

心房颤动的远程医疗进展

石清清 综述 顾翔 审校

[摘要] 随着互联网技术的不断发展和智能手机在全球范围内的广泛普及,心房颤动的远程监测与管理为患者提供了一种全新的诊疗模式。对心房颤动高危人群的长程持续监测及管理可以尽早发现和评估房颤严重程度,及时的干预治疗能减少心血管不良事件及其相关并发症包括心力衰竭、残疾和过早死亡的发生,最终降低医疗成本,增加社会生产力和改善患者生活质量。本文主要介绍远程医疗在心房颤动领域的研究现状及未来展望。

[关键词] 心房颤动;远程监测;远程药物管理;电子健康;智能手机应用软件

[中图分类号] R541.7 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-9354(2018)01-0067-04

DOI:10.13308/j.issn.2095-9354.2018.01.015

Research advances of telemedicine in atrial fibrillation Shi Qing-qing^{1,2}, Gu Xiang² (Department of Cardiology, 1. the Second Xiangya Hospital of Central South University, Changsha Hunan 410000; 2. North Jiangsu People's Hospital, Yangzhou Jiangsu 225001, China)

[Abstract] With the continuous development of Internet technology and extensive popularization of smartphones, remote monitoring and management of atrial fibrillation (AF) provide a completely new clinic model for patients. It helps to identify AF and evaluate its severity as early as possible to perform long-term continuous monitoring and management among the high-risk group of AF. Timely intervention can reduce incidences of cardiovascular adverse events, and related complications including heart failure, disability and premature death, so as to ultimately reduce medical cost, increase social productivity and improve patients' quality of life. This paper mainly introduces the research status and future prospect of telemedicine in the field of AF.

[Key words] atrial fibrillation; remote monitoring; remote drug management; e-health; smartphone application software

心房颤动是临床常见的心律失常,其反复波动的心室率和不规则的心脏节律不仅会降低患者运动耐量和生活质量,还可引起血流动力学变化,致使脑卒中的发生率较普通人增加5倍^[1]。据统计,每年因房颤所致的脑卒中死亡率为1.9%~18.2%^[2]。因此,对房颤的尽早检测和尽早干预是目前治疗房颤的关键措施。

近年来远程医疗的发展对心房颤动的监测与治疗有很大的帮助。远程医疗定义为远距离的医

疗实践,又可指在大范围内的医疗应用^[3]。应用于心房颤动领域中的远程医疗,可以达到早期检测,早期干预,坚持随访治疗从而明显改善临床预后,减轻患者家庭及社会负担。本文将结合临床实际,对心房颤动的远程医疗进展作一阐述。

1 心房颤动的远程监测

1.1 早期心房颤动的监测

心电图是最早应用于心房颤动的诊断手段,但

基金项目:江苏省临床医学科技专项基金(BL2013022)

作者单位:410000 湖南 长沙,中南大学湘雅二医院心内科(石清清);225001 江苏 扬州,苏北人民医院心血管内科(石清清,顾翔)

作者简介:石清清,硕士研究生在读,主要从事心血管病远程医疗及心律失常研究。

通信作者:顾翔,E-mail: guxiang@yzu.edu.cn

心电图对心房颤动的监测有其局限性,使心房颤动的发生率经常被低估^[4]。24 h 动态心电图包括后来出现的 7 d 甚至是更长时间的心电记录,由于记录时间有限、佩戴不便、长期操作性不强等,对心房颤动的检出率不容乐观。植入式循环记录器可对心房颤动患者进行连续监测,但因其是有创式植入,临床应用局限性大^[5]。

1.2 家庭远程监测系统

心脏植入电子设备特别适合于远程监控,第一次实现这一目标是在 20 世纪 70 年代初的美国^[6]。这种远程监测的方式已经被证明能有效改变传统的随访模式,并能明显改善临床结局^[7]。相比于常规的定期门诊随访,基于家庭的远程监测系统能更早地发现心房颤动^[8]。

1.3 远程心电监测

远程心电监测是远程医疗的一部分。20 世纪 80 年代,个人与医院之间的电话传输心电图远距离监测设备(TTECG)研制成功后,90 年代初又在接收描记装置上增加了计算机系统,于是远程实时心电监测(TIECG)陆续进入临床^[9]。有研究通过对比患者远程监测心电图与常规心电图,证实远程心电监测设备的心电信号记录准确,与常规心电图心率、图形比较差异无统计学意义,但是检出率较高,对心律失常诊断符合率较高^[10]。

1.4 基于手机应用软件的心电监测

移动通信网络的发展,促进了移动医疗的蓬勃发展。各类基于手机应用软件的心电监测仪器应运而生,可以实现间歇性的心电监测。一项来自瑞典 7173 人的房颤筛查研究(STROKESTOP 研究)报道,手持单导联心电记录仪,较常规心电图或动态心电图将新发心房颤动检出率提高 4 倍^[11]。同样,在中国香港,一项纳入 13 122 名患者的基于手机应用软件单导联心电图筛查研究显示,新发心房颤动检测率为 0.8%,其中无症状心房颤动的比例为 65.3%^[12]。但是这些研究依然存在抽样的局限性,一般只能发现急性发作的心房颤动,这样使得研究的结果可能会低于实际心房颤动的发生率。

1.5 新型心电监测

目前市面上大量流动的诸如运动手环类的心率监测电子设备,其原理是“光电容积图”(PPG)的技术,称为光学式心率监测。这类设备通过光电脉搏波信号,记录心率,但是由于其信号极不稳定,受外界各种因素如肤色、光线等条件限制,故目前还没有经 FDA 批准的 PPG 或非心电图传感器设备被批准用于心房颤动的检测或心律失常鉴别^[13]。

使用智能手机 LED 灯和摄像头对心房颤动进行分类和发现心律失常的方法正在发展,这是用不规则量化算法来监测心脏节律,但是该技术并不能对装有起搏器或有房性早搏、室性早搏的患者进行准确的分类^[14],故而未能使用于临床。我们设想将来,光学式心率监测、光学传感器的检测算法能与传统 12 导联心电图的心率分析相媲美,那么心房颤动的监测及心电传输会发生很大的变化。

1.6 穿戴式传感器监测设备

远程医疗时代背景下,传感器技术的出现,衍生了许多新设备及应用软件,能实现实时心电图、心率、血压、体温、外界环境变化的传送,从而做到多参数的远程管理。2009 年,被 FDA 认证的 Zio patch 心电记录仪,是最早一代的传感器式心电图记录仪。它是一种创可贴大小、附有胶黏剂、可防水的心电图记录仪。早期临床试验研究显示,Zio patch 组比常规动态组发现的心律失常例数多两倍^[15]。mSToPS 研究^[16],应用 Zio patch 心电记录仪进行心房颤动筛查,将比常规心电图更有效地诊断无症状的心房颤动。

无论如何,对于心房颤动患者我们能做的除了尽早发现心房颤动,还要利用现有的医疗技术和远程管理方式尽可能个性化地评估心房颤动患者,才能更好地与患者共同管理疾病,改善临床预后。

2 远程电子化技术优化心房颤动医疗实践

2.1 智能应用软件优化心房颤动的远程随访

心房颤动最主要的危害是导致脑卒中和心力衰竭,势必会增加患者住院次数及家庭负担。一些应用软件系统如 AFinder^[17],通过对家庭远程监测系统行计算机编程及信息化处理,同时整合患者住院时的电子病历,从而进行个性化的远程随访管理,可以早期发现既往没有心房颤动病史的新发心房颤动患者,提高抗凝药物的使用率,加强患者药物依从性。MobiGuide 应用软件^[18]的可行性在心房颤动患者以及妊娠期糖尿病患者的管理模式上得到了证明,该移动医疗模式体现了患者的高度依从性,提高患者和护理提供者的满意度,并且明显改善了患者的生活质量。诸如此类的智能应用软件在远程医疗时代层出不穷,其中有些手机智能软件有安卓版或 IOS 版,且能允许患者自我报告,软件后台收集数据进而形成大数据库,软件可以自动分析患者数据,设置预警,使得远程管理可以大大的优化医疗实践。

2.2 远程抗凝指导

避免心房颤动相关并发症发生,最重要的是药物治疗,特别是坚持抗凝治疗^[1]。对服用华法林的患者,远程 INR 的监测相对于定期门诊 INR 监测是一个很好的选择。Ferreira 等^[19]报道了一个共有 463 位患者参与的观察性临床研究,通过一个包含药物的维持及改变程序,以及自动生成下一次评估日期的系统,手机患者远程监测的 INR 指标,研究结果显示达到治疗范围的 INR 指标占总数的 83%,大出血及小出血的比例分别是 0.4% 和 0.2%。可见运用远程系统对心房颤动患者进行 INR 管理可有效降低出血风险,预防栓塞性疾病的发生。

2.3 远程医疗缩短医患距离

远程医疗的进步不仅是健康经济因素驱动,更应该是计算机科学与信息技术的进展速度的驱动^[20]。在过去的 40 年里,远程医疗逐渐成为传统医疗模式的越来越有成本效益的替代方案,同时也是现代医疗保健的重要组成部分。远程医疗的实施需要一系列的远程医疗设备,这些设备通过互联网技术将医院、医生办公室和患者家庭连接起来,可以实现信息传输、互动视频,医生可以根据患者传送的信息,提供诊断,并推荐治疗方案^[21]。

2.4 远程医疗新技术提高患者药物依从性

远程医疗技术多种多样,然而不论其作用机制怎样,其在许多方面已经被采用,最重要的是更好地与患者沟通,以提高他们对治疗药物的依从性。诸多研究证明,使用一般的技术(如电话、短信、在线交流、电子论坛、电子药丸分配器)可以增加患者对自身疾病管理的能动性,从而提高药物依从性^[22]。还有的远程医疗技术如:智能手机应用程序,提醒患者服药并可以帮助提醒患者及时补充药物。联网的药丸盒通过音乐、铃声和闪光灯提醒患者服用药物,并且能向远程看护者发送电子邮件、建立依从性报告,远程看护者可依此提供医疗帮助^[23]。

2.5 心房颤动综合管理需要远程医疗技术支持

2016 年美国心脏病学会/美国心脏协会/欧洲心脏病学会(ACC/AHA/ESC)房颤管理指南建议,对心房颤动患者进行结构化随访和综合护理可增加患者依从性,并可减少住院率及死亡率(IIa 类适应证)^[1]。这是一种以患者为中心,囊括多种因素,多学科团队联合管理的新型模式,并成功应用于其他慢性病管理如心力衰竭^[24]、糖尿病^[25]等领域。电子通讯工具、手机应用软件、数字化网络平台可以确保心房颤动多学科团队内、患者与心房颤动团

队的连贯通信。目前已经有很多研究报道依靠手机应用软件,网络平台对心房颤动患者进行数字化管理,更能自动化的对患者进行实时监测,配备的预警系统可以很大程度上降低患者的再住院率和致死率^[17-18,26]。Carter 等^[27]研究显示,与常规随访组相比,心房颤动综合管理能显著降低心血管相关事件的发生,且能加强患者依从性。并指出,心房颤动的综合护理模式最终会降低死亡率及致死率。

3 小结与展望

心房颤动的远程医疗,为患者带来了一种全新的医疗服务模式,个性化结合患者的自身情况,旨在改善医疗质量,具有非常巨大的潜在医疗前景,且能显著的降低心房颤动的医疗成本,降低其并发症相关的住院治疗的比,更加减少以监测为目的而进行的门诊就诊。其不足之处在于,目前的远程医疗仍缺乏大规模的实践证据,成本效益不明确,医患之间操作性的缺乏与不足,法律条文对远程医疗实践过程中医患双方的保护的缺乏,以及在现行医保政策下,远程医疗的报销制度匮乏。无论如何,信息化时代下的远程医疗形式多样,基于心房颤动的远程医疗,未来仍需要大规模研究的临床实践证据。

参考文献

- [1] Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2016, 50(5):e1-e88.
- [2] Lubitz SA, Yin X, McManus DD, et al. Stroke as the initial manifestation of atrial fibrillation: the Framingham Heart Study [J]. Stroke, 2017, 48(2):490-492.
- [3] Molfenter T, Boyle M, Holloway D, et al. Trends in telemedicine use in addiction treatment [J]. Addict Sci Clin Pract, 2015, 10:14.
- [4] Esato M, Chun YH, An Y, et al. Clinical impact of asymptomatic presentation status in patients with paroxysmal and sustained atrial fibrillation: the Fushimi AF Registry [J]. Chest, 2017, 152(6):1266-1275.
- [5] Glotzer TV, Daoud EG, Wyse DG, et al. The relationship between daily atrial tachyarrhythmia burden from implantable device diagnostics and stroke risk: the TRENDS study [J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2009, 2(5):474-480.
- [6] Sutton R. Remote monitoring as a key innovation in the management of cardiac patients including those with implantable electronic devices [J]. Europace, 2013, 15(Suppl 1):i3-i5.
- [7] Guédon-Moreau L, Mabo P, Kacet S. Current clinical evi-

- dence for remote patient management [J]. *Europace*, 2013, 15(Suppl 1):i6-i10.
- [8] Crossley GH, Chen J, Choucair W, et al. Clinical benefits of remote versus transtelephonic monitoring of implanted pacemakers[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2009, 54(22):2012-2019.
- [9] 顾敏, 顾翔, 何胜虎, 等. 比较远程心电监测与心电图、动态心电图在心律失常及心肌缺血中的诊断价值[J]. *江苏实用心电学杂志*, 2013, 22(2):565-569.
- [10] 张荣生, 顾翔. 远程心电监测应用于心律失常诊断的可行性和效果[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2015, 14(10):757-762.
- [11] Svennberg E, Engdahl J, Alkhalili F, et al. Mass screening for untreated atrial fibrillation: the STROKESTOP Study[J]. *Circulation*, 2015, 131(25):2176-2184.
- [12] Chan NY, Choy CC. Screening for atrial fibrillation in 13122 Hong Kong citizens with smartphone electrocardiogram[J]. *Heart*, 2017, 103(1):24-31.
- [13] Turakhia MP, Kaiser DW. Transforming the care of atrial fibrillation with mobile health[J]. *J Interv Card Electrophysiol*, 2016, 47(1):45-50.
- [14] McManus DD, Lee J, Maitas O, et al. A novel application for the detection of an irregular pulse using an iPhone 4S in patients with atrial fibrillation[J]. *Heart Rhythm*, 2013, 10(3):315-319.
- [15] Barrett PM, Komatireddy R, Haaser S, et al. Comparison of 24-hour Holter monitoring with 14-day novel adhesive patch electrocardiographic monitoring [J]. *Am J Med*, 2014, 127(1):95.
- [16] Steinhubl SR, Mehta RR, Ebner GS, et al. Rationale and design of a home-based trial using wearable sensors to detect asymptomatic atrial fibrillation in a targeted population: The mHealth Screening To Prevent Strokes (mSToPS) trial[J]. *Am Heart J*, 2016, 175:77-85.
- [17] Zoppo F, Facchin D, Molon G, et al. Improving atrial fibrillation detection in patients with implantable cardiac devices by means of a remote monitoring and management application[J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2014, 37(12):1610-1618.
- [18] Peleg M, Shahar Y, Quaglini S, et al. Assessment of a personalized and distributed patient guidance system[J]. *Int J Med Inform*, 2017, 101:108-130.
- [19] Ferreira F, Antunes E, Neves RC, et al. INR telemonitoring: efficacy and safety of a telemonitoring program in 453 patients. [J]. *Acta Med Port*, 2012, 25(5):297-300.
- [20] Saner H, van der Velde E. eHealth in cardiovascular medicine: A clinical update [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2016, 23(2 Suppl):5-12.
- [21] McSwain SD, Bernard J, Burke BL Jr, et al. American Telemedicine Association operating procedures for pediatric telehealth[J]. *Telemed J E Health*, 2017, 23(9):699-706.
- [22] Peleg M, Shahar Y, Quaglini S, et al. Assessment of a personalized and distributed patient guidance system[J]. *Int J Med Inform*, 2017, 101:108-130.
- [23] Carrera A, Pifarré M, Vilaplana J, et al. BPcontrol. A mobile App to monitor hypertensive patients [J]. *Appl Clin Inform*, 2016, 7(4):1120-1134.
- [24] Senni M, Paulus WJ, Gavazzi A, et al. New strategies for heart failure with preserved ejection fraction: the importance of targeted therapies for heart failure phenotypes[J]. *Eur Heart J*, 2014, 35(40):2797-2815.
- [25] Bongaerts BW, M ssig K, Wens J, et al. Effectiveness of chronic care models for the management of type 2 diabetes mellitus in Europe: a systematic review and meta-analysis[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(3):e013076.
- [26] Armstrong MJ. Shared decision-making in stroke: an evolving approach to improved patient care[J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2017, 2(2):84-87.
- [27] Carter L, Gardner M, Magee K, et al. An Integrated Management Approach to Atrial Fibrillation[J]. *J Am Heart Assoc*, 2016, 5(1):e002950.

(收稿日期:2018-01-08)

(本文编辑:郭欣)