

Imaging diagnosis and management of inferior vena cava filter related complications

JIA Zhongzhi*

(Department of Interventional Radiology, the Affiliated Changzhou No. 2 People's Hospital of Nanjing Medical University, Changzhou 213003, China)

[Abstract] Although inferior vena cava (IVC) filter (IVCF) has been widely used in clinic, the retrieval rate was low, and many of them were left as permanent devices. IVCF can induce many complications, including filter deformation, incomplete opening, tilting, migration and fracture, as well as IVC perforation, stenosis and IVC occlusion. Some of the complications caused by IVCF may cause serious consequence, even death, such as IVCF migration to heart can cause arrhythmia and cardiac arrest. IVCF related complications have many imaging manifestations, whereas there are still some characteristics of each complication. Timely diagnosis based on qualified imaging information and effective treatment is the key to avoid serious complications. The imaging features and management strategies of IVCF related complications were reviewed in this article.

[Key words] Vena cava, inferior; Filter; Complications; Diagnostic imaging; Interventional therapy

DOI:10.13929/j.1672-8475.201710022

下腔静脉滤器常见并发症影像诊断与治疗策略

贾中芝*

(南京医科大学附属常州市第二人民医院介入放射科, 江苏 常州 213003)

[摘要] 下腔静脉(IVC)滤器(IVCF)已在临床广泛应用,但其总体取出率仍较低,体内长期留置 IVCF 易引起一系列并发症,如 IVCF 变形、张开不全、倾斜、移位、断裂及 IVC 穿孔、狭窄、闭塞;其中少数并发症可引发严重临床后果,甚至导致患者死亡,如 IVCF 移位至心脏可致心律失常,甚至心脏骤停。虽然 IVCF 相关并发症影像学表现多样,但各种并发症仍具有一定特征性。熟练掌握 IVCF 相关并发症的影像学表现,从而及时诊断并采取有效治疗措施对降低严重并发症发生率具有重要意义。本文对 IVCF 常见并发症的影像学表现与治疗策略进行综述。

[关键词] 腔静脉,下;滤器;并发症;诊断显像;介入治疗

[中图分类号] R543.6; R815 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2018)03-0179-05

下腔静脉(inferior vena cava, IVC)滤器(IVC filter, IVCF)的作用是预防肺栓塞,目前已广泛应用于临床^[1-2]。自 20 世纪 80 年代以来,随着 IVCF 的不断改进,多种类型 IVCF 相继问世^[3],既往以永久型 IVCF 为主,但近年来可回收型 IVCF 呈现出取代永久

型 IVCF 的趋势。随着可回收型 IVCF 大量应用,临床对越来越多的患者需进行随访并取出 IVCF,因此 IVCF 相关并发症发生率也随之升高^[4-7]。提高临床对 IVCF 并发症的认识,尤其是早期诊断 IVCF 相关并发症,并给予及时有效的处理,对减少严重并发症的发生具有重要意义。本文主要对 IVCF 常见并发症的影像学表现及治疗措施进行综述。

1 IVCF 相关并发症类型及影像评估方法

常见的 IVCF 相关并发症主要包括:①滤器自身问题导致的并发症,如 IVCF 变形、张开不全、倾斜、移位、断裂等^[8];②由滤器引起的 IVC 并发症,如 IVC 穿

[基金项目] 常州市高层次卫生人才培养工程(2016CZBJ009)。

[第一作者] 贾中芝(1982—),男,河北邢台人,博士,主治医师。研究方向:外周血管疾病的介入治疗。

[通信作者] 贾中芝,南京医科大学附属常州市第二人民医院介入放射科,213003。E-mail: jiazhongzhi.1998@163.com

[收稿日期] 2017-10-16 **[修回日期]** 2018-01-18

孔、狭窄及闭塞等^[9]。目前,评估 IVCF 相关并发症的常用影像学手段主要为 X 线平片、CT 及 DSA^[10],其中以 CT 临床应用最多。

2 IVCF 常见并发症影像学表现及治疗措施

IVCF 相关并发症的处理措施多种多样,主要包括单纯腔内途径取出 IVCF、内科药物保守治疗、血管腔内治疗、外科切开放置 IVCF 及其他治疗方式^[8]。以下主要介绍几种常见的 IVCF 相关并发症的影像学表现及处理措施。

2.1 滤器变形 IVCF 变形是指在 IVCF 组成结构完整的情况下滤器失去原有的正常形态结构(图 1、2)。目前鲜见有关 IVCF 变形发生率的报道。导致 IVCF 变形的原因主要包括外部压力、手术过程中操作不当或暴力操作及滤器质量问题等。通过 X 线平片或 DSA 可了解滤器的整体形态,初步判断 IVCF 是否存在变形,CT 扫描可显示滤器的细微结构,但在滤器整体形态显示方面不及 X 线平片和 DSA。滤器变形易导致 IVC 损伤、降低对血栓的拦截率,也使滤器取出的难度大幅增高,甚至可导致滤器取出失败。通常情况下 IVCF 变形无需特殊处理,取出滤器即可,对于轻微变形的 IVCF,常规方式即可回收滤器,但对严重变形的滤器,采取常规腔内回收方式往往较为困难,通常需特殊的回收装置,甚至需要外科手术的方式取出 IVCF。

2.2 滤器张开不全 IVCF 张开不全指由各种原因导致滤器未能完全有效张开(图 3)。滤器张开不全多为个案报道,随着近年来滤器制作工艺的改进,其发生率越来越低^[8]。导致 IVCF 张开不全的原因主要包括:①选用的 IVCF 与 IVC 的直径不匹配;②IVC 局部存在血栓或存在外压性狭窄,导致 IVCF 张开困难;③IVCF 身存在缺陷。X 线平片或 DSA 对滤器整体形态的显示优于 CT 检查,可直观显示滤器的张开程度。IVCF 张开不全最直接的后果在于不能拦截血栓,或拦截效率低,甚至可导致 IVCF 移位。滤器张开不全几乎均在 IVCF 释放后立刻发现,应根据可能的原因及时处理,更换 IVCF 或在取出张开不全的 IVCF 后选择合适的位置重新释放滤器。

2.3 滤器倾斜 IVCF 倾斜指滤器长径与 IVC 纵轴之间的夹角超过 15°(图 4)。滤器倾斜主要发生于“伞形”滤器,如 Celect 滤器、Tulip 滤器、ALN 滤器、Option 滤器等,较少发生于“非伞形”滤器,如 OptEase 滤器、Crux 滤器、Vena Tech 滤器等。导致 IVCF 倾斜的原因主要包括:①IVCF 设计缺陷;②滤器释放过

程中操作不当;③贴近 IVCF 的其他操作(如置入溶栓导管等)对 IVCF 造成影响;④其他原因,如 IVC 与 IVCF 匹配程度、IVCF 释放途径(颈静脉 vs 股静脉)、患者活动等。目前对滤器倾斜的判断主要依靠 DSA 检查,通过测量滤器长径与 IVC 纵轴之间的夹角评估滤器倾斜的程度,X 线平片及 CT 检查均无法显示 IVC 的纵轴。IVCF 倾斜易导致 IVC 穿孔、IVCF 回收钩贴壁(可导致回收困难)、血栓拦截效率降低。如 IVCF 释放后即刻发生 IVCF 倾斜,通常应该对 IVCF 进行回收,而后重新释放滤器;如 IVCF 倾斜发生在随访期间,为避免并发症的发生,通常需取出倾斜的 IVCF,对多数倾斜的 IVCF 可通过腔内途径回收,仅少数腔内途径回收失败^[11]。

2.4 滤器移位 IVCF 移位指滤器偏离初始放置位置范围>2 cm,包括顺行性移位(向上移位)和逆行性移位(向下移位)。导致 IVCF 移位最主要的原因 IVC 与 IVCF 不匹配,患者 IVC 直径远大于选用的 IVCF 直径。X 线平片或 DSA 是判断滤器移位的主要检查方法;通常情况下,需对比既往 X 线平片或 DSA 图像,以椎体作为参照物,测量 IVCF 的位置变化,进而评估 IVCF 移位程度。IVCF 逆行性移位或轻度顺行性移位一般无临床意义,无需特殊处理,但重度顺行性移位可导致严重后果,如 IVCF 移位至心脏,轻则导致心律失常,重则导致患者死亡^[12]。一旦发现 IVCF 移位至心脏,无论经腔内途径或外科途径应立即取出滤器^[12-13],其中多数移位至心脏的 IVCF 需外科手术取出,但也有少数可经腔内途径取出^[12]。

2.5 滤器断裂 IVCF 断裂指滤器的组成部分脱离 IVCF,最常见为支撑杆断裂(图 5)。IVCF 断裂与 IVCF 的组成成分和制作工艺密切相关^[5]。由于 IVC 毗邻主动脉,主动脉持续搏动易导致 IVCF 疲劳性断裂。X 线平片、DSA 和 CT 检查均可诊断滤器断裂,三者各具优势,通过 X 线平片、DSA 可大范围寻找断裂的滤器支撑杆,而经 CT 检查可更为精确地判断滤器断裂的支撑杆与周围组织的关系。IVCF 断裂的部分一般会随血流进入心脏或肺脏,多数不会引起严重并发症,无需特殊处理,但有研究^[14]报道断裂的 IVCF 进入心脏可导致心包填塞、穿透心脏壁等严重并发症,一旦发生严重并发症需急诊治疗,以外科手术为主^[15-16]。

2.6 IVC 穿孔 IVC 穿孔指 IVCF 的支撑杆或锚定装置突出 IVC 静脉壁>3 mm(图 6、7)。IVC 穿孔与以下因素有关:①IVCF 的形状,伞形滤器 IVC 穿孔发

生率高于非伞形滤器^[4];②IVCF 的制作材料及工艺, 滤器材料决定了其支撑杆的弹性, IVCF 的制作工艺主要是在支撑杆上是否配备安全倒刺;③ IVC 与 IVCF 的匹配程度;④瓦氏呼吸或慢性咳嗽导致的 IVC 直径变化;⑤IVCF 部位的外部压力, 如单杠腹部绕杠动作等^[4]。对 IVC 穿孔患者需进行 CT 检, 虽然 DSA 也可诊断, 但其精确度较低。CT 轴位扫描可清晰显示滤器的支撑杆穿透下腔静脉壁及是否累及周围

组织器官等情况, 从而为进一步选择治疗方式和治疗时机提供重要参考依据。多数 IVC 穿孔不会导致严重的并发症, 取出 IVCF 即可, 但当穿孔的 IVCF 损伤重要脏器时, 可引起严重并发症, 如十二指肠穿孔、主动脉夹层、输尿管梗阻等, 甚至导致患者猝死^[4]。此时, 需在取出 IVCF 的基础上积极治疗相关并发症, 如采用腔内覆膜支架治疗主动脉夹层、肾造瘘解决梗阻性肾病等^[4, 17-19]。

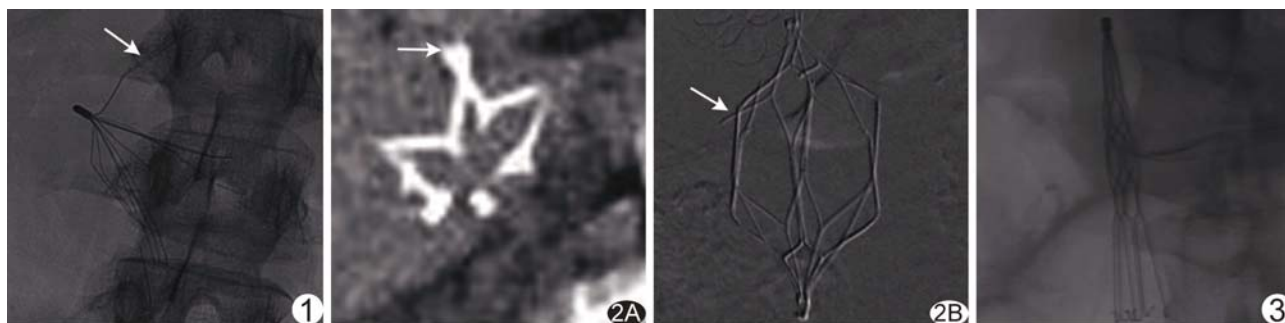


图 1 患者男, 57 岁, IVCF 变形 X 线平片显示 IVCF 严重变形, 支撑杆方向严重改变(箭) 图 2 患者女, 70 岁, IVCF 变形 A. CT 平扫示 IVCF 结构异常(箭); B. DSA 示 IVCF 严重变形, 支撑杆断裂(箭) 图 3 患者男, 49 岁, IVCF 张开不全 X 线平片示滤器张开不全

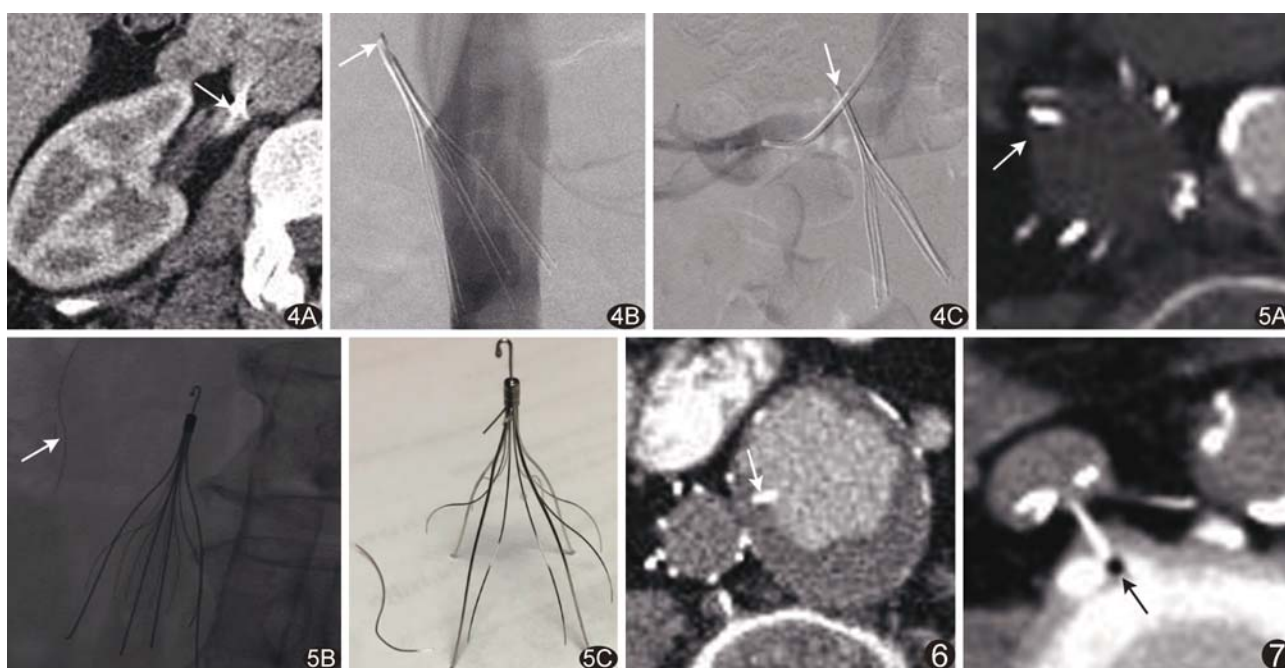


图 4 患者女, 66 岁, IVCF 倾斜 A. CT 增强扫描动脉期示 IVCF 回收钩进入肾静脉(箭); B. IVC 造影示 IVCF 严重倾斜, 回收钩位于 IVC 外(箭); C. 右侧肾静脉造影证实 IVCF 回收钩位于右侧肾静脉内(箭) 图 5 患者女, 53 岁, IVCF 断裂 A. CT 平扫示 IVCF 缺少一个支撑杆(箭); B. X 线平片示 IVCF 上方一游离金属丝(断裂的支撑杆); C. 取出 IVCF 和断裂的支撑杆 图 6 患者男, 57 岁, IVC 穿孔 CT 增强扫描动脉期示 IVCF 的支撑杆穿破腹主动脉壁(箭), 支撑杆远端进入腹主动脉, 同时可见腹主动脉壁间血肿, 考虑与 IVCF 的支撑杆穿破腹主动脉壁有关 图 7 患者女, 55 岁, IVC 穿孔 CT 平扫示 IVCF 的支撑杆穿破 IVC, 支撑杆远端累及椎体(箭), 并见椎体局部骨质增生

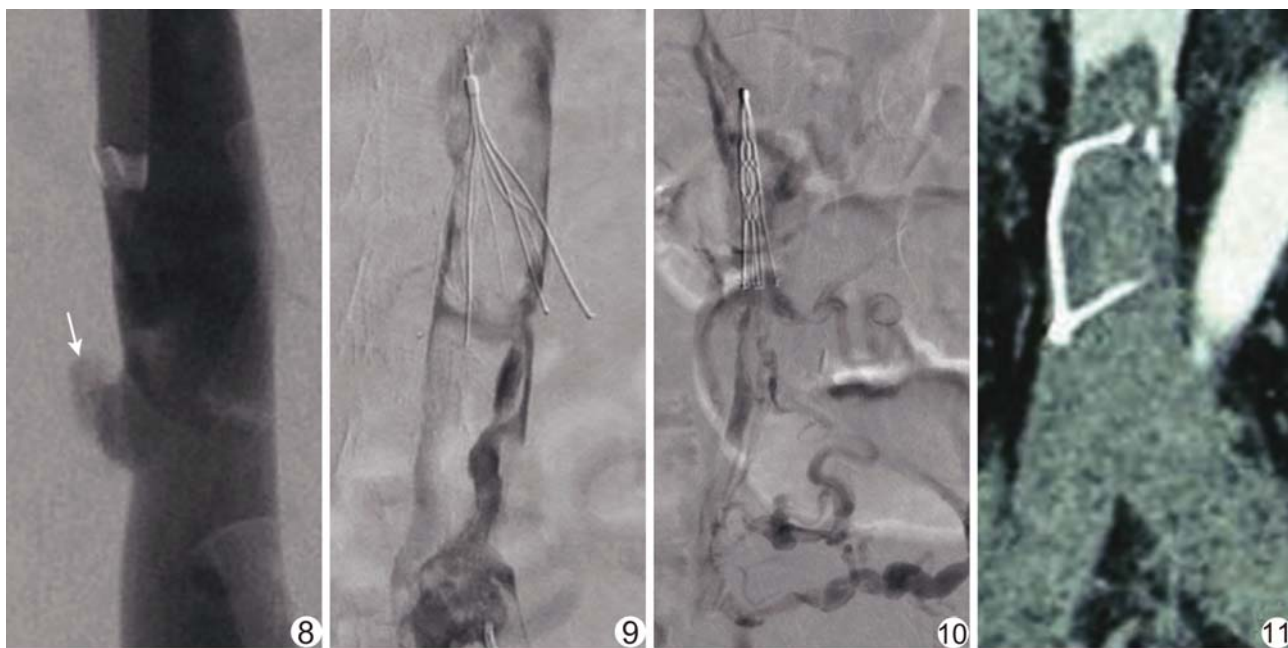


图 8 患者男,64 岁,IVC 破损 取出 IVCF 后 DSA 示 IVC 局部对比剂外渗(箭),考虑 IVC 破损 图 9 患者男,73 岁,IVC 狭窄 IVC 造影示大量充盈缺损,考虑血栓形成导致 IVC 重度狭窄 图 10 患者男,71 岁,IVC 闭塞 IVC 造影示 IVC 闭塞,对比剂经侧支循环回流,考虑血栓形成导致 IVC 闭塞 图 11 患者女,57 岁,IVC 闭塞 CT 增强扫描静脉期示下腔静脉及 IVCF 内大量血栓形成

2.7 IVC 损伤、狭窄或闭塞 IVC 损伤指 IVCF 导致的 IVC 破裂或局部撕裂(图 8),引起 IVC 损伤的主要原因为 IVCF 放置时间过长合并暴力取出,尤其是采用非常规的方式取出 IVCF 易导致 IVC 损伤。IVC 狭窄或闭塞指由 IVCF 导致的 IVC 狭窄或闭塞,主要由 IVCF 内血栓形成导致(图 9~11),其危险因素主要包括植入永久型 IVCF、合并血栓形成等^[20]。诊断 IVC 损伤、狭窄或闭塞需进行 DSA 检查,CT 只能作为辅助诊断手段。DSA 不仅可显示 IVC 的病变部位及程度,还可客观反映局部血流情况,从而为进一步治疗提供依据。通常情况下,IVC 损伤无需特殊处理;而 IVC 狭窄或闭塞导致阴囊、下肢肿胀等症状时,应该积极治疗,如局部溶栓抽栓治疗、球囊扩张治疗、支架置入治疗等。

3 小结

IVCF 可引起多种并发症,并导致不同的临床结果,掌握 IVCF 常见并发症的影像学表现,以便早期诊断和治疗,及时取出 IVCF,有利于防止严重后果的发生。

[参考文献]

- [1] Duffett L, Carrier M. Inferior vena cava filters. J Thromb Haemost, 2017,15(1):3-12.
- [2] Mellado M, Pijoan JI, Jiménez D, et al. Outcomes associated with inferior vena cava filters among patients with thromboembolic recurrence during anticoagulant therapy. JACC Cardiovasc Interv, 2016,9(23):2440-2448.
- [3] 贾中芝,顾建平. 下腔静脉滤器图像识别. 介入放射学杂志, 2018, 27(2):99-104.
- [4] Jia Z, Wu A, Tam M, et al. Caval penetration by inferior vena cava filters: A systematic literature review of clinical significance and management. Circulation, 2015,132(10):944-952.
- [5] Hudali T, Zayed A, Karnath B. A fractured inferior vena cava filter strut migrating to the left pulmonary artery. Respir Med Case Rep, 2015,16:3-6.
- [6] Jia Z, Tu J, Wang K, et al. Allergic reaction following implantation of a nitinol alloy inferior vena cava filter. J Vasc Interv Radiol, 2015,26(9):1375-1377.
- [7] Wang SL, Siddiqui A, Rosenthal E. Long-term complications of inferior vena cava filters. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2017,5(1):33-41.
- [8] Grewal S, Chamrathy MR, Kalva SP. Complications of inferior vena cava filters. Cardiovasc Diagn Ther, 2016,6(6):632-641.
- [9] Golowa Y, Warhit M, Matsunaga F, et al. Catheter directed interventions for inferior vena cava thrombosis. Cardiovasc Diagn Ther, 2016,6(6):612-622.
- [10] Reis SP, Koor J, Sutphin PD, et al. Safety and effectiveness of the denali inferior vena cava filter: Intermediate follow-up results. Vasc Endovascular Surg, 2016,50(6):385-390.
- [11] Kuo WT, Odegaard JI, Rosenberg JK, et al. Excimer laser-assisted removal of embedded inferior vena cava filters: A single-

- center prospective study. Circ Cardiovasc Interv, 2013, 6(5): 560-566.
- [12] Owens CA, Bui JT, Knuttinen MG, et al. Intracardiac migration of inferior vena cava filters: Review of published data. Chest, 2009, 136(3): 877-887.
- [13] Izutani H, Lalude O, Gill IS, et al. Migration of an inferior vena cava filter to the right ventricle and literature review. Can J Cardiol, 2004, 20(2): 233-235.
- [14] Ollila T, Naeem S, Poppas A, et al. Embolization of inferior vena cava filter tyne and right ventricular perforation: A cardiac missile. Ann Thorac Surg, 2016, 102(6): e515-e516.
- [15] Poudel DR, Pathak R, Karmacharya P, et al. Stuck in the heart: Embolized strut fracture of IVC filter. Vasc Endovascular Surg, 2015, 49(3-4): 93-94.
- [16] 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 Vasc Interv Radiol, 2013, 24(11): 1719-1722.
- [17] Williams ZB, Organ NM, Deane S. Inferior vena caval filter strut perforation causing intramural duodenal haematoma. J Surg Case Rep, 2016, 2016(11). pii: rjw170.
- [18] Ollila T, Naeem S, Poppas A, et al. Embolization of inferior vena cava filter tyne and right ventricular perforation: A cardiac missile. Ann Thorac Surg, 2016, 102(6): e515-e516.
- [19] Genovese EA, Jeyabalan G, Marone LK, et al. Endovascular management of symptomatic gastrointestinal complications associated with retrievable inferior vena cava filters. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2015, 3(3): 276-282.
- [20] Jiang J, Tu J, Jia Z, et al. Incidence and outcomes of inferior vena cava filter thrombus during catheter-directed thrombolysis for proximal deep venous thrombosis. Ann Vasc Surg, 2017, 38: 305-309.

《中国介入影像与治疗学》杂志 2018 年征订启事

《中国介入影像与治疗学》杂志创刊于 2004 年,是由中国科学院主管,中国科学院声学研究所主办的国家级学术期刊,主编为邹英华教授。刊号:ISSN 1672-8475, CN 11-5213/R。曾获中国精品科技期刊,现为中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)、中国科学引文数据库核心期刊、《中文核心期刊要目总览》收录期刊、WHO《西太平洋区医学索引》(WPRIM)来源期刊、荷兰《医学文摘》收录源期刊、俄罗斯《文摘杂志》收录源期刊。

《中国介入影像与治疗学》杂志以报道介入影像与治疗学、介入超声学、介入材料学、药物学与护理学等方面的临床研究、基础研究以及医、理、工结合的成果与新进展为主,是介入影像、介入治疗专业人员学习、交流的平台。

《中国介入影像与治疗学》为月刊,64 页,大 16 开本,彩色印刷。单价:16 元,全年定价 192 元。订户可随时向当地邮局订阅,邮发代号:80-220;亦可向编辑部直接订阅,免邮寄费(欢迎通过银行转账,附言栏请注明订阅杂志名称)。

联系电话:010-82547903 传真:010-82547903

E-mail: cjiit@mail.ioa.ac.cn 网址: www.cjiit.com

编辑部地址:北京市海淀区北四环西路 21 号大猷楼 502 室 邮编:100190

银行账户名:《中国医学影像技术》期刊社 账号:110907929010201

开户行:招商银行北京分行清华园支行 联系人:田苗

