

Research Progress of Application of Ambulatory Electrocardiogram in Elderly Atrial Fibrillation

Xi Zhou¹, Tao Guo²

¹Kunming Medical University, Kunming Yunnan

²Fuwai Cardiovascular Hospital of Yunnan, Kunming Yunnan

Email: zhouxi5012@126.com

Received: Mar. 23rd, 2020; accepted: Apr. 8th, 2020; published: Apr. 15th, 2020

Abstract

Atrial fibrillation was a common arrhythmia that seriously affects the quality of life and physical and mental health of the elderly. The detection, observation, treatment and efficacy evaluation of atrial fibrillation depended on more durable and accurate ECG records. Therefore, it was widely used. Considering the advantages of ambulatory electrocardiogram in the risk assessment, auxiliary diagnosis, feature analysis, treatment and prognosis evaluation of atrial fibrillation, this article reviewed the application of tremor by summarizing the usage of dynamic electrocardiogram in the research of elderly atrial fibrillation in various aspects.

Keywords

Elderly, Atrial Fibrillation, Ambulatory Electrocardiogram

动态心电图在老年房颤中的应用研究进展

周 熙¹, 郭 涛²

¹昆明医科大学, 云南 昆明

²云南省阜外心血管病医院, 云南 昆明

Email: zhouxi5012@126.com

收稿日期: 2020年3月23日; 录用日期: 2020年4月8日; 发布日期: 2020年4月15日

摘 要

心房颤动是一种严重影响老年人生活质量和身心健康的常见心律失常。房颤的检出、观察、治疗及疗效

评价, 需有赖于更加持久、精准的心电记录, 动态心电图因此而广泛应用。本文基于动态心电图在房颤的风险评估、辅助诊断、特点分析、治疗及预后评估等方面的优势, 收集动态心电图用于老年人心房颤动各方面的研究情况, 对动态心电图在老年房颤中的应用, 进行综述。

关键词

老年, 房颤, 动态心电图

Copyright © 2020 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

心房颤动由心房快速而不规则的激动引起, 是一种常见的心律失常。多由一些基础疾病诱发, 如高血压、冠心病、心脏瓣膜病、心肌病、甲状腺疾病等[1]。房颤时, 心房激动频率能达到 300~600 次/分, 心室率也随之变得不规则, 较快时频率也能达到 100~160 次/分。在 60 岁以下人群中, 房颤的发病率为 1% [2]。老年人群中, 这种心律失常更为多见, 且发病率随年龄增长而不断增加, 在大于 80 岁人群中, 高达 7.5% [3]。房颤不仅给老年患者带来不适感, 在其发生和发展过程中, 也带来更多与血栓相关的梗塞、卒中事件, 以及因心律失常而引起的心衰等其它情况, 成为缺血性脑卒中最常见的危险因素, 严重影响老年人的生活质量和身心健康[3] [4] [5] [6] [7]。

在心律失常研究中, 对心电活动的观察十分重要。心电图能够捕捉心脏电活动, 从而发现和跟踪心律失常。但普通心电图记录时间短暂, 容易遗漏来自心脏的重要信息。半个世纪前, Norman J. Holter 发明动态心电图[8]。他被誉为动态心电图之父, 而动态心电图也成为心电史上一大技术革命。动态心电图能够深入受检者的日常生活, 动态跟踪其心脏电活动, 在为临床诊断与研究心律失常提供了大量数据和信息的同时, 也大大提高了心律失常的检出率[9]。房颤作为一种常见心律失常所具有的特点, 使其发现、观察和研究都比较困难, 需有赖于更加持久、精准的心电记录。动态心电图的出现, 为房颤的发现、观察和研究提供更多信息和数据, 也使更多房颤病人得到更加及时准确的治疗。在提高房颤检出率的同时, 也成为房颤观察、治疗及疗效评价的主要检查手段[1] [10] [11]。

基于动态心电图在房颤的检出、分类、跟踪、随访等方面的优势, 本文将本文收集的动态心电图用于老年人心房颤动各方面的研究情况, 对动态心电图在老年房颤中的应用, 做一综述。

2. 老年房颤的风险评估

动态心电图可以捕捉到一阵房颤发生的过程, 并通过对此过程中心电的变化进行研究, 从而发现其中规律。Soeki T.等人通过对临床病史、24 小时动态心电图、超声心动图的数据, 进行综合整理, 选择与房颤可能相关的指标, 分析这些指标与房颤发生风险相关性。他们提出房性早搏计数(premature atrial contraction count, PAC count)、超声心动图左房内径(left atrium diameter, LAD)、患者年龄(age)、最长 RR 间期(maximum RR interval), 这些指标可以用来综合评估房颤的发生风险, 并认为年龄大于 55 岁则房颤发生风险增加[12]。

在心电学中, 房性期前收缩(房性早搏)是房颤的发生, 最多见的一个触发因素[13]。杨俊等则对诱发房颤的房性早搏的特点进行研究, 通过用动态心电图捕捉完整的阵发性房颤发生过程, 在其中选择房性

早搏诱发的房颤, 研究这些早搏的特点[14]。当动态心电图检查中的房性早搏发生时间较早(联律间期较短)或出现房性早搏的“PonT”现象(即异位P波落在T波上)时, 更易引发房颤, 给临床预测和预防房颤的提供证据。

3. 老年房颤的辅助诊断

3.1. 为有症状老年房颤提供客观证据

房颤发作时, 部分患者会出现头晕、心慌、胸闷等症状, 这些症状主要与平均心室率的快慢、是否出现长RR间期有关[15]。但这些症状并无显著特异性, 动态心电图则可以提供比较准确的客观证据。在杨光的研究中, 研究对象被要求在24小时动态心电图检查过程中, 记录出现的症状、发生时间及持续时间。记录结束后, 研究者对照这些内容, 对相关动态心电图记录进行逐一回放, 来确认研究对象是否感知到房颤发作[16]。病人在动态心电图检查过程中, 通过动态心电图日志, 对与心脏疾患相关的可能症状进行记录。心电医师可根据病人记录的症状及时间段, 进行动态心电图分析, 发现病人与房颤发作有关的症状, 给临床提供诊断依据。

3.2. 检出无症状老年房颤

无症状房颤, 又被称为沉默性房颤, 是一种较难发现的房颤类型。阵发性房颤由于在常规十二导联心电图检查中容易遗漏, 动态心电图能够记录和检出更多房颤。老年人作为一个特殊群体, 由于各种原因, 更难以准确描述发病症状和时间, 更易出现自感发病症状不明显。这不仅给房颤的检出带来困难, 也使老年房颤患者难以得到应有且精准的治疗。此时动态心电图便能发挥较好作用, 在检查中发现那些被忽略的无症状房颤, 可为临床诊断房颤及为病人制定治疗方案, 提供诊断和治疗依据[17][18]。

3.3. 给老年房颤分型提供客观证据

心电图检查能够识别房颤, 但因记录时间较短不能长时间观察房颤。房颤分为阵发性、持续性、长程持续性、永久性四种类型; 其中还有一些特殊类型的房颤, 在临床工作中也较重要, 如首诊房颤、非瓣膜性房颤、孤立性房颤、沉默性房颤[3]。无论是国内还是国外的研究都显示, 不同类型的房颤不仅具有自身的独特之处, 对患者的影响也不尽相同[3][19]。对于老年人来说, 房颤分型显得更加重要, 直接影响对于老年人的病情评估、卒中风险预测和选择治疗方案等。动态心电图能够通过记录分析, 在辅助临床进行房颤分类, 具有重要的参考价值。24小时、48小时、72小时动态心电图乃至时间更长的持续动态心电图记录, 能有效分析出房颤发作整体情况, 并通过结合临床病情, 定期跟踪、检查和随访房颤, 为临床对房颤分型, 提供检查依据[20][21]。而近几年, 已有一些研究利用特殊动态心电图设备对病人进行更长时间的观察, 更准确提供发现与诊断房颤的信息。Guenabcia C.等人应用7天动态心电图检测对研究对象进行观察[22]。Wachter R.等人也认为在观察卒中老年患者的阵发性房颤时, 7天动态心电图更为适用[23]。

4. 评估新的检查方法对老年房颤的检出率

随着科技的进步, 更多适合老年人日常佩戴或家庭式使用的检测仪器不断问世, 大大方便患者、社区工作者和临床医生对老年人身体情况进行监测和了解。能检测到房颤新型便携仪器设备在投入市场推广使用之前, 需要一个能准确发现房颤、筛查房颤的检查方法, 来评估新型设备对房颤检测的情况。Ding等人对一款可以监测心脏活动情况的智能手表进行评估, 研究其对房颤的检出符合度。他们采用动态心电图与智能手表一起对老年人同一段时间的心脏活动进行记录的方法, 进行两者检出房颤情况对比。研

究发现, 智能手表对心脏不规则跳动的检测, 显示出极好的灵敏度(98.2%)、特异性(98.1%)和准确性(98.1%)。并且智能手表本身比较实用, 其操作和佩戴方法老年人也容易接受[24]。

5. 监测老年房颤的动态心电图特点

5.1. 分析老年阵发性房颤的触发因素

老年患者的阵发性房颤, 可能会有由不同触发因素(始动因素)引起, 如房性早搏、房性心动过速、心动过缓(长 RR 间期)。研究提示, 85%以上的房颤, 是由房性早搏引起的[25]。动态心电图能够采集到的房颤发作左前后的完整心电变化, 通过对这些变化, 确定房颤的触发因素。王霞等人选择用 24 小时动态心电图对 38 例阵发性房颤病人进行研究, 检出 352 次阵发性房颤, 对这些阵发性房颤的触发因素进行分析。发现 90.90%的阵发性房颤是由房性早搏触发, 12 导联动态心电图在判断触发因素时, 可以提供参考依据[26]。

5.2. 观察心室率情况

快速型心房颤动, 易引起病人心衰。慢速型心房颤动, 则可能合并房室传导阻滞。所以房颤时的心室率, 是动态心电图能够监测并且需要重点监测的指标。包括总心搏数、平均心室率、最大心室率、最小心室率等。在慢速心房颤动的动态心电图监测中, 当 RR 间期大于 1.5 s, 被称为房颤合并长 RR 间期[27]。在房颤合并长 RR 间期中, 如果出现交界性或室性逸搏心律, 可以诊断为三度房室传导阻滞诊断。而关于房颤合并二度房室传导阻滞, 诊断就比较困难, 胡燕等人的研究显示, 动态心电图对诊断房颤合并二度房室传导阻滞用一定的参考价值[28]。另一些研究则更注重观察长 RR 间期的昼夜分布, 长 RR 间期和睡眠的相关性, 以及更长的 RR 间期(RR 间期大于 2.0 s)和出现的时间分布。而在慢速心律失常中, 把有伴随症状超过 3.0 s 的 RR 间期作为一个危急值标准[29] [30] [31]。

5.3. 分析房颤以外其它心律失常情况

老年房颤患者的动态心电图, 也会出现其它心律失常。这些心律失常有些与房颤同时存在, 有些存在于阵发性房颤的非房颤心律中。动态心电图检出和识别房颤之外的其它心律失常。也可通过分析, 研究这些心律失常与房颤的关系。但目前此方面研究较少。

6. 对房颤治疗方案的选择提供参考

房颤合并长 RR 间期是老年慢心室率房颤中比较常见的情况。应用动态心电图监测到房颤合并长 RR 间期时, RR 间期的长度和出现次数, 可以作为是否建议病人选择安装起搏器的标准[32]。在动态心电图检测中, 总心搏数大于 13 万次、平均心室率大于 100 次/分的房颤, 被定义为快速型心房颤动[27]。其中平均心室率的诊断标准, 与心电图一致。如果动态心电图检查呈现快速型心房颤动, 需要使用降低心室率的药物, 对心室率进行控制。由于房颤合并不同类型的宽 QRS 波, 治疗方法完全不同, 有研究应用动态心电图对其类型进行鉴别诊断[33]。这样可以为临床诊断治疗提供证据。

7. 观察其它疾病与房颤间的关系

一些研究通过对某种疾病的患者进行动态心电图检查分析, 能够发现该疾病与房颤发生的关系及预后情况。Pedersen K. B. 等人回顾性调查了短暂性脑缺血发作(TIA)的患者的心电图和 72 小时动态心电图检查结果, 发现 TIA 患者的房颤发生率较低[34]。Siontis KC 等人则利用心电图与动态心电图, 结合心脏彩超, 对肥厚性心肌病(HCM)的病人进行研究, 发现 HCM 患者并发房颤者占 18%。并发房颤患者, 相对于没有并发房颤的患者生存情况较差, 但房颤对心源性猝死和心脏相关性死亡没有影响[35]。

8. 评估老年房颤治疗情况及预后

房颤的治疗目的是：转复窦性心律、控制心室率、防止血栓形成。治疗方法主要是药物治疗以及非药物治疗。

8.1. 药物治疗情况评估

治疗房颤的药物主要有三类：抗心律失常药、抗心衰药及抗凝药。其中抗心律失常药、抗心衰药主要作用为转复窦性心律、降低心室率、对抗心衰。动态心电图在转复窦性心律和心室率控制中能起到重要的监测、评估和作用，在降低房颤时的心室率治疗中，则能对比治疗前后患者动态心电图总心搏数、平均心室率。冯长有的研究内容，是通过动态心电图与心电图对老年持续性房颤的心室率进行监测，来对比美托洛尔与地高辛联合用药的治疗效果，发现疗效显著，安全可靠[36]。中医也进行了几项关于中药或中西药联合治疗房颤的疗效观察研究，同样使用动态心电图作为评估疗效的主要检查方法[37] [38] [39]。动态心电图不仅能对临床药物治疗进行疗效评估，也能根据记录中的一些心电变化，判断用药是否过量，提示减量或停药，降低用药风险，尤其是使用洋地黄时。

8.2. 非药物治疗及预后的评估

房颤的非药物治疗，主要是导管消融术和左心耳封堵术，术前需要进行动态心电图检查评估病情，术后则需要通过动态心电图了解疗效和随访复发情况。Allam L.等人对老年人阵发性房颤导管消融的治疗及预后进行前瞻性研究，在导管消融术后，第3个月、6个月、12个月进行24小时动态心电图检查，观察房颤是否复发。研究发现导管消融术后1年，老年人群治疗效果与青年人群相当[40]。刘梅也进行了类似研究，将心电图、动态心电图作为一个重要指标，对导管消融联合左心耳封堵治疗的疗效和预后进行多方面细节评价[41]。

8.3. 运动治疗评估

近几年，运动与康复治疗房颤也逐渐受到广泛关注。Plisiene J.基于对永久性房颤患者来说控制心室率比较困难，进行了一项有趣的前瞻性研究，用以评估定期适度的体育锻炼对老年房颤患者心室率的影响。研究采用动态心电图采集分析，对坚持体育锻炼四个月后，研究对象的心室率与之前的不同之处进行观察。经过对比发现，在通过定期适度的体育锻炼后，这些老年房颤患者静息和运动时的心室率均有降低。因此房颤期间可以通过适度运动来进行心室率控制[42]。

9. 小结

综上所述，动态心电图被广泛应用于老年房颤的风险评估、辅助诊断、特点分析、治疗及预后评估。动态心电图的应用促进了老年房颤的检出、分型、心率与心律特点观察、治疗和预后观察，不仅能评价新检查设备的灵敏度、准确度、准确性，还能观察其它疾病与房颤的关系。动态心电图记录方式和分析技术的不断变革和发展，也使动态心电图的记录与分析更加精准和完善，对心律失常的记录和观察，也更加详实、准确。在不久的将来，长程监测动态心电图，将更便捷地为老年房颤发现、跟踪提供更加精准的检查资料，也为研究、治疗提供客观依据。由于科技创新发展和医学观念的转变，动态心电图更将作为主要的心脏监测手段，广泛应用于老年患者的心脏运动与康复治疗的评估、评价和随访中，发挥无可替代的作用。而在老龄化日趋明显的今天，了解更多老年房颤的心电学特征，与老年房颤患者治疗预后、生活质量息息相关。要了解这些，还有赖于应用动态心电图对患者心电图进行连续不断的采集、记录和分析。

参考文献

- [1] 刘慧. 心血管内科及老年病科住院心房颤动患者的回顾性分析[D]: [硕士学位论文]. 石河子: 石河子大学, 2016.
- [2] 马长生. 房颤的流行病学进展[J]. 医学与哲学, 2016, 37(11B): 8-9.
- [3] 黄从新, 张澍, 黄德嘉, 等. 心房颤动: 目前的认识和治疗的建议 2018[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2018, 32(4): 315-346.
- [4] 刘彤, 陈明龙. 心房颤动患者的脑卒中预防[J]. 中华心律失常学杂志, 2019, 23(3): 185-186.
- [5] Uittenbogaart, S.B., Verbiest-van Gorp, N., Erkens, P.M., *et al.* (2015) Detecting and Diagnosing Atrial Fibrillation (D2AF): Study Protocol for a Cluster Randomised Controlled Trial. *Trials*, **16**, 478. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-1006-5>
- [6] Beaulieu-Boire, I., Leblanc, N., Berger, L., *et al.* (2013) Tronin Elevation Predicts Atrial Fibrillation in Patients with Stroke or Transient Ischemic Attack. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, **22**, 978-983. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2012.01.008>
- [7] 黄芳芳, 汤云霞, 翁少祥. 不同强度华法林与利伐沙班对高龄心房颤动患者的抗凝疗效与安全性比较[J]. 浙江医学, 2018(11): 1199-1201.
- [8] 张岩, 李向黎. 老年患者动态心电图心律失常特点与阵发性房颤诊断体会[J]. 世界最新医学信息文摘, 2015, 15(71): 243-244.
- [9] Paudel, B. and Paudel, K. (2013) The Diagnostic Significance of the Holter Monitoring in the Evaluation of Palpitation. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, **7**, 480-483. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/4923.2802>
- [10] 吴钰珊, 韩伟华, 伍丽贞. 12 导联动态心电图在诊断脑梗死患者房颤中的应用价值分析[J]. 现代医用影像学, 2018, 27(5): 1777-1778.
- [11] 卢喜烈, 段扬. 18 导联动态心电图的临床价值[J]. 实用心电学杂志, 2018, 2(1): 53-57.
- [12] Soeki, T., Matsuura, T., Tobiume, T., *et al.* (2018) Clinical, Electrocardiographic, and Echocardiographic Parameter Combination Predicts the Onset of Atrial Fibrillation. *Circulation Journal*, **82**, 2253-2258. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-17-0758>
- [13] 徐艳. 器质性心脏病伴阵发性房颤动态心电图的结果分析[J]. 心血管病防治知识, 2019, 9(14): 30-31.
- [14] 杨俊, 陈吉丽, 王玮. 诱发阵发性房颤的房性早搏的某些特征[J]. 临床心电学杂志, 2011, 20(5): 333-336.
- [15] 葛均波, 徐永健, 王辰. 内科学(第9版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 188-190.
- [16] 杨光. 房颤患者动态心电图的 RR 间期表现及其临床回归性研究[D]: [硕士学位论文]. 延吉: 延边大学医学院, 2003.
- [17] 文雯. 探讨动态心电图在检测阵发性房颤中的作用[J]. 临床研究, 2019, 27(4): 27-28.
- [18] 洪德军, 朱静静. 导联动态心电图在心血管病与非心血管病患者房颤中的诊断分析[J]. 中西医结合心血管病杂志, 2017, 5(35): 73-74.
- [19] Li, L.H., Sheng, C.S., Hu, B.C., *et al.* (2015) The Prevalence, Incidence, Management and Risks of Atrial Fibrillation in an Elderly Chinese Population: A Prospective Study. *BMC Cardiovascular Disorders*, **15**, 31. <https://doi.org/10.1186/s12872-015-0023-3>
- [20] Grond, M., Jauss, M., Hamann, G., *et al.* (2013) Improved Detection of Silent Atrial Fibrillation Using 72-Hour Holter ECG in Patients with Ischemic Stroke: A Prospective Multicenter Cohort Study. *Stroke*, **44**, 3357-3364. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.001884>
- [21] Larsen, B.S., Kumarathurai, P., Falkenberg, J., *et al.* (2015) Excessive Atrial Ectopy and Short Atrial Runs Increase the Risk of Stroke beyond Incident Atrial Fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*, **66**, 232-241. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.05.018>
- [22] Guenancia, C., Binquet, C., Laurent, G., *et al.* (2015) Incidence and Predictors of New-Onset Atrial Fibrillation in Septic Shock Patients in a Medical ICU: Data from 7-Day Holter ECG Monitoring. *PLoS ONE*, **10**, e0127168. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127168>
- [23] Wachter, R., Weber-Kruger, M., Seegers, J., *et al.* (2013) Age-Dependent Yield of Screening for Undetected Atrial Fibrillation in Stroke Patients: The Find-AF Study. *Journal of Neurology*, **260**, 2042-2045. <https://doi.org/10.1007/s00415-013-6935-x>
- [24] Ding, E.Y., Han, D., Whitcomb, C. *et al.* (2019) Accuracy and Usability of a Novel Algorithm for Detection of Irregular Pulse Using a Smartwatch among Older Adults: Observational Study. *JMIR Cardio*, **3**, e13850. <https://doi.org/10.2196/13850>

- [25] 郭继鸿. 房颤危害认识的新突破:增加心脏性猝死[J]. 临床心电学杂志, 2015(10): 383-392.
- [26] 王霞, 许春艳. 38例阵发性房颤患者动态心电图分析[J]. 长治医学院学报, 2018, 32(4): 303-305.
- [27] 郭继鸿, 张萍. 动态心电图学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 428.
- [28] 胡燕, 李建群, 王冰. 动态心电图在合并二度房室传导阻滞诊断中的应用分析[J]. 心理月刊, 2019, 3: 126.
- [29] 劳巧宜. 动态心电图在心房颤动合并长RR间期临床研究[J]. 中国医学工程, 2016, 24(1): 80-81.
- [30] 王燕萍. 房颤伴长RR间期与睡眠的相关性分析[J]. 临床心电学杂志, 2013, 22(4): 274-275.
- [31] 尹彦林, 王永权, 王红宇. 心电图危急值2017中国专家共识[J]. 临床心电学杂志, 2017, 26(6): 401.
- [32] 唐红英. 24小时动态心电图追踪心房颤动合并长RR间期患者安装起搏器时机的临床研究[J]. 亚太传统医药, 2012, 8(4): 76-77.
- [33] 孙桂琴, 魏文佳, 刘欢欢. avR导联法在心房颤动伴宽QRS波群心动过速鉴别诊断中的应用[J]. 实用临床医学, 2019, 20(6): 18-19.
- [34] Pedersen, K.B., Chemnitz, A., Madsen, C., et al. (2016) Low Influence of Atrial Fibrillation in Patients with Transient Is Chemical Attack. *Cerebrovascular Diseases Extra*, 6, 140-149. <https://doi.org/10.1159/000451035>
- [35] Siontis, K.C., Geske, J.B., Ong, K., et al. (2014) Atrial Fibrillation in Hypertrophic Cardiomyopathy: Prevalence Clinical Correlations, and Mortality in a Large High-Risk Population. *Journal of the American Heart Association*, 3, e001002. <https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001002>
- [36] 冯长有. 美托洛尔联合地高辛控制老年持续性房颤心室率的疗效观察[J]. 临床合理用药, 2015, 8(9): 35-36.
- [37] 苏宝连. 清热复脉汤对痰火扰心型快速型心房颤动的影响[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建中医药大学, 2014.
- [38] 陈晖, 苏宝连, 蔡少杭. 清热复脉汤对痰热型快速型心房颤动患者脑钠肽及动态心电图的影响[J]. 内蒙古医学, 2015, 34(4): 106-107.
- [39] 黄斌. 生脉定心汤联合地高辛控制持续性心房颤动心室率的疗效观察[J]. 辽宁中医杂志, 2011, 38(7): 1382-1384.
- [40] Allam, L., Samir, R. and Ali, A.N. (2019) Clinical Outcomes of Catheter Ablation of Paroxysmal Atrial Fibrillation in Very Young Population Compared to Older Population: A Prospective Study. *The Egyptian Heart Journal*, 71, 11. <https://doi.org/10.1186/s43044-019-0017-z>
- [41] 刘梅. 心房颤动导管消融联合左心耳封堵“一站式”治疗: 单中心经验[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津医科大学, 2019.
- [42] Plisiene, L., Blumberg, A., Haager, G., et al. (2008) Moderate Physical Exercise: A Simplified Approach for Ventricular Rate Control in Older Patients with Atrial Fibrillation. *Clinical Research in Cardiology*, 97, 820-826. <https://doi.org/10.1007/s00392-008-0692-3>