

房颤的筛查和社区管理的研究进展

吴航^{1,2}, 弥夏夏^{1,2}, 于照祥¹, 张斌^{1,2}, 杨文博^{1,2}, 梁泽润^{1,2}, 陈雨欣^{1,2}, 崔洁^{1*}

¹西安医学院第一附属医院全科医学科, 陕西 西安

²西安医学院研究生工作部, 陕西 西安

收稿日期: 2025年6月24日; 录用日期: 2025年7月18日; 发布日期: 2025年7月28日

摘要

随着人口老龄化和生活方式改变, 心房颤动(房颤)发病率显著上升, 已成为全球重大公共卫生问题。房颤不仅降低患者生活质量, 还显著增加卒中、心力衰竭及认知功能障碍等风险。全科医生在房颤社区管理中发挥关键作用, 通过早期筛查、健康教育、风险评估、持续监测及综合干预, 可提高房颤识别率并优化治疗依从性。当前, 房颤筛查手段趋于多样化, 社区管理强调多学科协作与个体化诊疗, 结合信息化工具构建动态管理系统。然而, 我国社区房颤管理仍面临知晓率低、抗凝治疗率不足等问题。本文系统综述国内外房颤筛查技术及社区管理模式的研究进展, 分析现存问题并提出改进方向, 以期优化房颤防控策略提供参考。

关键词

心房颤动, 筛查, 社区管理, 抗凝, 可穿戴设备, 综述

Research Progress of Screening and Community Management of Atrial Fibrillation

Hang Wu^{1,2}, Xiaxia Mi^{1,2}, Zhaoxiang Yu¹, Bin Zhang^{1,2}, Wenbo Yang^{1,2}, Zerun Liang^{1,2}, Yuxin Chen^{1,2}, Jie Cui^{1*}

¹Department of General Practice, The First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

²Office of Graduate Student Affairs, Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

Received: Jun. 24th, 2025; accepted: Jul. 18th, 2025; published: Jul. 28th, 2025

Abstract

With the aging population and lifestyle changes, the incidence of atrial fibrillation (AF) has risen

*通讯作者。

文章引用: 吴航, 弥夏夏, 于照祥, 张斌, 杨文博, 梁泽润, 陈雨欣, 崔洁. 房颤的筛查和社区管理的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(7): 1592-1604. DOI: 10.12677/acm.2025.1572162

significantly, emerging as a critical global public health issue. AF not only diminishes patients' quality of life but also substantially elevates the risks of stroke, heart failure, and cognitive impairment. General practitioners play a pivotal role in community-based AF management by implementing early screening, health education, risk assessment, continuous monitoring, and comprehensive interventions, which can enhance AF detection rates and optimize treatment adherence. Current AF screening approaches are increasingly diversified, while community management emphasizes multidisciplinary collaboration and personalized treatment approaches, supported by dynamic systems integrating digital health tools. However, challenges persist in China, including low public awareness and inadequate anticoagulation rates. This review systematically examines advancements in AF screening technologies and community management models worldwide, analyzes existing limitations, and proposes strategies for improvement, aiming to provide insights for optimizing AF prevention and control strategies.

Keywords

Atrial Fibrillation, Screening, Community Management, Anticoagulation, Wearable Devices, Review

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

本研究通过系统检索 PubMed、CNKI 和万方数据库(时限：2014 年 1 月~2024 年 6 月)，采用主题词与自由词结合策略。英文检索词包括：“atrial fibrillation”、“screening”、“community management”、“anticoagulation”、“wearable devices”；中文检索词包括：“心房颤动/房颤”、“筛查”、“社区管理”、“抗凝治疗”、“可穿戴设备”。文献筛选流程(Literature screening process)及其引用“见图 1”，初筛文献 2318 篇，最终纳入 79 篇研究进行综述。

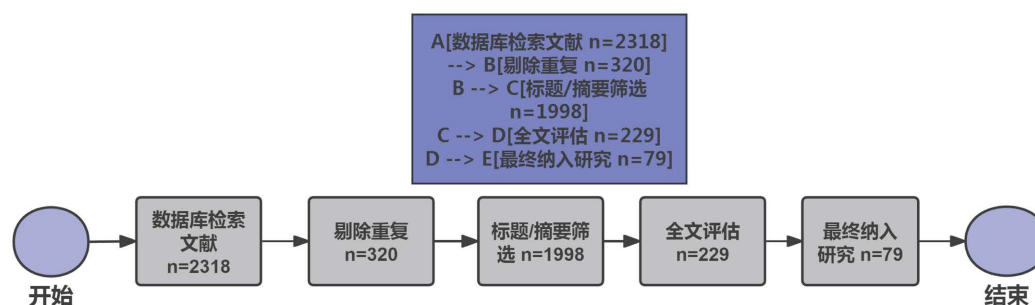


Figure 1. Literature screening process

图 1. 文献筛选流程

房颤作为一种慢性非传染性疾病，不仅严重影响患者的生活质量，还会显著增加中风、心力衰竭等严重并发症的发生风险。随着人口老龄化的加剧以及居民生活方式的改变，房颤的发病率和患病率呈显著上升趋势，已成为影响人类健康的重要慢性病之一。因此，加强房颤的筛查和社区管理至关重要。本文通过对现阶段房颤筛查和社区管理的相关研究进行综述，探讨其中存在的局限性和未来发展方向，旨在为优化和完善社区房颤管理模式。

2. 房颤的流行病学史

心房颤动(Atrial Fibrillation, AF), 简称房颤, 是一种以快速、无序心房电活动为特征的室上性快速性心律失常, 也是临床最常见的心律失常之一, 其患病率、致死率及致残率均居高位[1]-[3], 据相关统计数据显示, 房颤影响着全球超过 3300 万人[4] [5]。我国的房颤形势同样严峻, 根据 2014~2016 年的一项调查研究[6], 并结合 2020 年我国第 7 次人口普查数据, 我国估计有约 1200 万例房颤患者, 这一数字充分揭示了房颤在我国的广泛存在和不容忽视的严重性。随着人口老龄化的加速, 房颤的患病率随年龄增长而显著上升, 特别是在 80~89 岁的高龄人群中, 特定患病率高达 7.5% [7], 这进一步加重了社会的医疗负担。

房颤患者面临着卒中(风险增加 4~5 倍)、心力衰竭(风险增加 3 倍)、痴呆及心肌梗死(风险均增加 2 倍)等风险的显著增加[8]-[12], 其中卒中风险尤为突出。一旦发生卒中, 患者一年内死亡率高达 30%, 且 30%的幸存者会遗留永久伤残[13], 生活质量大幅下降。此外, 房颤还与认知功能下降密切相关[14], 近五十年来, 房颤导致患者生活质量显著下降, 致残率至少增加 18.8%。尽管房颤的死亡率相对稳定, 但全球人口增长和老龄化使得实际死亡人数翻倍, 尤其在发展中国家, 房颤死亡率增长态势明显, 最大增幅达 15.9% [15], 这凸显了在资源有限环境下管理和控制房颤的更大挑战。因此, 加强房颤的筛查、早期诊断、有效治疗及社区管理, 已成为全球公共卫生领域亟待解决的关键问题。

3. 国内外房颤筛查的研究进展

3.1. 国外房颤筛查的研究进展

据报道, 大约 10%的缺血性中风是由新诊断的房颤引起, 三分之二的房颤患者没有症状或表现为非典型症状, 这类房颤被称为隐匿性心房颤动或无症状心房颤动[16], 约 1.4%的年龄 ≥ 65 岁的人患有未确诊的房颤[17] [18]。最近的研究表明, 无症状房颤患者同样面临着缺血性中风风险的增加, 但通常只有在中风发生后才能被诊断出来, 对有房颤风险的患者进行积极的机会性筛查可提高无症状房颤的检出率[19] [20], 无症状房颤的检出率在不同国家和地区间存在显著差异, 范围在 0.8%至 2.73%之间[21]-[23], 2018 年的 mSToPS 研究指出, 针对具有高龄和至少一项房颤风险因素的社区群体进行专项筛查, 可使检出率大幅攀升至 11.4%, 针对 ≥ 75 岁居民开展的 STROKESTOP 研究的房颤检出率为 14.9% [20], 早期发现并开始对高危人群进行抗凝治疗可以减少可避免的中风数量[24]。筛查出的无症状房颤可以通过适当使用抗凝剂(OAC)治疗来降低中风的风险[24] [25]。对于中风高危人群($\text{CHA}_2\text{DS}_2\text{-VA}$ [26] 风险评分 ≥ 2), OAC 治疗可将中风风险降低 64% [27], 因此许多指南和专家共识说明目前建议对 ≥ 65 岁的人群进行机会性单时间点房颤筛查[17] [19] [20] [26] [28] [29]。

国外社区普遍推行机会性筛查策略, 通过全科诊所或社区医疗机构对特定人群(如 ≥ 65 岁老年人、有房颤风险因素者)进行常规或加强的房颤筛查[25] [30] [31]。这种筛查方式结合了患者日常就诊的便利, 利用现代化的医疗设备和技術(如单导联心电图设备、智能手机 ECG 等), 提高了房颤的检出率[32]-[37]。

Matthew R. Fay 用单导联心电图设备(MyDiagnostick)进行脉搏触诊机会性筛查与常规护理相比[38], 同时结合 12 导联心电图检测, 在 65 岁及以上老年人中诊断心房颤动(AF)的效果。该研究在荷兰的 31 家全科诊所进行, 其中 15 家诊所作为干预组, 使用 MyDiagnostick 设备进行机会性筛查; 16 家诊所作为对照组, 提供常规护理。研究为期 1 年, 旨在比较两组中新诊断 AF 的检出率。结果显示, 尽管干预组中 10.7%的符合条件患者接受了筛查, 但新诊断 AF 的检出率在干预组和对照组之间相似(分别为 1.43%和 1.37%, $P = 0.73$)。此外, 研究还发现, 筛查出的患者更可能患有高血压、2 型糖尿病和慢性阻塞性肺疾病等合并症。该研究得出结论, 在 65 岁及以上社区人群中, 由全科医生自主决定的机会性筛查并未比常

规护理显著提高新诊断 AF 的检出率,且未来研究需要更严格的筛查方法来提高参与率[25] [35] [37]。

Jessica Orchard 研究了名为 AF-SMART 的电子医疗工具套件,旨在促进大都会全科诊所中心房颤动(AF)的筛查、管理和指南推荐治疗。研究团队开发了一套包括智能手机心电图(ECG)、电子筛查提示和电子决策支持系统(EDS)在内的 eHealth 工具,以支持全科医生和护士在机会性筛查中的工作。研究在悉尼的 8 家全科诊所进行了为期 6 个月的中位时间筛选,共筛查了 11,476 名符合条件的老年患者中的 1805 名(16%),新发现了 19 例 AF 病例(1.1%)。研究结果表明,使用这些 eHealth 工具显著提高了基于指南的口服抗凝剂(OAC)处方依从性,尽管 EDS 的使用仅限于少数患者。尽管参与筛查的合格患者比例和 EDS 的使用率相对较低,但研究者认为进一步改进这些工具可能会提高其在临床实践中的接受度。该研究为全科诊所中心房颤动筛查和管理提供了一个有前景的实施策略[39]。研究中使用的智能手机心电图设备是欧姆龙便携式心电图设备,这是一种经过澳大利亚医疗用品管理局批准的 IIa 类医疗器械单导联心电图设备。该设备具有经过验证的自动房颤检测算法,可立即给出“正常”、“可能的房颤”或“未分类”的临时诊断[36],类似于国内基于浅层机器学习、深度学习的计算机辅助诊断模型,可以辅助全科医生快速做出心电图诊断[40]。此外,EDS 是由澳大利亚悉尼乔治研究所和悉尼大学合作开发的一种房颤治疗算法,该算法旨在弥补房颤风险管理方面的证据与实践之间的差距[41]。根据 2016 年欧洲心脏病学会房颤指南开发的房颤 EDS 算法经过了 12 次测试和临床验证,新的 AF EDS 软件利用从患者电子病历(EMR)中提取的相关数据来计算个人中风风险评分(CHA₂DS₂-VASc),EDS 还考虑了共存的心脏并发症,并为临床医生提供了关于抗凝剂(OAC)和抗血小板治疗的循证建议,这一决策支持工具还考虑了房颤是单独存在还是与血管疾病同时存在的情况[39]。

紧接着, Jessica Orchard 又提出了 AF Self-SMART 研究框架,即自我筛查、管理和指南推荐治疗的机会性房颤筛查模式,进一步推动了房颤筛查的研究。该研究在全科医疗实践中增加了心房颤动(AF)的筛查工作。具体而言,研究团队在六个新南威尔士州的全科诊所设立了 AF 自我筛查站,利用 iPad 和心电图设备(KardiaStation)让候诊患者在等待就诊期间自行进行 AF 筛查。通过集成的电子病历软件,系统能够自动识别符合条件的患者并邀请他们参与筛查,然后将筛查结果和自动评估传输到患者的医疗记录中。研究的主要目标是评估这些筛查站是否提高了 AF 的筛查率、诊断率和卒中风险管理。结果显示,筛查站显著提高了 AF 的筛查和诊断率,接近四倍于标准实践的筛查率,并加倍了 AF 的诊断率。此外,大多数新诊断出 AF 且卒中风险高的患者都接受了指南推荐的抗凝治疗[42]。

在此基础上, Jessica Orchard 进一步探讨了基于 iPad 的心电图设备在诊所筛查中的应用。结果显示,在筛查的患者中,新确诊的房颤病例得到了及时的治疗,其中口服抗凝治疗率在特定高风险群体中显著提高,从经济角度来看,基于人群的筛查相比未进行筛查显示出较高的成本效益比,全国范围内的实施有望每年预防大量中风事件。但值得注意的是,将筛查比例提高到 75%将进一步增加预防的中风数量,而成本效益比的变化相对较小,这表明增加筛查比例是一种高效且经济的预防策略。综上所述, AF Self-SMART 研究为房颤早期筛查提供了重要的理论和实践指导。通过自我筛查、管理和指南推荐治疗的模式,结合基于 iPad 的心电图设备等电子健康工具的应用,有望提高房颤的筛查率和治疗率,降低相关中风的风险。同时,该研究还为基于人群的筛查策略提供了经济评估的依据,支持了其在预防心房颤动相关中风中的关键作用[43]。尽管 AF Self-SMART 研究可以通过房颤自我筛查检测和诊断那些可能未被确定为有风险的患者,从而减少中风风险,但该研究仅在新南威尔士州的部分全科诊所进行,其结果可能无法全面推广,患者是否选择进行自我筛查可能会引入偏倚,且无法确保所有符合条件的患者都接受了筛查[44]。

基于 Jessica Orchard 的 AF Self-SMART 研究框架, Katrina Giskes 的研究进一步探讨了心房颤动的筛查和诊断。新南威尔士州的六家全科诊所设立了患者自助筛查站,利用 iPad 和心电图设备(Kardia AC-

009), 结合定制化软件(KardiaStation), 让候诊患者自主完成 30 秒的心电图筛查。筛查结果和评估即时传输至患者的电子医疗记录中, 供全科医生在后续咨询中审阅和讨论。该干预措施显著提高了 AF 的筛查率(从约 11%提高至 39.8%), 并诊断出更多的新 AF 病例(从每 1000 名合格患者中的 11 例增加到 22 例)。研究还发现, 超过 80%的高风险患者($\text{CHA}_2\text{-DS}_2\text{-VASc}$ 评分 ≥ 2)接受了指南推荐的口服抗凝治疗。这项研究证明, 在全科诊所候诊区设置 AF 自助筛查站是一种可行且有效的方法, 能够克服全科医生的时间限制, 提高 AF 的筛查和诊断率, 进而减少 AF 相关的中风事件[44]。其中全科候诊室的自我筛查站包括一台装有 KardiaStation 软件的 iPad 以及用于记录 30 秒导联 30 心电图(ECG)的 Kardia 心电图设备(型号 AC-009) [37]。Kirsty McKenzie 的研究验证了全科候诊室心房颤动自我筛查的可行性和接受度, 通过对 20 名全科医生进行半结构化访谈, 并对 22 名进行自我筛查的患者进行观察, 发现全科医生对自我筛查的接受程度很高, 这进一步支持了在全科医生候诊室进行房颤自我筛查作为增加机会筛查的可行方法[31]。

可穿戴设备主要分为三种类型: 基于光电容积脉搏波描记法(PPG)的设备, 如耳垂传感器、智能手表、智能手环和智能手机摄像头; 基于心电图(ECG)的设备, 包括贴片、胸带和无线记录器等; 以及基于脉搏可变量(MCG)的设备, 如血压计。这些设备在医疗领域, 特别是房颤(AF)筛查中, 展现出了巨大的应用潜力。自 1999 年第一台可穿戴心电监测系统诞生以来, 可穿戴设备在心电监测中的应用逐渐得到推广[45]。Steven R Steinhubl 等人[46]的研究将第一代可穿戴心电监测设备(已获得 FDA 认证)应用于临床, 发现该设备在筛查沉默性 AF 方面相较于传统心电图具有显著优势。为了进一步验证可穿戴设备在房颤筛查中的效果, SAFER (ISRCTN72104369)和 HEARTLINE (NCT04276441)试验[47]以及 Khurshid 等[48]使用的 65 岁的个体的综合模拟模型, 比较了无筛查与 45 种不同房颤筛查策略, 研究结果显示, 预先使用敏感模式的策略(如单导联心电图、PPG), 然后进行高度特异性测试以尽量减少假阳性诊断, 对房颤筛查至关重要。Poh 等[49]以基于 PPG 的 CNN 腕戴式设备的 14 d 连续心电图监测仪作为参考设备, Frederik H. Verbrugge 等[50]通过智能手机应用的光电容积脉搏波描记法(PPG)技术进行筛查, 结果均表明将 PPG 和心电图技术结合起来的可行性, 且可提高房颤的检测效能。此外, Aronsson 等人[51]的研究以手持式心电图机的诊断作为房颤诊断的金标准, 发现反复筛查不仅可增加房颤患者的健康收益, 而且具有成本效益优势。Keng Tat Koh 等人[52]的研究则将间歇式 ECG (Alive-Cor EGG)设备与 24 小时动态心电图进行了对比, 结果显示 Alive-Cor EGG 对 AF 的检出率是 24 小时动态心电图的 4.75 倍。在加拿大和美国, 也有多项研究证实了可穿戴移动设备在隐匿性房颤筛查和管理中的显著成本效益优势。例如, Andradea 等使用手持式 ECG 设备对加拿大的心房颤动进行了机会性筛查研究[53]; Strokestop 则使用手持式设备以及使用 12 导联心电图对美国进行了心房颤动的筛查研究[32] [33]; Chen 等则对美国使用可穿戴设备进行心房颤动系统性筛查的模拟分析研究[34]。欧洲、澳大利亚和新西兰的心脏病学协会还为 ≥ 65 岁人群提供了使用脉搏触诊或心电图节律条进行机会性筛查的 I 级建议[26] [38]。综上所述, 可穿戴设备在房颤筛查中展现出了巨大的应用潜力和优势, 不仅提高了筛查的敏感性和特异性, 还降低了筛查成本, 为房颤的早期发现和管理提供了新的手段。尽管可穿戴设备有助于推动早期规范化管理, 提升筛查效率和准确性, 但关于该策略是否能改善患者临床结局的问题, 目前尚存在一定的争议[54]。

国外房颤筛查的现状呈现出多元化和高效化的趋势。多项研究表明, 无症状房颤患者也面临着缺血性中风风险的增加, 因此对有房颤风险的患者进行积极的机会性筛查至关重要。尽管由全科医生自主决定的机会性筛查并未显著提高新诊断房颤的检出率, 但未来研究需要更严格的筛查方法来提高参与率。通过开发电子医疗工具套件和自助筛查站, 显著提高了房颤的筛查和诊断率, 并推动了基于指南的抗凝治疗。此外, 可穿戴移动设备和手持式心电图设备在隐匿性房颤筛查和管理中也展现出显著的成本效益优势。综上所述, 国外房颤筛查正在不断探索和创新中, 旨在提高筛查率和治疗率, 降低房颤相关中风的

3.2. 国内房颤筛查的研究进展

全科医生作为居民健康、基本医疗的守门人,在房颤社区管理中将发挥其不可替代的作用。房颤管理的关键就是早期筛查,而分级诊疗制度的推行使得社区医院已逐渐成为筛查房颤的首要选择[44],房颤的管理重心逐渐由医院向社区转移,在社区层面实施房颤的早期筛查,能够显著提高房颤的识别率,促进患者及时接受规范治疗,并减少并发症的发生。

潘桂俊等人通过选取上海市浦东新区金杨社区的 1300 例 65 岁以上老年人,采用便携式单导联心电图记录仪结合脉搏触诊和 12 导联心电图进行房颤筛查。结果显示,单导联心电图记录仪筛查房颤的敏感性和特异性分别高达 90.3%和 87.8%,在筛查中检出房颤 93 例(7.1%),其中新发房颤 30 例(2.4%)。老年男性和女性的房颤检出率无显著差异,但 75 岁以上老年人房颤检出率明显增加。Logistic 多因素分析显示,年龄 > 75 岁、高血压、冠心病及 CHA₂DS₂-VASC 评分高是老年人发生房颤的危险因素。通过单导联心电图记录仪筛查被确诊为房颤,验证了该筛查方法在社区老年人群中的可行性和高效性,提示在这些高危人群中进行房颤筛查具有较大的成本效益[55]。

邝慧薇等人采用横断面研究方法,在 2023 年 12 月至 2024 年 1 月期间对广东省人民医院南海医院的 5169 例门诊就诊患者进行了房颤机会性筛查,使用房颤快速检测棒作为筛查工具,这是一种新型房颤筛查设备,与 12 导联心电图对比灵敏度为 100%,特异性为 95.9% [56],其形如棒状,两端有金属手柄的记录电极,其内嵌的房颤分析算法,肢体直接接触电极可以自动得出房颤筛查结果,结果用红绿双色灯显示,操作简单方便。通过进一步通过病史收集和 12 导联心电图检查进行对照。结果显示,在 4971 例完成筛查的患者中,房颤快速检测棒阳性率为 117 例,其中 93 例(1.9%)被确诊为房颤,包括 68 例既往有房颤病史和 25 例新发房颤。研究结论认为,房颤快速检测棒是一种经济、便捷、快速的新型房颤筛查设备,适用于大规模人群的机会性筛查,有助于及时检出隐性房颤患者进行干预,后续可在社区推广[57]。

余莎莎等选取了 2021 年 2 月至 2022 年 9 月在武汉科技大学附属武汉亚洲心脏病医院就诊的 410 例有房颤病史或主诉心慌不适的患者,同时佩戴智能穿戴设备(OPPO Watch)与进行 24 小时动态心电图监测。结果显示,智能穿戴设备基于 PPG 技术及智能算法自动诊断房颤的敏感性高达 99.31%,特异性为 81.48%,准确性达 95.41%,与动态心电图检查的 K 值为 0.83,显示出极高的一致性。研究认为,智能穿戴设备使用方便,患者依从性高,对房颤的自动识别准确性高,有利于推动房颤筛查的家庭化和日常化[58]。

杨乙珩等人探究大连市社区 ≥65 岁老年人群中无症状房颤的患病率,并分析不同筛查方案在该人群中的检出效果。研究设计为一项前瞻性队列研究,选取了大连市社区自愿参加免费体检的老年人作为研究对象。参与者被随机分为筛查组(包括强化筛查组和 1 次筛查组)和对照组。对照组仅接受常规问诊、病史采集及 12 导联心电图检查,而筛查组在此基础上额外佩戴单导联动态心电设备,佩戴时间为 5~7 天。强化筛查组在两年间接受两次相同时长的佩戴,而 1 次筛查组仅接受一次佩戴。研究结果显示,最终纳入的 3340 名老年人中,筛查组的房颤检出率显著高于对照组(4.06% vs 1.72%, $P < 0.001$)。进一步分析发现,在合并不同数量房颤危险因素的亚组中,筛查组的检出率也均高于对照组。然而,在强化筛查组和 1 次筛查组之间,总体检出率无显著差异。但在 CHA₂DS₂-VASC 评分 < 2 分的低危群体中,强化筛查显著提高了检出率。综上所述,此研究通过随机化、长时程的房颤筛查,有效提高了无症状房颤的检出率,并发现筛查效果与房颤危险因素的数量有关。此外,研究还提示,对于低危人群,重复筛查可能有助于提高检出率[59][60]。这一研究结果是房颤早期筛查的一大推进,但适合不同人群的筛查方案可能需要进一步探索,我国背景下的经济分析较少,目前认为制定 ≥35 岁分年龄段的个性化筛查方案的成本效果较好,以小幅提升成本的代价挽救更多质量调整寿命年(QALY) [61]。

国内房颤筛查现状呈现多样化发展趋势,研究涵盖社区老年人、门诊患者及特定高风险群体。通过便携式单导联心电记录仪、房颤快速检测棒、智能穿戴设备等手段,研究者们在不同地区、不同人群中验证了房颤筛查的有效性和可行性。这些筛查方法不仅提高了房颤的检出率,还为社区医生提供了实用的筛查工具,推动了房颤筛查的家庭化、日常化及个性化方案的发展,旨在针对不同年龄段和风险因素的人群实施更精准、高效的筛查策略。

4. 国内外房颤的社区管理模式

近年来,房颤的管理策略在全球范围内得到了显著的整合与提升,国内外权威临床指南均高度推崇一种全面且精细化的房颤综合管理体系[62][63]。这一体系不仅强调了早期筛查与及时诊断的重要性,还注重构建一套可持续评估与优化的长期管理框架。在此大框架下,国内外房颤社区管理模式细分也有所不同。

目前,英国和德国的社区房颤管理模式旨在确保低风险的房颤患者和中风险的房颤患者在社区获得综合管理。这种模式要求社区对确诊的房颤患者建立详细的档案记录,并进行定期随访和复查。对于那些需要专科干预的房颤患者,首先在社区完成档案记录,然后转诊至三甲医院,由全科医生、护士、药剂师、心脏病专家等他们共同制定个性化的治疗方案,包括药物治疗、电复律、导管消融术等,并根据患者的具体情况进行动态调整,病情控制稳定后转回社区医院进行综合管理[62][64]。

华西医院通过“高血压-房颤-卒中一体化管理”随访门诊的设置来探索社区房颤管理模式的道路。在此房颤社区管理模式中,社区医院对签约居民实施日常健康管理,重点监测高血压等高危因素。疑似房颤患者经初步心电图检查及评估后登记,并依据需要进一步治疗者,由全科医生联系项目组预约华西医院“高血压-房颤-卒中一体化”随访门诊。患者备齐就诊卡,全科医生整理转诊资料(心电图、血液检查等)。患者直接就诊于该门诊,接受详细病史采集、体格检查、心电图复查及辅助检查。随后,进行卒中与出血风险评估,据此制定个体化治疗策略,包括是否启动抗凝治疗及手术评估(射频消融术或左心耳封堵术)。手术患者转诊至心内科进行术前准备与手术安排,非手术患者则由社区医生指导后续随访管理,包括风险因素控制与长期监测。此模式实现了“社区-医院-社区”的闭环管理,优化了房颤患者的综合管理路径[65],而心房颤动社区综合管理的探索,主要就是依托心脏康复基地、家庭医生服务、双向转诊这3个平台[66]。

上海市徐汇区枫林街道社区卫生服务中心对社区老年房颤患者进行个体化综合管理,促进了患者房颤的规范化治疗,提高了抗凝药以及心室率药物使用,增加了延伸处方,从三级医院到社区形成闭环管理[67]。居民自由选择与1家社区卫生服务中心、1家区级医院以及1家市级医院签约(“1+1+1”签约模式),这一家庭医生团队签约模式不仅是实现双向转诊和闭环管理的关键所在[68],而且在老年房颤患者的健康管理中展现出了显著的效果[69],它确保了患者在需要时能够得到及时、有效的医疗服务,从而提高了房颤患者的生活质量和健康状况。

暨南大学附属珠海医院、珠海市人民医院李军进行了社区管理与专科管理的对比研究,研究了老年房颤患者华法林抗凝治疗的社区管理与专科管理的对比效果,纳入107名患者随机分组,经过2年随访发现,尽管社区管理组与专科管理组在抗凝达标率(64.2% vs 61.2%)和华法林相关不良反应事件发生率上无显著差异,但社区管理组在总治疗费用上显著低于专科管理组($P < 0.001$),表明社区管理模式在老年房颤患者的华法林抗凝治疗中具备相似的安全性和有效性,且在经济成本上具有明显优势[70]。

杭州市余杭区随机选择2个农村社区对480例房颤患者,试行三级医院心血管专科医生指导下的社区医生强化管理模式,随访期2年,试验组采用心血管专科医生指导下的社区医生强化管理模式进行管理,结果显示试验组在复律率(28.6% vs 8.6%)、心率控制率(85.9% vs 38.7%)、抗凝治疗达标率(90.9% vs

46.2%)、栓塞事件发生率(2.1% vs 4.6%)及全因入院率(11.6% vs 19.3%)等关键指标上均显著优于对照组,表明该模式能有效提高农村房颤患者的治疗依从性和效果[71]。

然而,目前我国的综合管理模式研究相对较少,且多局限于单一类型的医疗服务机构,无法满足患者的实际需求。此外,多数已确诊的房颤患者选择到三级医疗卫生机构就诊,这不利于提供持续的随访和医疗服务[72]。我国社区在房颤管理方面存在问题:知晓率低,需抗凝治疗的患者比例大但实际抗凝率低,指南依从性差[73][74]。造成这些问题的原因主要有以下几点:首先,社区全科医生在房颤患者管理过程中,尤其是药物使用方面的实际临床知识应用水平有限。例如,上海市奉贤区的基层全科医生在房颤临床认知方面存在明显不足,尤其是在社区医院已有药物(如抗凝药物、抗心律失常药物等)的使用上更为明显,对7道题的回答正确率仅为36.8%~55.2%,房颤基本知识、抗凝治疗知识和心律/心率控制知识得分不及格者分别占54.88%(759/1383)、97.69%(1351/1383)和69.63%(963/1383)[75][76]。其次,医生和患者对于抗凝治疗的副作用过于担忧,尤其是在有过出血史的患者中。最后,出现记忆力减退、行动不便的高龄以及对房颤危害认知不足的社区老年非瓣膜性房颤(NVAF)合并脑卒中高风险患者,未能定期监测国际标准化比值,自行停药,以至于该类人群的抗凝治疗不规范[72][77][78]。有研究表明,在抗凝率仅为44%时,对检出人群的管理可以改善患者的整体预后,且不增加出血风险,但得出此结果的前提是具有较高检出率以及患者的良好依从性[79],这进一步凸显了我国社区房颤管理中提高检出率和患者依从性的紧迫性。

除上述临床层面的挑战外,社区房颤管理的有效落地还面临着一系列结构性障碍,显著制约了筛查、监测和规范管理的实施:医保支付机制缺位导致便携ECG设备及动态心电监测未纳入基层医保报销目录(如房颤快速检测棒单次费用约80元需患者全额自付),显著抑制筛查意愿;设备校准与质控缺失因社区维护能力不足引发假阳性率升高(邝慧薇等研究中设备特异性由95.9%降至89.3%);数据安全风险则体现在可穿戴设备健康数据上传第三方平台时存在违反《个人信息保护法》的隐私泄露隐患。

针对上述临床认知不足、患者依从性差以及落地障碍等多重问题,当前可操作的解决策略包括:通过医保支付创新试点“房颤筛查打包收费”项目,将基础筛查纳入慢病管理包(借鉴上海“1+1+1”签约服务模式);建立由三甲医院牵头的区域化设备质控网络,实施季度校准校验;推广联邦学习框架下的AI模型训练,实现原始数据本地化分析以保障隐私安全;同时持续加强全科医生培训和患者教育。

国内外房颤的社区管理模式在强调综合管理和多学科协作的基础上,各有侧重。国外模式侧重于通过多学科团队协作实现个性化治疗方案的制定与优化,确保患者在社区与专科之间得到无缝衔接的管理。而我国则通过构建“社区-医院-社区”闭环管理路径、实施家庭医生签约服务以及探索三级医院指导下的社区强化管理模式,优化房颤患者的治疗流程,并在一些研究中展现出社区管理在成本控制上的显著优势。尽管两者在具体实施方式上存在差异,但都致力于提高房颤管理的效率、患者的依从性和生活质量。在已确诊的房颤患者的管理上,国外模式倾向于在社区与专科之间建立无缝衔接,确保患者得到及时有效的治疗;而我国则通过加强社区医院的综合管理能力(克服前述的认知、依从性和落地障碍),提高全科医生的专业水平,同时加强患者教育,以更好地管理和预防房颤及其相关并发症。

5. 总结

房颤作为一种常见且危害严重的心律失常疾病,其管理和防控策略正不断优化与提升。未来,随着人口老龄化的加剧和医疗技术的进步,房颤的筛查与社区管理将更加普及和精准,其基层管理的数字化变革将呈现三大核心趋势。首先,互联网医院驱动的闭环管理将依托远程ECG云平台实现全域覆盖,通过“基层实时采集-云端AI初判-区域中心复核”模式重构诊疗路径,预计可使农村地区心血管死亡率再降30%~50%。其次,多模态AI融合应用加速向多源异构数据整合演进,心电时序分析、电子健康档

案动态风险评估与特异性 > 90%的语音生物标记(震颤频率识别)的深度耦合, 将推动无症状房颤检出率突破 95%阈值。再者, 政策与技术协同创新, 通过“揭榜挂帅”机制加速联邦学习框架在隐私计算中的应用。同时, 加强全科医生及社区医疗团队的专业培训, 完善多学科协作机制, 将进一步提高房颤管理的综合水平。通过普及房颤相关健康教育, 提升公众对房颤的认知, 鼓励患者主动参与健康管理和疾病筛查, 将是房颤防控的重要方向。我们相信, 在多方共同努力下, 房颤的管理将更加规范化和系统化, 为患者带来更多的健康福祉。

基金项目

陕西省卫健委《非瓣膜性房颤社区 AI 辅助管理工具推广效果研究》; 陕西省卫健委《西安医学院第一附属医院基层慢病管理 AI 辅助诊疗研究创新团队》。

参考文献

- [1] Elliott, A.D., Middeldorp, M.E., Van Gelder, I.C., Albert, C.M. and Sanders, P. (2023) Epidemiology and Modifiable Risk Factors for Atrial Fibrillation. *Nature Reviews Cardiology*, **20**, 404-417. <https://doi.org/10.1038/s41569-022-00820-8>
- [2] Davidson, K.W., Barry, M.J., Mangione, C.M., Cabana, M., Caughey, A.B., Davis, E.M., et al. (2022) Screening for Atrial Fibrillation: Us Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*, **327**, 360-367. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.23732>
- [3] Kahwati, L.C., Asher, G.N., Kadro, Z.O., Keen, S., Ali, R., Coker-Schwimmer, E., et al. (2022) Screening for Atrial Fibrillation: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*, **327**, 368-383. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.21811>
- [4] Andersen, J.H., Andreasen, L. and Olesen, M.S. (2020) Atrial Fibrillation—A Complex Polygenetic Disease. *European Journal of Human Genetics*, **29**, 1051-1060. <https://doi.org/10.1038/s41431-020-00784-8>
- [5] Chung, M.K., Refaat, M., Shen, W., Kutyla, V., Cha, Y., Di Biase, L., et al. (2020) Atrial Fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*, **75**, 1689-1713. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.02.025>
- [6] Du, X., Guo, L., Xia, S., Du, J., Anderson, C., Arima, H., et al. (2021) Atrial Fibrillation Prevalence, Awareness and Management in a Nationwide Survey of Adults in China. *Heart*, **107**, 535-541. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-317915>
- [7] Pokorney, S.D., Piccini, J.P., Stevens, S.R., et al. (2016) Cause of Death and Predictors of All-Cause Mortality in Anticoagulated Patients with Nonvalvular Atrial Fibrillation: Data from ROCKET AF. *Journal of the American Heart Association*, **5**, e002197.
- [8] Wang, Z., Chen, Z., Wang, X., Zhang, L., Li, S., Tian, Y., et al. (2018) The Disease Burden of Atrial Fibrillation in China from a National Cross-Sectional Survey. *The American Journal of Cardiology*, **122**, 793-798. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.05.015>
- [9] Joseph, P.G., Healey, J.S., Raina, P., Connolly, S.J., Ibrahim, Q., Gupta, R., et al. (2020) Global Variations in the Prevalence, Treatment, and Impact of Atrial Fibrillation in a Multi-National Cohort of 153 152 Middle-Aged Individuals. *Cardiovascular Research*, **117**, 1523-1531. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa241>
- [10] Wang, X., Fu, Q., Song, F., Li, W., Yin, X., Yue, W., et al. (2018) Prevalence of Atrial Fibrillation in Different Socio-economic Regions of China and Its Association with Stroke: Results from a National Stroke Screening Survey. *International Journal of Cardiology*, **271**, 92-97. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.05.131>
- [11] Li, Y. and Lip, G.Y.H. (2019) Stroke Prevention in Atrial Fibrillation: State of the Art. *International Journal of Cardiology*, **287**, 201-209. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.09.057>
- [12] Ruddox, V., Sandven, I., Munkhaugen, J., Skattebu, J., Edvardsen, T. and Otterstad, J.E. (2017) Atrial Fibrillation and the Risk for Myocardial Infarction, All-Cause Mortality and Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, **24**, 1555-1566. <https://doi.org/10.1177/2047487317715769>
- [13] Curry, S.J., Krist, A.H., Owens, D.K., Barry, M.J., Caughey, A.B., Davidson, K.W., et al. (2018) Screening for Atrial Fibrillation with Electrocardiography. *JAMA*, **320**, 478-484. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.10321>
- [14] Lip, G.Y.H., Fauchier, L., Freedman, S.B., Van Gelder, I., Natale, A., Gianni, C., et al. (2016) Atrial Fibrillation. *Nature Reviews Disease Primers*, **2**, Article No. 16016. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.16>
- [15] Chugh, S.S., Havmoeller, R., Narayanan, K., Singh, D., Rienstra, M., Benjamin, E.J., et al. (2014) Worldwide Epidemiology of Atrial Fibrillation. *Circulation*, **129**, 837-847. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.113.005119>

- [16] Dilaveris, P.E. and Kennedy, H.L. (2017) Silent Atrial Fibrillation: Epidemiology, Diagnosis, and Clinical Impact. *Clinical Cardiology*, **40**, 413-418. <https://doi.org/10.1002/clc.22667>
- [17] Freedman, B., Camm, J., Calkins, H., Healey, J.S., Rosenqvist, M., Wang, J., *et al.* (2017) Screening for Atrial Fibrillation. *Circulation*, **135**, 1851-1867. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.116.026693>
- [18] Li, L., Sheng, C., Hu, B., Huang, Q., Zeng, W., Li, G., *et al.* (2015) The Prevalence, Incidence, Management and Risks of Atrial Fibrillation in an Elderly Chinese Population: A Prospective Study. *BMC Cardiovascular Disorders*, **15**, Article No. 31. <https://doi.org/10.1186/s12872-015-0023-3>
- [19] Steinhubl, S.R., Waalen, J., Edwards, A.M., Ariniello, L.M., Mehta, R.R., Ebner, G.S., *et al.* (2018) Effect of a Home-Based Wearable Continuous ECG Monitoring Patch on Detection of Undiagnosed Atrial Fibrillation. *JAMA*, **320**, 146-155. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.8102>
- [20] Svennberg, E., Friberg, L., Frykman, V., Al-Khalili, F., Engdahl, J. and Rosenqvist, M. (2021) Clinical Outcomes in Systematic Screening for Atrial Fibrillation (STROKESTOP): A Multicentre, Parallel Group, Unmasked, Randomised Controlled Trial. *The Lancet*, **398**, 1498-1506. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)01637-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)01637-8)
- [21] Svennberg, E. and Engdahl, J. (2017) Screening for Atrial Fibrillation in 13 122 Hong Kong Citizens with Smartphone Electro-Cardiogram. *Heart*, **103**, 6-7.
- [22] Ramkumar, S., Nerlekar, N., D'Souza, D., Pol, D.J., Kalman, J.M. and Marwick, T.H. (2018) Atrial Fibrillation Detection Using Single Lead Portable Electrocardiographic Monitoring: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMJ Open*, **8**, e024178. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024178>
- [23] Lowres, N., Olivier, J., Chao, T., Chen, S., Chen, Y., Diederichsen, A., *et al.* (2019) Estimated Stroke Risk, Yield, and Number Needed to Screen for Atrial Fibrillation Detected through Single Time Screening: A Multicountry Patient-Level Meta-Analysis of 141,220 Screened Individuals. *PLOS Medicine*, **16**, e1002903. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002903>
- [24] Siontis, K.C., Gersh, B.J., Killian, J.M., Noseworthy, P.A., McCabe, P., Weston, S.A., *et al.* (2016) Typical, Atypical, and Asymptomatic Presentations of New-Onset Atrial Fibrillation in the Community: Characteristics and Prognostic Implications. *Heart Rhythm*, **13**, 1418-1424. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.03.003>
- [25] Fay, M.R., Fitzmaurice, D.A. and Freedman, B. (2017) Screening of Older Patients for Atrial Fibrillation in General Practice: Current Evidence and Its Implications for Future Practice. *European Journal of General Practice*, **23**, 246-253. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1374366>
- [26] Brieger, D., Amerena, J., Attia, J., Bajorek, B., Chan, K.H., Connell, C., *et al.* (2018) National Heart Foundation of Australia and the Cardiac Society of Australia and New Zealand: Australian Clinical Guidelines for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation 2018. *Heart, Lung and Circulation*, **27**, 1209-1266. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2018.06.1043>
- [27] Hart, R.G., Pearce, L.A. and Aguilar, M.I. (2007) Meta-Analysis: Antithrombotic Therapy to Prevent Stroke in Patients Who Have Nonvalvular Atrial Fibrillation. *Annals of Internal Medicine*, **146**, 857-867. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-12-200706190-00007>
- [28] Kirchhof, P., Benussi, S., Kotecha, D., Ahlsson, A., Atar, D., Casadei, B., *et al.* (2016) 2016 ESC Guidelines for the Management of Atrial Fibrillation Developed in Collaboration with EACTs. *European Heart Journal*, **37**, 2893-2962. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw210>
- [29] Joglar, J.A., Chung, M.K., Armbruster, A.L., Benjamin, E.J., Chyou, J.Y., Cronin, E.M., *et al.* (2024) 2023 ACC/AHA/ACCP/HRS Guideline for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, **149**, e167. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000001193>
- [30] Mendonça, S.C., Edwards, D.A., Lund, J., Saunders, C.L. and Mant, J. (2023) Progression of Stroke Risk in Patients Aged < 65 Years Diagnosed with Atrial Fibrillation: A Cohort Study in General Practice. *British Journal of General Practice*, **73**, e825-e831. <https://doi.org/10.3399/bjgp.2022.0568>
- [31] McKenzie, K., Lowres, N., Orchard, J., Hespe, C., Freedman, B. and Giskes, K. (2022) Staff Acceptability and Patient Usability of a Self-Screening Kiosk for Atrial Fibrillation in General Practice Waiting Rooms. *Cardiovascular Digital Health Journal*, **3**, 212-219. <https://doi.org/10.1016/j.cvdhj.2022.07.073>
- [32] Lyth, J., Svennberg, E., Bernfort, L., Aronsson, M., Frykman, V., Al-Khalili, F., *et al.* (2022) Cost-Effectiveness of Population Screening for Atrial Fibrillation: The STROKESTOP Study. *European Heart Journal*, **44**, 196-204. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac547>
- [33] Oguz, M., Lanitis, T., Li, X., Wygant, G., Singer, D.E., Friend, K., *et al.* (2019) Cost-Effectiveness of Extended and One-Time Screening versus No Screening for Non-Valvular Atrial Fibrillation in the USA. *Applied Health Economics and Health Policy*, **18**, 533-545. <https://doi.org/10.1007/s40258-019-00542-y>

- [34] Chen, W., Khurshid, S., Singer, D.E., Atlas, S.J., Ashburner, J.M., Ellinor, P.T., *et al.* (2022) Cost-Effectiveness of Screening for Atrial Fibrillation Using Wearable Devices. *JAMA Health Forum*, **3**, e222419. <https://doi.org/10.1001/jamahealthforum.2022.2419>
- [35] Orchard, J.F.S., Lowres, N., Peiris, D. and Neubeck, L. (2014) iPhone ECG Screening by Practice Nurses and Receptionists for Atrial Fibrillation in General Practice: The GP-SEARCH Qualitative Pilot Study. *Australian Family Physician*, **43**, 315-319.
- [36] Lau, J.K., Lowres, N., Neubeck, L., Brieger, D.B., Sy, R.W., Galloway, C.D., *et al.* (2013) iPhone ECG Application for Community Screening to Detect Silent Atrial Fibrillation: A Novel Technology to Prevent Stroke. *International Journal of Cardiology*, **165**, 193-194. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.01.220>
- [37] Orchard, J., Lowres, N., Freedman, S.B., Ladak, L., Lee, W., Zwar, N., *et al.* (2016) Screening for Atrial Fibrillation during Influenza Vaccinations by Primary Care Nurses Using a Smartphone Electrocardiograph (IECG): A Feasibility Study. *European Journal of Preventive Cardiology*, **23**, 13-20. <https://doi.org/10.1177/2047487316670255>
- [38] Hindricks, G., Potpara, T., Dagres, N., *et al.* (2021) 2020 ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation Developed in Collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *European Heart Journal*, **42**, 373-498.
- [39] Orchard, J., Neubeck, L., Freedman, B., Li, J., Webster, R., Zwar, N., *et al.* (2019) eHealth Tools to Provide Structured Assistance for Atrial Fibrillation Screening, Management, and Guideline-Recommended Therapy in Metropolitan General Practice: The AF-SMART Study. *Journal of the American Heart Association*, **8**, e010959. <https://doi.org/10.1161/jaha.118.010959>
- [40] 姚易, 廖晓阳, 李志超. 计算机辅助诊断模型助力基层医疗机构诊断阵发性心房颤动[J]. 中国全科医学, 2021, 24(2): 143-147.
- [41] Peiris, D., Usherwood, T., Panaretto, K., Harris, M., Hunt, J., Patel, B., *et al.* (2012) The Treatment of Cardiovascular Risk in Primary Care Using Electronic Decision Support (TORPEDO) Study: Intervention Development and Protocol for a Cluster Randomised, Controlled Trial of an Electronic Decision Support and Quality Improvement Intervention in Australian Primary Healthcare. *BMJ Open*, **2**, e002177. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-002177>
- [42] Orchard, J., Li, J., Gallagher, R., Freedman, B., Lowres, N. and Neubeck, L. (2019) Uptake of a Primary Care Atrial Fibrillation Screening Program (AF-SMART): A Realist Evaluation of Implementation in Metropolitan and Rural General Practice. *BMC Family Practice*, **20**, Article No. 170. <https://doi.org/10.1186/s12875-019-1058-9>
- [43] Orchard, J., Li, J., Freedman, B., Webster, R., Salkeld, G., Hespe, C., *et al.* (2020) Atrial Fibrillation Screen, Management, and Guideline-Recommended Therapy in the Rural Primary Care Setting: A Cross-Sectional Study and Cost-Effectiveness Analysis of eHealth Tools to Support All Stages of Screening. *Journal of the American Heart Association*, **9**, e017080. <https://doi.org/10.1161/jaha.120.017080>
- [44] Giskes, K., Lowres, N., Orchard, J., Li, J., McKenzie, K., Hespe, C.M., *et al.* (2022) Increasing Screening for Atrial Fibrillation in General Practice: The Atrial Fibrillation Self-Screening, Management and guideline-recommended Therapy (AF Self-Smart) Study. *Medical Journal of Australia*, **218**, 27-32. <https://doi.org/10.5694/mja2.51803>
- [45] Park, S., Gopalsamy, C., Rajamanickam, R., *et al.* (1999) The Wearable Motherboard: A Flexible Information Infrastructure or Sensate Liner for Medical Applications. *Studies in Health Technology and Informatics*, **62**, 252-258.
- [46] Steinhubl, S.R., Mehta, R.R., Ebner, G.S., Ballesteros, M.M., Waalen, J., Steinberg, G., *et al.* (2016) 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. *American Heart Journal*, **175**, 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2016.02.011>
- [47] Peppinkhuizen, S., Hoeksema, W.F., van der Stuijt, W., van Steijn, N.J., Winter, M.M., Wilde, A.A.M., *et al.* (2022) Accuracy and Clinical Relevance of the Single-Lead Apple Watch Electrocardiogram to Identify Atrial Fibrillation. *Cardiovascular Digital Health Journal*, **3**, S17-S22. <https://doi.org/10.1016/j.cvdhj.2022.10.004>
- [48] Khurshid, S., Chen, W., Singer, D.E., Atlas, S.J., Ashburner, J.M., Choi, J.G., *et al.* (2021) Comparative Clinical Effectiveness of Population-Based Atrial Fibrillation Screening Using Contemporary Modalities: A Decision-Analytic Model. *Journal of the American Heart Association*, **10**, e020330. <https://doi.org/10.1161/jaha.120.020330>
- [49] Poh, M., Battisti, A.J., Cheng, L., Lin, J., Patwardhan, A., Venkataraman, G.S., *et al.* (2023) Validation of a Deep Learning Algorithm for Continuous, Real-Time Detection of Atrial Fibrillation Using a Wrist-Worn Device in an Ambulatory Environment. *Journal of the American Heart Association*, **12**, e030543. <https://doi.org/10.1161/jaha.123.030543>
- [50] Verbrugge, F.H., Proesmans, T., Vijgen, J., Mullens, W., Rivero-Ayerza, M., Van Herendael, H., *et al.* (2019) Atrial Fibrillation Screening with Photo-Plethysmography through a Smartphone Camera. *EP Europace*, **21**, 1167-1175. <https://doi.org/10.1093/europace/euz119>
- [51] Aronsson, M., Svennberg, E., Rosenqvist, M., Engdahl, J., Al-Khalili, F., Friberg, L., *et al.* (2017) Designing an Optimal Screening Program for Unknown Atrial Fibrillation: A Cost-Effectiveness Analysis. *EP Europace*, **19**, 1650-1656. <https://doi.org/10.1093/europace/eux002>

- [52] Koh, K.T., Law, W.C., Zaw, W.M., Foo, D.H.P., Tan, C.T., Steven, A., *et al.* (2021) Smartphone Electrocardiogram for Detecting Atrial Fibrillation after a Cerebral Ischaemic Event: A Multicentre Randomized Controlled Trial. *EP Europace*, **23**, 1016-1023. <https://doi.org/10.1093/europace/euab036>
- [53] Andrade, J.G., Shah, A., Godin, R., Lanitis, T., Kongnakorn, T., Brown, L., *et al.* (2023) Cost-Effectiveness of Atrial Fibrillation Screening in Canadian Community Practice. *Heart Rhythm O²*, **4**, 103-110. <https://doi.org/10.1016/j.hroo.2022.11.003>
- [54] 高晨曦, 陈德芳, 陈清勇, 等. 可穿戴/移动设备在隐匿性心房颤动管理中的应用进展和挑战[J]. 中国全科医学, 2024, 27(30): 3835-3840.
- [55] 潘桂俊, 李艳, 石玉霜, 等. 便携式单导联心电图在社区老年心房颤动筛查中的应用[J]. 上海医药, 2024, 45(2): 39-43.
- [56] Tieleman, R.G., Plantinga, Y., Rinkes, D., Bartels, G.L., Posma, J.L., Cator, R., *et al.* (2014) Validation and Clinical Use of a Novel Diagnostic Device for Screening of Atrial Fibrillation. *Europace*, **16**, 1291-1295. <https://doi.org/10.1093/europace/euu057>
- [57] 邝慧薇, 郑少红, 杨秋娟, 等. 心房颤动快速检测棒在门诊心房颤动机会性筛查的应用[J]. 岭南心血管病杂志, 2024, 30(2): 197-200.
- [58] 余莎莎, 刘曼, 刘鸣. 智能穿戴设备在心房颤动检测中的应用价值[J]. 实用心电学杂志, 2024, 33(3): 243-249.
- [59] 杨乙珩, 徐荣谦, 张荣峰, 等. 大连市社区老年人群无症状房颤筛查: 一项单中心研究[J]. 中华心血管病杂志, 2023, 51(10): 1056-1062.
- [60] 石玉霜, 王惠华, 李艳, 等. 不同心房颤动筛查方式在社区老年人中的效果研究[J]. 中国全科医学, 2024, 27(11): 1316-1319, 1325.
- [61] 汤志杰, 孙国珍, 王洁, 等. 早期心房颤动筛查的成本效果分析研究进展[J]. 中国全科医学, 2023, 26(1): 104-112, 117.
- [62] Kirchhof, P. (2017) The Future of Atrial Fibrillation Management: Integrated Care and Stratified Therapy. *The Lancet*, **390**, 1873-1887. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)31072-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)31072-3)
- [63] 郭海英, 曾辉. 社区心房颤动的综合管理[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2023, 15(5): 638-640.
- [64] Yue, X., Zhou, L., Li, Y. and Zhao, C. (2024) Multidisciplinary Management Strategies for Atrial Fibrillation. *Current Problems in Cardiology*, **49**, Article ID: 102514. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2024.102514>
- [65] 杨荣, 刘长明, 廖晓阳, 等. 三级综合医院联合社区医院开展心房颤动综合管理协同路径的探索与思考[J]. 中国全科医学, 2021, 24(1): 36-39.
- [66] 肖峰. 基于心脏康复基地的心房颤动社区综合管理, 提升社区卫生服务质量[J]. 中国全科医学, 2022, 25(32): 4003-4004.
- [67] 钱丽群, 徐莉苹, 屠丽萍, 等. 上海枫林街道老年心房颤动患者个体化综合管理的效果[J]. 上海医药, 2022, 43(20): 51-54.
- [68] 臧梦芳, 张庆勇, 高雷, 等. “1 + 1 + 1”家庭医生签约管理模式在社区老年慢性非瓣膜性房颤患者中的健康管理效果评价研究[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(21): 2479-2482.
- [69] 牛慧琴, 马小艳. 家庭医生团队签约模式对老年房颤患者健康管理的效果研究[J]. 名医, 2021(4): 179-180.
- [70] 李军, 姜小飞, 陈曦, 等. 老年房颤患者华法林抗凝治疗社区管理与专科管理的对比研究[J]. 华西医学, 2010, 25(1): 155-158.
- [71] 张凤艳, 冯天元, 徐建, 等. 农村社区房颤患者综合管理效果评价[J]. 浙江临床医学, 2018, 20(10): 1678-1680.
- [72] 刘艳丽, 马力. 社区心房颤动患者筛查及多学科协作的综合管理模式研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23(7): 774-778.
- [73] 闫静静, 秦明照. 中国老年心房颤动患者抗凝治疗现状及分析[J]. 中国全科医学, 2018, 21(27): 3285-3289.
- [74] 戚玉勤, 金雪娟, 李双, 等. 上海市社区老年人群心房颤动的流行病学特征及抗凝治疗现状调查[J]. 中国临床医学, 2018, 25(1): 1-4.
- [75] 段园霞, 顾柳娜, 张磊, 等. 基层医务人员心房颤动相关知识掌握情况及影响因素分析[J]. 中国全科医学, 2023, 26(7): 869-876.
- [76] 周丽婷, 张磊, 段园霞, 等. 上海市奉贤区基层全科医生对心房颤动的临床认知情况的调查研究[J]. 全科医学临床与教育, 2023, 21(4): 356-359.
- [77] 段园霞, 潘志刚, 顾杰, 等. 社区老年非瓣膜性心房颤动患者抗凝治疗现状及影响因素研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(25): 3114-3121.

-
- [78] Siu, C. and Tse, H. (2014) Net Clinical Benefit of Warfarin Therapy in Elderly Chinese Patients with Atrial Fibrillation. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, **7**, 300-306. <https://doi.org/10.1161/circep.113.000858>
- [79] Steinhubl, S.R., Waalen, J., Sanyal, A., Edwards, A.M., Ariniello, L.M., Ebner, G.S., *et al.* (2021) Three Year Clinical Outcomes in a Nationwide, Observational, Siteless Clinical Trial of Atrial Fibrillation Screening—mHealth Screening to Prevent Strokes (mSToPS). *PLOS ONE*, **16**, e0258276. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258276>