末端,并最终通过抓捕器抓捕PIG导管的末端及异物,并同轴取出;患者3与患者1一样在术中开始时仍难以捕获,考虑导丝末端与左侧髂总静脉内壁粘连可能,遂通过PIG导管于下腔静脉的远心端处旋转导管,并缓慢回拉PIG导管以解除导丝与髂静脉内壁的粘连(注意:避免过度旋转PIG导管导致其末端断裂);患者4则通过单弯导管配合抓捕器相对容易的取出异物。尽管在本研究的四例均通过抓捕器成功取出异物,但是针对一些特殊的异物需要依据异物的情况进行选择适合的捕获装置,当然腔内介入治疗不是血管内异物的唯一治疗方法,当腔内介入处理困难时,传统的外科手术也是可选择的治疗方案之一。

治疗方案的选择固然对处理血管内异物比较

重要,然而我们更应该重在预防医源性血管内异物的发生。Pokharel等<sup>[28]</sup>通过对76例患者的临床数据进行汇总分析显示在经皮中心静脉置管术期间,引起导丝留置于血管内的风险因素主要包括操作医师对Seldinger技术或中心静脉置管设备的经验不足,以及操作过程中缺乏足够的监督或无效监督;而缺乏对这种并发症发生的意识是一个重要的促成因素。所以为了尽可能的降低此类并发症的发生,应当对操作者进行持续的临床培训以提高对这种情况及其相关并发症的认识。一旦临床发生此类医疗不良事件,需及时的记录及分析原因,便于后期对患者的随访、不良结局的发生情况以及临床经验教训的总结。同时针对一些治疗性置入医疗器械的患者,我们不仅要详细记录置入器具的时间及用途,还需对患者进行相关的健康教育,从而避免医源性血管内异物的发生<sup>[24]</sup>。

目前引起血管内异物的原因复杂、临床表现各不相同、处理方式也可能不尽相同;但是随着腔内介入技术的发展,大部分的血管内异物均可通过腔内介入手术处理,并且能够取得较好的疗效<sup>[29-30]</sup>。同时在注重治疗的基础之上,我们更需要注重预防,提高医务人员医疗操作水平技能、避免暴力操作、警惕性的监督管理以及对患者的健康教育等是减少医源性血管内异物发生比较重要的措施。综上所述,针对血管内异物,尤其是医源性血管内异物,早期的诊断和处理是避免发生严重并发症的重要举措。

#### 参考文献

- [1] Öztürk F, Atıcı A, Asoğlu R, et al. Percutaneous extraction of an intravascular guidewire retained for 1.5 years[J]. *Anatol J Cardiol*, 2018, 20(6):E9. doi: 10.14744/AnatolJCardiol.2018.98150.
- [2] 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.
- [3] Meng C, Hu Y, Ye S, et al. A foreign body in the blood vessel: A diagnostic and therapeutic dilemma[J]. *Am J Emerg Med*, 2020, S0735-6757(20)30276-X. doi: 10.1016/j.ajem.2020.04.047. [Online ahead of print]
- [4] Whang G, Lekht I, Krane R, et al. Unintentionally retained vascular devices: improving recognition and removal[J]. *Diagn Interv Radiol*, 2017, 23(3):238-244. doi: 10.5152/dir.2017.16369.
- [5] Schechter MA, O'Brien PJ, Cox MW. Retrieval of iatrogenic intravascular foreign bodies[J]. *J Vasc Surg*, 2013, 57(1):276-281. doi: 10.1016/j.jvs.2012.09.002.
- [6] Bach AG, Restrepo CS, Abbas J, et al. Imaging of nonthrombotic pulmonary embolism: biological materials, nonbiological materials, and foreign bodies[J]. *Eur J Radiol*, 2013, 82(3):e120-141. doi: 10.1016/j.ejrad.2012.09.019.
- [7] Mou QQ, Wang YX, Xu QH, et al. Nerve damage secondary to removal of fractured PICC fragment[J]. *J Vasc Access*, 2016, 17(4):e79-81. doi: 10.5301/jva.5000551.
- [8] Lee SN, Jo MS, Yoo KD. Percutaneous retrieval of a fractured dialysis catheter using a balloon[J]. *J Vasc Access*, 2017, 18(4):e42-44. doi: 10.5301/jva.5000638.
- [9] 李飞, 褚海伟, 沈洋, 等. 置管溶栓与机械吸栓治疗急性下肢动脉血栓的安全性及疗效比较[J]. *中国普通外科杂志*, 2019, 28(6):668-672. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.004.  
Li F, Chu HW, Shen Y, et al. Comparison of safety and efficacy of percutaneous mechanical thrombectomy versus catheter-directed thrombolysis for acute arterial thrombosis of the lower extremity[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2019, 28(6):668-672. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.004.
- [10] Wang C, Regar E, Lachat M, et al. Endovascular treatment of non-dissected ascending aorta disease: a systematic review[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2018, 53(2):317-324. doi: 10.1093/ejcts/ezx308.
- [11] Woodhouse JB, Uberoi R. Techniques for intravascular foreign body retrieval[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2013, 36(4):888-897. doi: 10.1007/s00270-012-0488-8.
- [12] 张欢, 牛鹿原, 张福先. 医源性血管内异物取出策略与方法(附10例报告)[J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40(2):235-236. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.02.21.  
Zhang H, Niu LY, Zhang FX. Strategies and methods for iatrogenic intravascular foreign body retrieval (a report of 10 cases)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2020, 40(2):235-236. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.02.21.
- [13] 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.
- [14] 罗刚, 泮思林. 经皮血管介入技术在血管内异物取出中的应用进展[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2019, 16(8):495-498. doi:10.13929/j.1672-8475.201901046.  
Luo G, Pan SL. Application progress of percutaneous vascular intervention in intravascular foreign body retrieval[J]. *Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy*, 2019, 16(8):495-498. doi:10.13929/j.1672-8475.201901046.
- [15] 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.
- [16] 武中林, 刘亮, 赵学涛, 等. 11例静脉港体内导管断裂临床分析[J]. *第三军医大学学报*, 2015, 37(6):581-583. doi:10.16016/j.1000-5404.201410167.
- Wu ZL, Liu L, Zhao XT, et al. Clinical analysis of fracture of catheter in venous accessports in 11 cases[J]. *Journal of Third Military Medical University*, 2015, 37(6):581-583. doi:10.16016/j.1000-5404.201410167.
- [17] 耿文彦. 中心静脉插管致血管内异物临床分析[J]. *河北医药*, 2012, 34(7):999-1000. doi:10.3969/j.issn.1002-7386.2012.07.018.
- Geng WY. Clinical analysis of intravascular foreign body caused by peripherally inserted central catheter[J]. *Hebei Medical Journal*, 2012, 34(7):999-1000. doi:10.3969/j.issn.1002-7386.2012.07.018.
- [18] 王彦军, 郭学利, 陈宁恒, 等. 深静脉置管后上肢DVT的诊断与治疗:附29例报道[J]. *中国普通外科杂志*, 2014, 23(5):712-714. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.05.034.
- Wang YJ, Guo XL, Chen NH, et al. The diagnosis and treatment of upper limb deep vein thrombosis related to peripherally inserted central catheter (PICC) placement: a report of 29 cases[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2014, 23(5):712-714. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.05.034.
- [19] Kuo AH, Gregorat AE, Restrepo CS, et al. Systematic review of civilian intravascular ballistic embolism reports during the last 30 years[J]. *J Vasc Surg*, 2019, 70(1):298-306. doi: 10.1016/j.jvs.2019.02.004.
- [20] Doering RB, Stemmer EA, Connolly JE. Complications of indwelling venous catheters, with particular reference to catheter embolus[J]. *Am J Surg*, 1967, 114(2):259-266. doi: 10.1016/0002-9610(67)90381-9.
- [21] 林凌, 杨炳昂, 唐海霞, 等. 彩色多普勒超声评价PICC上肢静脉血栓[J]. *中国普通外科杂志*, 2012, 21(6):671-674.
- Lin L, Yang BA, Tang HX, et al. Color Doppler ultrasound for diagnosis of peripherally inserted central catheter (PICC)-related upper extremity venous thrombosis[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2012, 21(6):671-674.
- [22] Baltazares-Lipp ME, Sarabia-Ortega B, Soto-González JI, et al. Intravascular Foreign Bodies: A Single-Institution Experience and Description of a Novel Modified Percutaneous Retrieval Technique[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2018, 131(4):484-485. doi: 10.4103/0366-6999.225060.
- [23] 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.
- [24] Tateishi M, Tomizawa Y. Intravascular foreign bodies: danger of unretrieved fragmented medical devices[J]. *J Artif Organs*, 2009, 12(2):80-89. doi: 10.1007/s10047-009-0447-6.
- [25] Sanampudi S, Reddick M, Balesh E, et al. Combined Intravascular Ultrasound and Fluoroscopy-Guided Removal of a Radiolucent Foreign Body from the Right Pulmonary Artery[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2019, 30(6):968-970. doi: 10.1016/j.jvir.2019.02.016.
- [26] Uflacker R, Lima S, Melichar AC. Intravascular foreign bodies: percutaneous retrieval[J]. *Radiology*, 1986, 160(3):731-735. doi: 10.1148/radiology.160.3.3737911.
- [27] 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.ISSN1005-2208.2014.12.10.
- Chen Z, Yang YG. Diagnostic and therapeutic value of endovascular techniques in iatrogenic vascular injuries[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2014, 34(12):1138-1140. doi:10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2014.12.10.
- [28] Pokharel K, Biswas BK, Tripathi M, et al. Missed Central Venous Guide Wires: A Systematic Analysis of Published Case Reports[J]. *Crit Care Med*, 2015, 43(8):1745-1756. doi: 10.1097/CCM.0000000000001012.
- [29] 李笃强, 皮兴涛, 曹文东. 医源性血管内异物的介入处置[J]. *中国药物与临床*, 2019, 19(11):1883-1884. doi:10.11655/zgywylc.2019.11.062.
- Li DQ, Pi XT, Cao WD. Interventional treatment of iatrogenic intravascular foreign bodies[J]. *Chinese Remedies & Clinics*, 2019, 19(11):1883-1884. doi:10.11655/zgywylc.2019.11.062.
- [30] Bonvini RF, Rastan A, Sixt S, et al. Percutaneous retrieval of intravascular and intracardiac foreign bodies with a dedicated three-dimensional snare: a 3-year single center experience[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2009, 74(6):939-945. doi: 10.1002/ccd.22074.

( 本文编辑 宋涛 )

**本文引用格式:** 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

**Cite this article as:** Wang WM, Shi S, Zeng H, et al. Endovascular interventional treatment of intravascular foreign bodies: a report of 4 cases and literature review[J]. *Chin J Gen Surg*, 2020, 29(6):693-698. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.009