



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2020.12.002

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2020.12.002

· 综述与讲座 ·

左心耳封堵治疗的现状与展望

王光记 刘育 黄鹤

[关键词] 心房颤动; 左心耳封堵; 血栓栓塞

心房颤动(简称房颤)是临床上一种常见的心律失常。卒中是房颤常见且最严重的并发症,未行抗凝治疗的患者卒中的年发生率约为 5%^[1]。与非房颤相关卒中比较,房颤相关卒中通常具有更高的致死率和致残率^[2]。影像学检查结果证实左心耳是房颤患者血栓栓塞最常见的发生部位,经皮左心耳封堵治疗目前已成为非瓣膜性房颤患者预防卒中的一种重要策略。现对左心耳封堵的现状和展望作一综述。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(82070330)

作者单位:430060 武汉,武汉大学人民医院心血管内科 武汉大学心血管病研究所 心血管病湖北省重点实验室

通讯作者:黄鹤,E-mail:huanghe1977@whu.edu.cn

一、左心耳封堵预防血栓栓塞事件的临床证据

目前临床上使用的左心耳封堵装置主要包括 Watchman、Amplatzer Cardiac Plug (ACP) 和 LAMPRE。PROTECT AF 和 PREVAIL 研究的 5 年长期随访结果证实 Watchman 左心耳封堵预防卒中效果与华法林相当,但左心耳封堵在降低大出血事件,尤其是出血性卒中/致死性卒中方面更有优势,可使此类事件的发生率降低 55%^[3]。此外,PROTECT AF 和 PREVAIL 研究 5 年随访的临床净获益分析结果显示,早期华法林临床净获益优于左心耳封堵,但 1~2 年后左心耳封堵的临床净获益优于华法林^[4]。Watchman 上市后的首个真实世界临床研究结果证实即使由无手术经验的新手操

- [15] 中华医学会,中华医学杂志社,中华医学会全科医学分会,等. 心房颤动基层诊疗指南(2019 年)[J]. 中华全科医师杂志,2020,19(6):465-473.
- [16] Xue Z, Zhang H. Non-Vitamin K Antagonist Oral Anticoagulants Versus Warfarin in Asians With Atrial Fibrillation; Meta-Analysis of Randomized Trials and Real-World Studies[J]. Stroke, 2019, 50(10):2819-2828.
- [17] Chan YH, Lee HF, Chao TF, et al. Real-world Comparisons of Direct Oral Anticoagulants for Stroke Prevention in Asian Patients with Non-valvular Atrial Fibrillation; a Systematic Review and Meta-analysis[J]. Cardiovasc Drugs Ther, 2019, 33(6):701-710.
- [18] Kupó P, Szakács Z, Solymár M, et al. Direct Anticoagulants and Risk of Myocardial Infarction, a Multiple Treatment Network Meta-Analysis[J]. Angiology, 2020, 71(1):27-37.
- [19] Kim TH, Yang PS, Yu HT, et al. Age Threshold for Ischemic Stroke Risk in Atrial Fibrillation[J]. Stroke, 2018, 49(8):1872-1879.
- [20] Kim IS, Kim HJ, Kim TH, et al. Non-vitamin K antagonist oral anticoagulants have better efficacy and equivalent safety compared to warfarin in elderly patients with atrial fibrillation: A systematic review and meta-analysis[J]. J Cardiol, 2018, 72(2):105-112.
- [21] Hanon O, Vidal J, Chaussade E, et al. Direct oral anticoagulant rivaroxaban in very old and frail patients: A one-year prospective follow-up of a large-scale cohort (SAFIR-AC)[J]. Eur Heart J, 2019, 40(Suppl 1):180.
- [22] Kumar S, Lim E, Covic A, et al. Anticoagulation in Concomitant Chronic Kidney Disease and Atrial Fibrillation; JACC Review Topic of the Week[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 74(17):2204-2215.
- [23] Yao X, Tangri N, Gersh BJ, et al. Renal Outcomes in Anticoagulated Patients With Atrial Fibrillation[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 70(21):2621-2632.

- [24] Coleman CI, Kreutz R, Sood NA, et al. Rivaroxaban Versus Warfarin in Patients With Nonvalvular Atrial Fibrillation and Severe Kidney Disease or Undergoing Hemodialysis[J]. Am J Med, 2019, 132(9):1078-1083.
- [25] Kim IS, Kim HJ, Kim TH, et al. Appropriate doses of non-vitamin K antagonist oral anticoagulants in high-risk subgroups with atrial fibrillation: Systematic review and meta-analysis[J]. J Cardiol, 2018, 72(4):284-291.
- [26] Hankey GJ, Patel MR, Stevens SR, et al. Rivaroxaban compared with warfarin in patients with atrial fibrillation and previous stroke or transient ischaemic attack: a subgroup analysis of ROCKET AF[J]. Lancet Neurol, 2012, 11(4):315-322.
- [27] Friberg L, Rosenqvist M. Less dementia with oral anticoagulation in atrial fibrillation[J]. Eur Heart J, 2018, 39(6):453-460.
- [28] Kim D, Yang PS, Jang E, et al. Association of anticoagulant therapy with risk of dementia among patients with atrial fibrillation[J]. Europace, 2020. [Online ahead of print]
- [29] Douros A, Renoux C, Yin H, et al. Concomitant Use of Direct Oral Anticoagulants with Antiplatelet Agents and the Risk of Major Bleeding in Patients with Nonvalvular Atrial Fibrillation[J]. Am J Med, 2019, 132(2):191-199, e112.
- [30] Levy JH, Douketis J, Weitz JI. Reversal agents for non-vitamin K antagonist oral anticoagulants[J]. Nat Rev Cardiol, 2018, 15(5):273-281.

(收稿日期:2020-11-09)

(本文编辑:周三凤)

作,左心耳封堵治疗仍具有较高的手术成功率和较低的并发症发生率^[5]。真实世界中的 EWOLUTION 注册研究纳入全球 47 个中心的 1 025 例患者,其 1 年的随访研究结果证实 Watchman 左心耳封堵器具有较高的植入成功率和封堵成功率,其预防缺血性卒中是安全有效的^[6]。EWOLUTION 研究 2 年的随访结果进一步证实行左心耳封堵的患者缺血性卒中和大出血发生率分别降低 83% 和 46%^[7]。美国左心耳封堵数据库的两项研究 CAP 和 CAP2 分别纳入了 566、578 例患者,随访时间分别为 50.1、50.2 个月,两项研究的手术成功率相似,均为 94%。有研究证实 Watchman 左心耳封堵预防房颤相关卒中具有较高的长期安全性和有效性^[8]。一项纳入 13 627 例 65 岁以上行 Watchman 左心耳封堵患者的研究结果显示,出院 180 天内患者因缺血性卒中或短暂脑缺血发作再入院率为 1.2%,缺血性卒中事件的发生率比预期值下降 60% 以上^[9]。WASP 研究纳入 201 例东南亚及澳大利亚等地区 9 个中心行 Watchman 左心耳封堵的患者,其中 53% 患者来自亚洲国家,结果证实左心耳封堵器手术植入成功率为 98.5%,围术期并发症发生率为 3.0%。两年的随访研究结果显示缺血性卒中和大出血事件发生率比预期值分别降低了 77% 和 49%^[10]。一项回顾性研究纳入了国内多个中心的 658 例行 Watchman 左心耳封堵的患者,结果显示封堵器植入成功率为 97.7%,手术并发症发生率为 0.6%,研究证实中国房颤患者左心耳封堵成功率较高,且并发症的发生率较低^[11]。美国国家心血管数据注册中心的研究纳入美国 495 家医院的 1 318 名医生在 2016 年 1 月~2018 年 12 月完成的 38 158 例行左心耳封堵的患者,结果证实尽管参与研究的患者年龄较大、合并症较多,但院内主要不良事件的发生率仍较低^[12]。

一项关于 ACP 左心耳封堵器的多中心研究共纳入 22 个中心的 1 047 例患者,结果显示手术成功率为 97.3%,围术期主要不良事件发生率为 4.97%,平均随访 13 个月的结果证实 ACP 左心耳封堵对房颤相关血栓栓塞事件具有良好的预防效果^[13]。另一项全球多中心研究共纳入 1 088 例高卒中和高出血风险的房颤患者,结果显示 Amplatzer Amulet 封堵器(第二代 ACP 封堵器)植入成功率为 99.1%,围术期主要不良事件的发生率为 4.0%,其 1 年的随访结果证实缺血性卒中的发生率为 2.9%;2 年的随访结果证实缺血性卒中的发生风险较预期风险降低了 67%^[14-15]。

一项前瞻性多中心的临床研究共纳入国内 12 个中心、153 例 CHADS₂ 评分 ≥ 1 分的非瓣膜性房颤患者,结果显示 LAmbre 左心耳封堵器植入成功率为

99.4%,围术期严重并发症发生率为 3.3%,随访 1 年缺血性卒中的发生率较预期风险值降低了 80%,证实 LAmbre 左心耳封堵在预防卒中方面具有良好的安全性和有效性^[16]。LAmbre 左心耳封堵器在欧洲临床研究纳入了德国两家中心的 60 例房颤患者,结果显示 60 例患者全部成功植入 LAmbre 左心耳封堵器,围术期不良事件的发生率为 6.7%,其中 3.3% 的不良事件与程序相关。1 年的随访结果证实短暂脑缺血发作的发生率为 1.6%,小出血事件的发生率为 5%,证实 LAmbre 左心耳封堵在预防卒中和出血事件方面具有较高的植入成功率和良好的中期效果^[17]。

新型口服抗凝药是目前非瓣膜房颤患者预防血栓栓塞事件的优选。PRAGUE-17 研究证实对于高卒中和高出血风险的房颤患者,左心耳封堵在预防房颤相关的卒中方面与新型口服抗凝药相当^[18]。此外,一项纳入 87 831 例房颤患者的 Meta 分析结果也表明左心耳封堵在预防血栓栓塞事件方面不劣于新型口服抗凝药^[19]。

二、左心耳封堵预防血栓栓塞的专家共识

2018 年中华医学会心电生理和起搏分会、中国医师协会心律学专业委员会联合发布的《心房颤动:目前的认识和治疗建议-2018》、2019 年中华医学会心电生理和起搏分会、中国医师协会心律学专业委员会、心房颤动防治专家工作委员会、左心耳封堵工作委员会联合发布的《左心耳干预预防心房颤动患者血栓栓塞事件:目前的认识和建议(2019)》均建议对 CHA₂DS₂-VASc 评分 ≥ 2 分(女性 ≥ 3 分)的非瓣膜性房颤患者,当同时具有下列情况之一时,可考虑进行左心耳封堵:(1)不适合长期口服抗凝药物;(2)长期规范抗凝治疗的基础上仍发生血栓栓塞事件;(3)HAS-BLED 评分 ≥ 3 分。推荐级别为 II a 类^[20-21]。2019 年中华医学会心血管病学分会、中华心血管病杂志编辑委员会发布的《中国左心耳封堵预防心房颤动卒中专家共识(2019)》指出以下两类患者适合行左心耳封堵:(1)CHA₂DS₂-VASc 评分 ≥ 2 分(女性 ≥ 3 分),对长期服用抗凝药物有禁忌证,但能耐受短期(2~4 周)单药抗凝或双联抗血小板聚集药物治疗者;(2)具有较高的卒中风险,口服抗凝药物期间曾发生致命性或无法/难以止血的出血事件者(如脑出血/脊髓出血,严重胃肠道、呼吸道、泌尿道出血等)^[22]。2019 年欧洲心律协会(EHRA)/欧洲心血管介入协会(EAPCI)发布的指南共识强调超早期预防对左心耳封堵患者的获益。该指南指出对于 CHA₂DS₂-VASc 评分 ≥ 2 分(女性 ≥ 3 分)的非瓣膜性房颤患者,需预防卒中和血栓栓塞事件的发生。同时

该指南对左心耳封堵手术过程进行了细化,对术中使用的器械、影像学评估方法和手术技巧均给出具体的介绍和建议^[23]。2019 年美国心脏协会(AHA)、美国心脏病学会(ACC)联合美国心律学会(HRS)发布的房颤管理指南指出具有高卒中风险且不适合行长期抗凝治疗的房颤患者可考虑行左心耳封堵术(Ⅱb类推荐)^[24]。2020 年欧洲心脏病学会(ESC)/欧洲心胸外科协会(EACTS)发布的指南指出房颤患者如既往有危及生命的出血事件且原因不可逆等抗凝治疗禁忌证,可考虑行左心耳封堵预防卒中(Ⅱb类推荐)^[25]。

三、左心耳封堵在中国的进展

2013 年珠海房颤高峰论坛上,黄从新教授等介绍了左心耳干预在房颤治疗中的作用。同年,国内多家医院开始开展左心耳封堵术。截止 2019 年,我国行左心耳封堵的患者数量已超过 6 000 例,开展左心耳封堵的医疗机构已遍及全国 31 省市,中国目前已成为全球第二大左心耳封堵国家。

中国房颤中心数据库一项研究纳入国内 175 家医院的 2 001 例患者,结果显示我国左心耳封堵器使用最多的为 Watchman (63.8%),其次为 LAmbre (25.4%)。中国左心耳封堵术的适应证把握较严格,成功率高(98.9%),严重并发症的发生率较低^[26]。此外,中国房颤中心数据库 1 年的随访结果显示,左心耳封堵可改善房颤患者的左心室舒张末期内径和心功能^[27]。

近年来,导管消融联合左心耳封堵,即房颤一站式治疗在临床上受到广泛关注。目前中国房颤患者一站式手术率达 46.3%,国内术者在房颤一站式治疗方面积累了丰富的经验^[26]。国内多中心的研究表明对于卒中高风险的房颤患者,导管消融联合左心耳封堵的一站式治疗具有良好的安全性和有效性;一站式手术不会增加手术并发症风险,但可提高患者窦性心律比例^[26,28-32]。同时,2019 年发布的左心耳封堵中国专家共识也对房颤一站式手术适应证、禁忌证和手术流程进行了介绍^[21]。关于一站式手术策略目前有两种:先消融+后封堵和先封堵+后消融。目前的一站式研究结果均证实了两种手术的成功率与疗效不劣于单一左心耳封堵术,且两种手术策略对房颤患者的治疗均安全有效。但对于 Watchman 等“塞式”封堵器,先封堵后消融能减少装置周围残余分流的发生,对于 ACP 和 LAmbre 等“盖式”封堵器,建议采用先消融后封堵的手术策略,可避免封堵盘影响左肺静脉与左心耳嵴部的消融^[33-34]。

目前国内在左心耳封堵器械研发方面进展迅速。2017 年 6 月,中国深圳先健科技公司研发的 LAmbre

左心耳封堵器系统通过中国食品药品监督管理局(CFDA)批准于中国上市,目前其上市后的首个真实世界临床研究正在进行中。LACbes 封堵器(中国上海普实医疗器械科技公司)和 Lefort 封堵器(中国上海形状记忆合金材料有限公司)也分别于 2019 年 5 月和 2020 年 6 月获 CFDA 批准于中国上市。此外,LEFTEAR(广东脉搏医疗科技有限公司)、LAMax(深圳科奕顿生物医疗科技有限公司)、SeaLATM(杭州诺茂医疗科技有限公司)等国产左心耳封堵器也正在上市前的临床研究。

四、左心耳封堵存在的问题及展望

左心耳封堵临床应用目前还存在一定的问题:(1)左心耳封堵器目前的种类较多,但大多数缺乏足够的循证医学证据。左心耳封堵已有的随机对照研究仅涉及 Watchman 封堵器,未来还需要更多类型左心耳封堵器的随机对照研究来证实其脑卒中高危患者中的疗效及安全性。(2)左心耳封堵术后抗栓方案仍不明确,Watchman 封堵器植入术后一般 45 d 内口服抗凝药物,45 d 后口服双联抗血小板聚集药物至术后 6 个月,之后长期服用阿司匹林^[23]。ACP 封堵器和 LAmbre 封堵器一般术后使用双联抗血小板聚集药物 1~6 个月,之后长期服用阿司匹林^[21]。(3)左心耳封堵术后残余分流与血栓栓塞事件的关系目前尚未明确。既往研究结果提示左心耳封堵术后残余分流直径 ≤ 3 mm 一般不需要特殊治疗,但直径 >3 mm 的残余分流是否增加卒中风险还需进一步研究。同时,装置相关的血栓与残余分流的关系及装置相关的血栓与血栓栓塞事件的关系还有待进一步明确。(4)房颤一站式治疗的适应证及长期安全性和有效性尚需进一步深化研究。(5)目前左心耳封堵与新型口服抗凝药直接对比的研究较少,左心耳封堵治疗是否优于新型口服抗凝药还有待进一步探讨。相信随着更多左心耳封堵的临床研究结果公布,以上问题将逐一解决。

总之,从现有的临床研究和实践来看,左心耳封堵可为高卒中风险的房颤患者预防卒中提供一种选择。随着封堵器械和封堵技术的改进,左心耳封堵在临床的应用范围会进一步扩大。

参 考 文 献

- [1] 张澍,杨艳敏,黄从新,等.中国心房颤动患者卒中预防规范(2017)[J].中华心律失常学杂志,2018,22(1):17-30.
- [2] 中华医学会心电生理和起搏分会,中华医学会心血管病学分会,中国医师协会心律学专业委员会.左心耳干预预防心房颤动患者血栓栓塞事件:目前的认识和建议[J].中华心律失常学杂志,2014,18(6):401-415.
- [3] Reddy VY, Doshi SK, Kar S, et al. PREVAIL and PROTECT AF

- Investigators. 5-Year Outcomes After Left Atrial Appendage Closure: From the PREVAIL and PROTECT AF Trials[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 70(24): 2964-2975.
- [4] Brouwer TF, Whang W, Kuroki K, et al. Net Clinical Benefit of Left Atrial Appendage Closure Versus Warfarin in Patients With Atrial Fibrillation: A Pooled Analysis of the Randomized PROTECT-AF and PREVAIL Studies[J]. J Am Heart Assoc, 2019, 8(23): e013525.
 - [5] Reddy VY, Gibson DN, Kar S, et al. Post-Approval U. S. Experience With Left Atrial Appendage Closure for Stroke Prevention in Atrial Fibrillation[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 69(3): 253-261.
 - [6] Boersma LV, Ince H, Kische S, et al. EWOLUTION Investigators. Efficacy and safety of left atrial appendage closure with WATCHMAN in patients with or without contraindication to oral anticoagulation: 1-Year follow-up outcome data of the EWOLUTION trial[J]. Heart Rhythm, 2017, 14(9): 1302-1308.
 - [7] Boersma LV, Ince H, Kische S, et al. following investigators and institutions participated in the EWOLUTION study. Evaluating Real-World Clinical Outcomes in Atrial Fibrillation Patients Receiving the WATCHMAN Left Atrial Appendage Closure Technology: Final 2-Year Outcome Data of the EWOLUTION Trial Focusing on History of Stroke and Hemorrhage[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2019, 12(4): e006841.
 - [8] Holmes DR Jr, Reddy VY, Gordon NT, et al. Long-Term Safety and Efficacy in Continued Access Left Atrial Appendage Closure Registries[J]. JACC, 2019, 74(23): 2878-2889.
 - [9] Kabra R, Girotra S, Vaughan Sarrazin M. Clinical Outcomes of Mortality, Readmissions, and Ischemic Stroke Among Medicare Patients Undergoing Left Atrial Appendage Closure via Implanted Device[J]. JAMA Netw Open, 2019, 2(10): e1914268.
 - [10] Phillips KP, Santoso T, Sanders P, et al. Left atrial appendage closure with WATCHMAN in Asian patients: 2 year outcomes from the WASP registry[J]. Int J Cardiol Heart Vasc, 2019, 23: 100358.
 - [11] Zhai Z, Tang M, Su X, et al. Experience of left atrial appendage occlusion with the WATCHMAN device in Chinese patients[J]. Anatol J Cardiol, 2019, 21(6): 314-321.
 - [12] Freeman JV, Varosy P, Price MJ, et al. The NCDR Left Atrial Appendage Occlusion Registry[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75(13): 1503-1518.
 - [13] Tzikas A, Shakir S, Gafoor S, et al. Left atrial appendage occlusion for stroke prevention in atrial fibrillation: multicentre experience with the AMPLATZER Cardiac Plug[J]. EuroIntervention, 2016, 11(10): 1170-1179.
 - [14] Landmesser U, Tondo C, Camm J, et al. Left atrial appendage occlusion with the AMPLATZER Amulet device: one-year follow-up from the prospective global Amulet observational registry[J]. EuroIntervention, 2018, 14(5): e590-e597.
 - [15] Hildick-Smith D, Landmesser U, Camm AJ, et al. Left atrial appendage occlusion with the Amplatzer™ Amulet™ device: full results of the prospective global observational study[J]. Eur Heart J, 2020, 41(30): 2894-2901.
 - [16] Huang H, Liu Y, Xu Y, et al. Percutaneous Left Atrial Appendage Closure With the LAMBRE Device for Stroke Prevention in Atrial Fibrillation: A Prospective, Multicenter Clinical Study[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2017, 10(21): 2188-2194.
 - [17] Park JW, Sievert H, Kleinecke C, et al. Left atrial appendage occlusion with lambre in atrial fibrillation: Initial European experience[J]. Int J Cardiol, 2018, 265: 97-102.
 - [18] Osmancik P, Herman D, Neuzil P, et al. PRAGUE-17 Trial Investigators. Left Atrial Appendage Closure Versus Direct Oral Anticoagulants in High-Risk Patients With Atrial Fibrillation[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75(25): 3122-3135.
 - [19] Sahay S, Nombela-Franco L, Rodes-Cabau J, et al. Efficacy and safety of left atrial appendage closure versus medical treatment in atrial fibrillation: a network meta-analysis from randomised trials[J]. Heart, 2017, 103(2): 139-147.
 - [20] 黄从新, 张澍, 黄德嘉, 等. 心房颤动: 目前的认识和治疗建议(2018)[J]. 中华心律失常学杂志, 2018, 22(4): 279-346.
 - [21] 中华医学会心电生理和起搏分会, 中国医师协会心律学专业委员会, 心房颤动防治专家工作委员会, 等. 左心耳干预预防心房颤动患者血栓栓塞事件: 目前的认识和建议(2019)[J]. 中华心律失常学杂志, 2019, 23(5): 372-392.
 - [22] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国左心耳封堵预防心房颤动卒中专家共识(2019)[J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47(12): 937-955.
 - [23] Glikson M, Wolff R, Hindricks G, et al. EHRA/EAPCI expert consensus statement on catheter based left atrial appendage occlusion-an update[J]. Europace, 2019, 31: euz258.
 - [24] January CT, Wann LS, Calkins H, et al. 2019 AHA/ACC/HRS focused update of the 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 74(1): 104-132.
 - [25] Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)[J]. Eur Heart J, 2020, 29: ehaa612.
 - [26] 石少波, 刘韬, 孔彬, 等. 中国心房颤动患者行经皮左心耳封堵术的真实世界研究[J]. 中华心律失常学杂志, 2020, 24(3): 265-269.
 - [27] 黄鹤, 唐艳红, 黄从新. 进一步深化对左心耳封堵预防心房颤动患者血栓栓塞事件的认识[J]. 中华心律失常学杂志, 2020, 24(3): 185-187.
 - [28] 唐恺, 张敬堂, 赵冬冬, 等. 左心耳封堵联合导管消融治疗心房颤动的有效性和安全性[J]. 中华心律失常学杂志, 2016, 20(5): 384-388.
 - [29] 何斌, 杜先锋, 刘晶, 等. 非瓣膜性心房颤动“一站式”介入治疗的安全性及有效性分析[J]. 中华心律失常学杂志, 2017, 21(3): 197-202.
 - [30] 王群山, 陈牧, 孙健, 等. 心房颤动导管消融联合左心耳封堵一站式手术的可行性和围术期安全性分析[J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48(10): 842-847.
 - [31] 李晓枫, 夏雨, 刘俊, 等. 冷冻球囊消融联合左心耳封堵术治疗心房颤动的临床研究[J]. 中华心律失常学杂志, 2019, 23(3): 221-225.
 - [32] Du X, Chu H, Ye P, et al. Combination of left atrial appendage closure and catheter ablation in a single procedure for patients with atrial fibrillation: Multicenter experience[J]. J Formos Med Assoc, 2019, 118(5): 891-897.
 - [33] Du X, Chu H, He B, et al. Optimal combination strategy of left atrial appendage closure plus catheter ablation in a single procedure in patients with nonvalvular atrial fibrillation[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2018, 29(8): 1089-1095.
 - [34] 杜先锋, 何斌, 丰明俊, 等. 左心耳封堵联合射频消融心房颤动一站式治疗的手术策略优化[J]. 中华心律失常学杂志, 2019, 23(3): 214-220.

(收稿日期:2020-11-09)

(本文编辑:周三凤)