论著·公共卫生智库

1990—2021年全球、中国和日本心房颤动/心房扑动的疾病负担及其预测分析

方岚希[1,2*],刘冠林[2*],杨宇航[2],祁 志[2],邓 琦[2],孟 琼[1] 昆明医科大学:[1]公共卫生学院,[2]第一附属医院(第一临床医学院),云南昆明

[摘要] **目的** 分析1990—2021年全球、中国和日本心房颤动(atrial fibrillation,AF)/心房扑动(atrial flutter,AFL)的疾病负担、变化趋势及其差异,并对未来趋势进行预测,以期为卫生决策提供参考。**方法** 基于2021年全球疾病负担数据库(Global Burden of Disease Study Database,GBD),提取全球、中国和日本不同性别的AF/AFL年龄标准化患病率(age-standardized prevalence rates,ASPR)和年龄标准化伤残调整寿命年率(age-standardized disability-adjusted life year rates,ASDALYR)数据,采用预计年百分比变化(estimated annual percentage change,EAPC)评估变化趋势,并运用Joinpoint回归模型和贝叶斯年龄-时期-队列(Bayesian age-period-cohort,BAPC)模型进行分析和预测。**结果** 1990—2021年,全球男性AF/AFL的ASPR和ASDALYR显著上升,EAPC分别为0.05(95%*CI*:0.01~0.08)和0.09(95%*CI*:0.08~0.11);而女性AF/AFL的ASPR和ASDALYR显著下降,EAPC分别为-0.11(95%*CI*:-0.14~-0.07)和-0.10(95%*CI*:-0.12~-0.07)。中国男性和女性AF/AFL的ASPR均上升,其中男性最显著,EAPC为0.77(95%*CI*:0.65~0.88);但ASDALYR呈性别分化,男性表现为上升(EAPC=0.40,95%*CI*:0.30~0.49),而女性表现为下降(EAPC=-0.55,95%*CI*:-0.67~-0.44)。日本男性和女性的ASPR和ASDALYR均呈现为持续下降,女性的ASPR和ASDALYR下降更显著,EAPC分别为-1.77(95%*CI*:-2.32~-1.22)和-1.73(95%*CI*:-2.11~-1.35)。Joinpoint分析显示,1990—2021年,针对AF/AFL的ASDALYR这一指标,中国男性和女性的平均年百分比变化(average annual percentage change,AAPC)分别为0.28%(*P*<0.001)和-0.37%(*P*<0.001);而日本男性和女性的AAPC分别为-0.70%(*P*<0.001)和-1.43%(*P*<0.001)。根据BAPC模型,预计到2036年中国男性的ASDALYR将从2022年的91.45年/10万人增至101.11年/10万人,女性将从88.85年/10万人增至100.98年/10万人;日本男性的ASDALYR将从88.79年/10万人增至89.86年/10万人,女性将从41.13年/10万人降至39.67年/10万人,日本男性和女性的ASDALYR均为轻微波动。**结论** 全球和中国AF/AFL的疾病负担仍在加重,需借鉴日本的生活习惯、健康政策等。**对策** 建议相关政府机构通过政策—市场机制促进食品工业转型,开展全民健康管理相关活动,持续优化医疗卫生机构AF/AFL管理模式,以有效应对这一疾病负担变化。

[关键词] 全球疾病负担;预测;伤残调整寿命年;心房颤动;心房扑动

[中图法分类号] R195.4;R541.75 [文献标志码] A

[基金项目] 国家自然科学基金地区科学基金项目(81960617)

* 同等贡献者

[通信作者] 孟 琼,E-mail:mengqiong@kmmu.edu.cn

2097-0927/Copyright © 2025,陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循CC BY许可协议(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

引用格式:方岚希,刘冠林,杨宇航,等.1990—2021年全球、中国和日本心房颤动/心房扑动的疾病负担及其预测分析[J].陆军军医大学学报,2025,47(18):2272-2280.DOI:10.16016/j.2097-0927.202506078.

Citation:FANG LANXI,LIU GUANLIN,YANG YUHANG,*et al*.Analysis of disease burden of atrial fibrillation and atrial flutter globally and in China and Japan from 1990 to 2021 and future trend prediction[J].J Army Med Univ,2025,47(18):2272-2280.DOI:10.16016/j.2097-0927.202506078.

Analysis of disease burden of atrial fibrillation and atrial flutter globally and in China and Japan from 1990 to 2021 and future trend prediction

FANG Lanxi[1,2], LIU Guanlin[2], YANG Yuhang[2], QI Zhi[2], DENG Qi[2], MENG Qiong[1] [1]School of Public Health, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan; [2]First Affiliated Hospital of Kunming Medical University·First Clinical School, Kunming, Yunnan, China

[**Abstract**] Objective To analyze the disease burden, changing trends, and differences of atrial fibrillation (AF)/atrial flutter (AFL) globally and in China and Japan from 1990 to 2021, and to predict their future trends, aiming to provide references for health decision-making. Methods Based on the Global Burden of Disease Study Database 2021 (GBD 2021), we extracted age-standardized prevalence rate (ASPR) and age-standardized disability-adjusted life year rate (ASDALYR) data for AF/AFL by sex globally, in China, and Japan. The estimated annual percentage change (EAPC) was used to assess the trends. Joinpoint regression analysis and the Bayesian age-period-cohort (BAPC) model were employed for trend analysis and prediction. Results From 1990 to 2021, the ASPR and ASDALYR for AF/AFL in males were increased significantly globally, with EAPC of 0.05 (95%*CI*: 0.01~0.08) and 0.09 (95%*CI*: 0.08~0.11), respectively. Changes were significantly declined in females, with EAPC of −0.11(95%*CI*: −0.14~ −0.07)and −0.10 (95%*CI*: −0.12~ −0.07). In China, the ASPR for AF/AFL were increased in both males and females, with those of males more notably (EAPC=0.77, 95%*CI*: 0.65~0.88). However, the ASDALYR for AF/AFL showed gender divergence, with an increase in males (EAPC=0.40, 95%*CI*: 0.30~0.49) while a decrease in females (EAPC=−0.55, 95%*CI*: −0.67~ −0.44). In Japan, both the ASPR and ASDALYR for males and females showed continuous declines, and the reduction was more pronounced among females (ASPR EAPC=−1.77, 95%*CI*: −2.32~ −1.22; ASDALYR EAPC=−1.73, 95%*CI*: −2.11~ −1.35). Joinpoint regression analysis showed that from 1990 to 2021, for the ASDALYR of AF/AFL, the average annual percentage change (AAPC) was 0.28% (*P*<0.001) for Chinese males and −0.37% (*P*<0.001) for Chinese females, while the AAPC was −0.70% (*P*<0.001) and −1.43% (*P*<0.001) for Japanese males and females. BAPC model revealed that by 2036, the ASDALYR for Chinese males is predicted to increase from 91.45 per 100 000 in 2022 to 101.11 per 100 000, and for females is from 88.85 per 100 000 to 100.98 per 100 000. For Japanese males, the ASDALYR is projected to increase slightly from 88.79 to 89.86 per 100 000, while for females, it is projected decrease slightly from 41.13 to 39.67 per 100 000, indicating only minor fluctuations in the ASDALYR for both Japanese males and females. Conclusion The disease burden of AF/AFL continues to increase globally and in China. So, Japan's lifestyle and health policies are worth considering, and more scientific and effective public health policies and clinical intervention strategies should be formulated and implemented. Countermeasure The relevant government agencies should promote the transformation of the food industry through the policy-market mechanism, carry out activities related to national health management, and continuously optimize the AF/AFL management model of medical and health institutions to effectively cope with this disease burden change.

[**Key words**] global burden of disease; prediction; disability-adjusted life years; atrial fibrillation; atrial flutter

Supported by the Regional Science Fund Program of National Natural Science Foundation of China (81960617). Corresponding author: MENG Qiong, E-mail: mengqiong@kmmu.edu.cn

心房颤动(atrial fibrillation, AF)和心房扑动(atrial flutter, AFL)是两种常见的心律失常,其主要发病机制是心房异常的电活动导致心房机械功能显著下降,同时增加了血栓形成风险,继而引发脑卒中、心

力衰竭等严重疾病。随着全球人口老龄化的加剧,AF/AFL的患病率持续上升,在总体人群中,其患病率约为2%,而在80岁及以上老年人群中,这一比例显著上升为10%~12%,已成为重要的公共卫生问题[1-2]。

全球疾病负担(Global Burden of Disease,GBD)研究是由华盛顿大学健康指标与评估研究所主导的一项全球性健康研究项目,基于该项目,已建立并持续更新一系列GBD数据库,通常每1~2年进行一次全面更新,完善的最新版本为GBD 2021。该数据库涵盖了1990—2021年间的全球健康数据,提供了包括发病率、患病率、死亡率、伤残调整寿命年(disability-adjusted life years,DALYs)等在内的多维度指标。该数据库还整合了医院记录、人口普查、流行病学调查及国际合作研究等多元化全球数据源,并结合统计模型进行交叉验证,显著降低了单一数据源的偏倚风险。与其他数据库相比,其独特优势在于直接提供年龄标准化指标,有效消除了不同地区人口年龄结构差异的影响,确保了跨性别、跨区域健康趋势比较的公平性与准确性。

基于GBD研究数据,研究者们开展了多种心血管疾病的疾病负担研究。迄今为止,针对中国AF/AFL系统性的研究多集中于1990—2019年期间,对1990—2021年间的研究较少,且仅涉及不同年龄的疾病负担趋势,尚缺乏开展最新的预测分析[3-6];而针对日本AF/AFL的疾病负担研究少有报道。因此,本研究拟基于GBD 2021系统分析全球、中国和日本不同性别的AF/AFL疾病负担、变化趋势及其差异,并运用预测模型对未来15年的疾病负担进行预测,以期为AF/AFL的预防、诊断和治疗提供最新的数据支持,同时为全球及国家层面卫生政策的制定和资源配置优化提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本研究基于GBD 2021数据库(https://vizhub.healthdata.org/gbd-results)提取全球、区域、中国和日本AF/AFL相关数据,全球人口预测数据是从华盛顿大学健康指标与评估研究所获取的(https://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/global-populationforecasts-2017-2100)。筛选标准:①指标包括DALYs和患病率,度量单位为率;②年龄为年龄标准化;③性别包括总体、男性和女性;④区域包括全球、中国和日本;⑤年份为1990—2021年;⑥疾病类型包括心房颤动和心房扑动。相关研究已获得华盛顿大学机构审查委员会的伦理批准,并被授予豁免获取知情同意(https://www.healthdata.org/research-analysis/gbd)。

1.2 疾病定义

纳入了所有形式的AF和AFL,包括阵发性、持续性和永久性/慢性类型。根据GBD 2021方法附录,AF/AFL的病例定义包括以下3点:①不规则的R-R间期(在没有完整的房室传导阻滞的情况下);②表面心电图上没有明显的P波;③心房周期长度(可见时)通常是可变的,且不超过200 ms。此外,用于纳入医院和索赔的国际疾病分类(International classification of diseases,ICD)代码包括ICD-10的I48和I48.9,以及ICD-9的427.3。这些定义和代码确保了数据的准确性和一致性。

1.3 疾病负担评价指标

传统的疾病负担评价指标包括患病率、发病率、死亡率和病死率等。1993年,由世界银行和世界卫生组织(World Health Organization,WHO)提出的一个综合了生命数量、生命质量的损失来对疾病负担进行评估的一个指标:DALYs,它由因病早死导致的寿命损失(year of life lost,YLL)和因病致残导致的健康生命年损失(year lived with disability,YLD)相加所得,目前被广泛应用于制定具体卫生政策和评估成本效益中。但由于本研究中被比较人群(全球、中国和日本的全体居民)的年龄构成不同,而对于患病率、DALYs这种随时间推移具有年龄特异性的指标来说,直接比较其粗率会有误导性。因此,为排除年龄这一混杂因素的影响,应采用年龄标准化率,其计算公式为:

年龄标准化率=∑(各年龄组实际率×标准人口年龄组占比)

通过年龄标准化,可以消除不同地区年龄构成比不同带来的影响,以便于比较不同年龄构成人群的年龄特异性流行病学和人口学比率集[7]。本研究选取GBD 2021中给出的标准化后的年龄标准化患病率(age-standardized prevalence rate,ASPR)和年龄标准化伤残调整寿命年率(age-standardized disability-adjusted life year rate,ASDALYR)来评估AF/AFL的疾病负担。

1.4 统计学分析

预计年度百分比变化(estimated annual percentage change,EAPC)的计算基于拟合回归模型的自然对数率,以时间为变量,将每个观测值的自然对数拟合成一条直线,并根据这条线计算EAPC值:

$$\hat{y} = \alpha + \beta x + \varepsilon$$

$$\mathrm{EAPC} = 100 \times \left(\exp\left(\beta\right) - 1\right)$$

其中x表示年份,y表示率的自然对数(例如患病

率和发病率),α表示截距,β表示斜率,ε表示随机误差。EAPC的95%置信区间(confidence interval,*CI*)也源自该回归模型。趋势结果的解释基于95%*CI*:95%*CI*的下限大于0表示上升趋势,而95%*CI*的上限小于0表示下降趋势,如果95%*CI*包含0,则表明趋势变化不存在统计学上的显著差异[8-9]。

研究采用连接点回归模型(Joinpoint)进行时间趋势分析,其原理是通过分段线性回归揭示疾病趋势的阶段性变化[10]。采用Joinpoint 5.3.0.0软件,利用DALYs拟合对数线性模型,通过蒙特卡罗置换检验选择联结点回归最优模型,以此最佳模型计算ASDALYR的年度变化百分比(annual percentage change,APC)、平均年度变化百分比(average annual percentage change,AAPC)及其95%*CI*,*P*<0.05表示该变化趋势具有统计学意义,APC、AAPC及其95%*CI*大于0表示上升趋势,小于0则表示下降趋势。

贝叶斯年龄-时期-队列(Bayesian age-period-cohort,BAPC)模型是一种基于贝叶斯统计框架的预测模型,可用于流行病学中,在分析疾病负担与时间的关系上有着较其他模型更优越的预测性能[11]。BAPC模型表示如下[12]:

$$n_{ij} = \log\left(\lambda_{ij}\right) = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k$$

其中λ_{ij}表示病例数,μ表示截距,α_i、β_j和γ_k表示年龄、时期和队列的影响。本研究中,为了预测2022—2036年AF/AFL的疾病负担,使用R软件(版本4.4.1)进行了BAPC建模分析,使用到的相关R包为"INLA_24.06.27"和"BAPC_0.0.36"。

2 结果

2.1 全球、中国和日本AF/AFL的EAPC分析

2.1.1 全球AF/AFL的患病情况和DALY负担变化趋势 根据表1和图1所示,1990—2021年间,全球AF/AFL的总体、男性、女性ASPR呈现不同趋势,EAPC分别为-0.01(95%*CI*:-0.04~0.01)、0.05(95%*CI*:0.01~0.08)、-0.11(95% *CI*:-0.14~-0.07),其中全球总体ASPR的EAPC未达到统计学显著性(95%*CI*包含0),提示其在1990—2021年期间内变化不显著,而按性别分层来看,男性ASPR显著上升,女性ASPR显著下降;同时,全球AF/AFL的ASDALYR变化模式类似:总体的EAPC为0(95%*CI*:-0.02~0.02),差异无统计学意义;女性EAPC为-0.10(95%*CI*:-0.12~-0.07),呈显著下降趋势;而男性ASDALYR EAPC为0.09(95%*CI*:0.08~0.11),呈显著上升趋势。

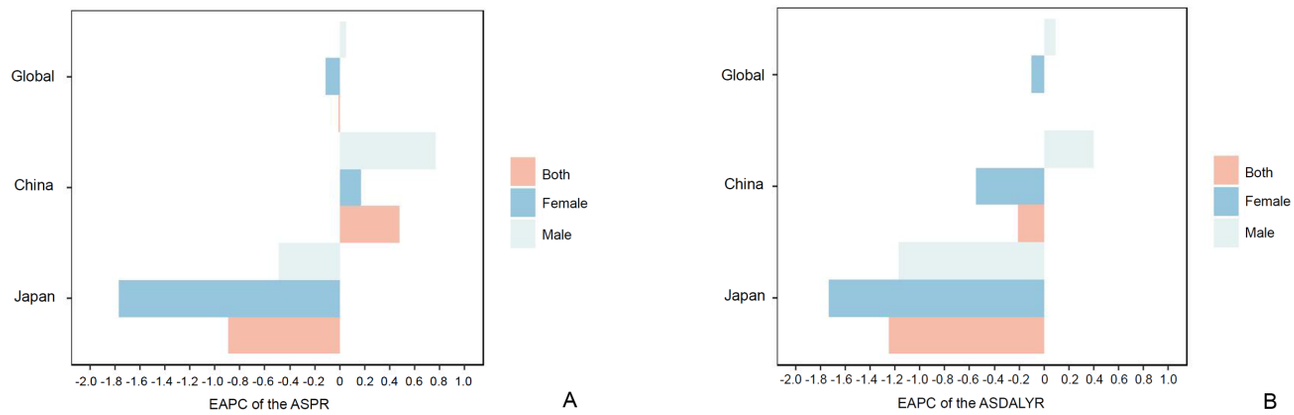
2.1.2 中国和日本AF/AFL的患病情况和DALY负担变化趋势 根据表1和图1所示,1990—2021年间,中国AF/AFL的ASPR呈现上升趋势,按性别分层来看,男性和女性的ASPR也均呈上升趋势,EAPC分别为0.77(95%*CI*:0.65~0.88)和0.17(95%*CI*:0.06~0.27)。中国男性AF/AFL的ASDALYR呈现上升趋势,EAPC=0.40(95%*CI*:0.30~0.49),总体和女性的ASDALYR均呈下降趋势,EAPC分别为-0.21(95%*CI*:-0.31~-0.11)和-0.55(95%*CI*:-0.67~-0.44)。相比之下,日本

表1 1990—2021年全球、中国和日本AF/AFL的ASPR、ASDALY变化趋势

Table 1 Trends in ASPR and ASDALY for AF/AFL from 1990 to 2021 globally and in China and Japan

Item	ASPR/100 000			ASDALY/100 000		
	1990	2021	EAPC (95%*CI*)	1990	2021	EAPC (95%*CI*)
Global						
Both	616.58	620.51	-0.01 (-0.04~0.01)	100.81	101.40	0 (-0.02~0.02)
Male	727.79	728.88	0.05 (0.01~0.08)	109.93	112.05	0.09 (0.08~0.11)
Female	529.53	529.12	-0.11 (-0.14~-0.07)	93.29	92.24	-0.10 (-0.12~-0.07)
China						
Both	457.72	524	0.48 (0.38~0.58)	93.28	89.76	-0.21 (-0.31~-0.11)
Male	487.47	574.5	0.77 (0.65~0.88)	81.96	89.62	0.40 (0.30~0.49)
Female	429.29	473.4	0.17 (0.06~0.27)	97.72	87.68	-0.55 (-0.67~ -0.44)
Japan						
Both	519.91	391.87	-0.89 (-1.16~-0.61)	81.38	61.78	-1.25 (-1.53~-0.97)
Male	658.73	565.2	-0.49 (-0.62~-0.36)	108.74	87.62	-1.17 (-1.41~-0.93)
Female	408.84	237.95	-1.77 (-2.32~-1.22)	61.93	39.68	-1.73 (-2.11~-1.35)

ASPR: Age-standardized prevalence rate; ASDALY: Age-standardized disability-adjusted life year rate; AF: Atrial fibrillation; AFL: Atrial flutter; EAPC: Estimated annual percentage change



ASPR: Age-standardized prevalence rate; ASDALYR: Age-standardized disability-adjusted life year rate; EAPC: Estimated annual percentage change

图1 1990—2021年全球、中国和日本房颤房扑的ASPR(A)和ASDALYR(B)变化趋势

Figure 1 ASPR (A) and ASDALYR (B) change trend of atrial fibrillation and atrial flutter from 1990 to 2021 globally and in China and Japan

的ASPR和ASDALYR在总体、男性和女性中均呈下降趋势,女性下降最为明显。日本女性ASPR、ASDALYR的EAPC分别为-1.77(95%*CI*:-2.32~-1.22)、-1.73(95%*CI*:-2.11~-1.35),均具有统计学意义。

2.2 全球、中国和日本AF/AFL的Joinpoint分析

2.2.1 全球AF/AFL的Joinpoint分析 根据表2和图2A所示,1990-2021年间,全球AF/AFL的总体、男性、女性ASDALYR表现出不同的趋势,其AAPC分别为0.01%(95%*CI*:-0.03~0.06;*P*=0.53)、0.06%(95%*CI*:0.01~0.11;*P*=0.02)、-0.04%(95%*CI*:-0.12~-0.04;*P*=0.38)。全球总体和女性的AAPC未达到统计学显著性(*P*>0.05),提示其ASDALYR在1990—2021年期间内变化不显著,而全球男性ASDALYR呈上升趋势。

2.2.2 中国和日本AF/AFL的Joinpoint分析 1990—2021年间,中国AF/AFL的总体、男性、女性ASDALYR表现出不同的趋势,其AAPC分别为-0.12%(95%*CI*=-0.32~0.07;*P*=0.21)、0.28%(95%*CI*=0.09~0.46;*P*<0.001)、-0.37%(95%*CI*:-0.62~-0.12;*P*<0.001),提示在1990—2021年期间,中国总体ASDALYR变化不显著(*P*>0.05),而男性ASDALYR呈上升趋势,女性ASDALYR呈下降趋势(表2,图2B)。而1990—2021年间,日本AF/AFL的总体、男性、女性ASDALYR均表现为下降趋势,其AAPC分别为-0.91%(95%*CI*:-1.12~-0.70,*P*<0.001)、-0.70%(95%*CI*:-0.83~-0.57,*P*<0.001)、-1.43%(95%*CI*:-1.69~-1.17,*P*<0.001),见表2,图2C。进一步按时间段分析发现:部分时间区段内的趋势变化显著且APC具有统计学意义,其中日本总体、男性、女性在2000—2004年间的APC负值最小,在2015—2019年间的APC正值最大(图2)。

表2 1990—2021年全球、中国和日本房颤房扑Joinpoint回归分析结果

Table 2 Joinpoint regression analysis for AF/AFL in the global, China, and Japan population from 1990 to 2021

Item	AAPC/%	*P*
Global		
Both	0.01 (-0.03~0.06)	0.53
Male	0.06 (0.01~0.11)	0.02
Female	-0.04 (-0.12~0.04)	0.38
China		
Both	-0.12 (-0.32~0.07)	0.21
Male	0.28 (0.09~0.46)	<0.001
Female	-0.37 (-0.62~-0.12)	<0.001
Japan		
Both	-0.91 (-1.12~-0.70)	<0.001
Male	-0.70 (-0.83~-0.57)	<0.001
Female	-1.43 (-1.69~-1.17)	<0.001

AF: Atrial fibrillation; AFL: Atrial flutter; AAPC: Average annual percentage change; APC: Annual percentage change

2.3 全球、中国和日本AF/AFL的未来疾病负担预测分析

根据表3和图3所示,2022—2036年全球男性、女性AF/AFL的ASDALYR均呈现缓慢下降趋势,而中国男性、女性AF/AFL的ASDALYR反而呈上升趋势。中

表3 2022—2036年全球、中国和日本AF/AFL的ASDALYR预测值(年/10万人)

Table 3 Predicted ASDALYR (years per 100 000 population) for AF/AFL in the global, China, and Japan population from 2022 to 2036

Year	Global		China		Japan	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
2022	112.42	92.96	91.45	88.85	88.79	41.13
2023	111.99	92.68	92.02	89.57	88.91	41.03
2024	111.57	92.41	92.62	90.32	89.03	40.94
2025	111.14	92.16	93.25	91.10	89.16	40.84
2026	110.72	91.92	93.90	91.89	89.27	40.74
2027	110.32	91.70	94.57	92.71	89.37	40.63
2028	109.93	91.48	95.27	93.55	89.46	40.53
2029	109.53	91.27	95.96	94.40	89.55	40.42
2030	109.12	91.07	96.67	95.28	89.63	40.32
2031	108.72	90.90	97.39	96.19	89.71	40.21
2032	108.33	90.73	98.12	97.11	89.77	40.10
2033	107.94	90.56	98.86	98.05	89.81	39.99
2034	107.53	90.40	99.61	99.00	89.84	39.89
2035	107.10	90.24	100.35	99.98	89.86	39.78
2036	106.69	90.10	101.11	100.98	89.86	39.67

ASDALYR: Age-standardized disability-adjusted life year rate; AF: Atrial fibrillation; AFL: Atrial flutter

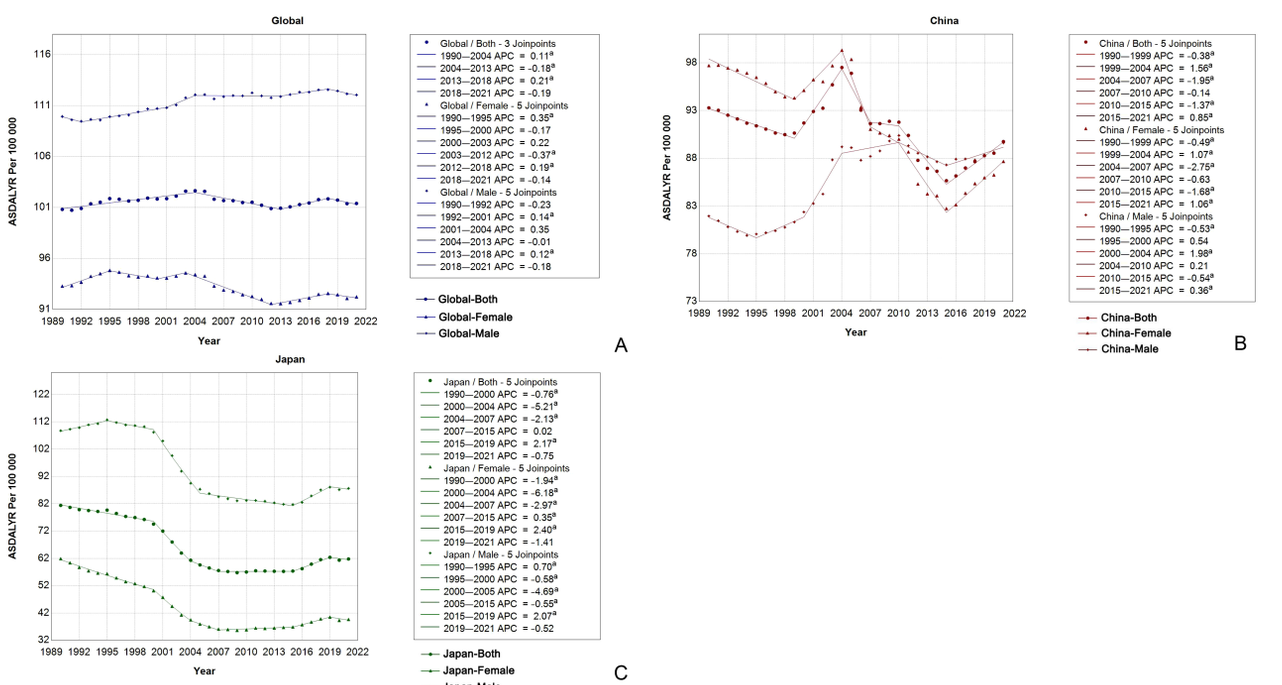
国男性AF/AFL的ASDALYR从91.45年/10万人升至101.11年/10万人(增幅10.6%),中国女性AF/AFL的ASDALYR从88.85年/10万人升至100.98年/10万人(增幅13.7%),中国女性的增幅大于男性。日本的男性、女性ASDALYR变化趋势相对平缓,男性ASDALYR呈轻微波动(±1.5%),女性AF/AFL的ASDALYR从41.13年/10万人降至39.67年/10万人(降幅3.5%),呈缓步下降趋势。

3 讨论

3.1 全球、中国和日本疾病负担变化和性别差异

这项研究表明,在1990—2021年间,全球AF/AFL的ASPR和ASDALYR总体变化不显著,若按性别分层分析,仅在男性中有所增加,EAPC和AAPC均显示为上升趋势,反映出AF/AFL这一疾病对人类健康尤其男性的危害仍在加剧,这可能与既往研究中表明的吸烟饮酒归因负担加重有关[13-15]。

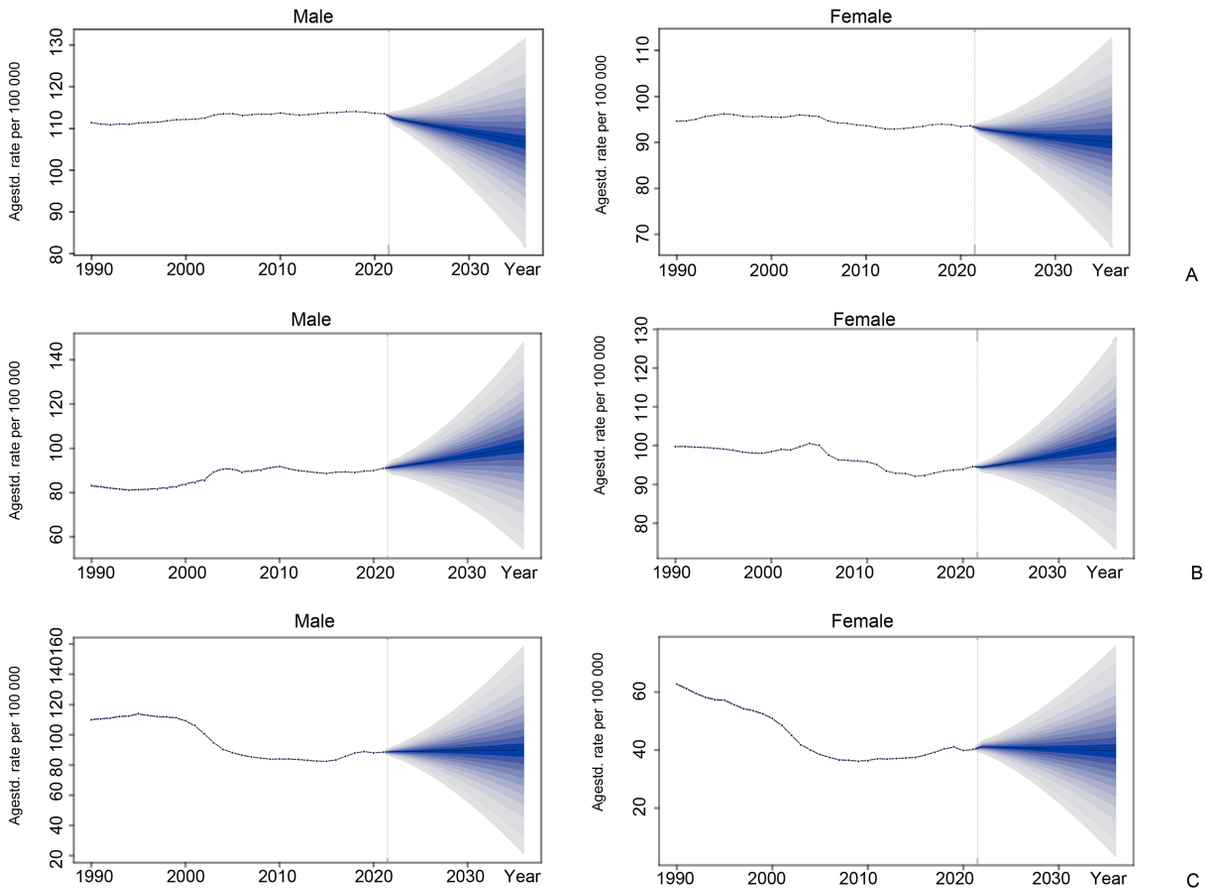
国家层面,中国AF/AFL的ASPR均呈现上升趋势,ASDALYR男性呈上升趋势;而日本无论总体、男性还是女性AF/AFL的ASPR和ASDALYR均呈下降趋势。这可能与日本的长期以来的全民限盐运动和代谢综合征筛查减轻了房颤房扑的危险因素有关[16]。



ASDALYR: Age-standardized disability-adjusted life year rate; APC: Annual percentage change. a: $P<0.05$

图2 1990—2021年全球(A)、中国(B)和日本(C)AF/AFL ASDALYR的Joinpoint分析

Figure 2 Joinpoint analysis of the ASDALYR of AF and AFL in the global (A), China (B) and Japan (C) population from 1990 to 2021



AF: Atrial fibrillation; AFL: Atrial flutter; ASDALY: Age-standardized disability-adjusted life year rate

图3 2022—2036年全球(A)、中国(B)和日本(C)的男性、女性AF/AFL ASDALYR预测分析

Figure 3 Prediction analysis of AF/AFL ASDALYR in global (A), China (B) and Japan (C) males and females from 2022 to 2036

从性别层面看,1990—2021年间无论中国还是日本,女性的ASDALYR均呈下降趋势,男性并未像女性一样呈现明显的下降趋势,中国男性甚至呈现出上升趋势,这种男女之间的差异提示中国医疗保健水平的失衡[17],可能与中国男性归因于吸烟、饮酒、高钠饮食的疾病负担更明显高于女性有关[18]。除上述导致男女负担差异的因素外,日本男性ASDALYR下降而中国男性ASDALYR上升的原因还可能有以下几点:中国以制造业、建筑业为主,污染暴露尤其铅暴露更为严重[19],而男性恰是国家制造业、建筑业的主力军;公共卫生治理现代化进程存在差异,如中国吸烟率远高于日本,且控烟政策相对滞后;此处,中国对于人群肥胖率的控制政策也较日本滞后[20]。日本女性ASDALYR下降幅度大于中国女性ASDALYR,这一现象可能是由于中国女性在快速工业化进程中承担了双重角色,既参与社会生产又维持家庭职责,导致慢性压力积累,而不像在日本的社会性别中,人们更多遵循"男主外女主内"的传统分工,日本女性劳动强度相对较低[21]。

Joinpoint分析中显示日本男性、女性ASDALYR在2000—2004年间的下降最为显著,在2015—2019年间的上升最为显著,前者很大程度上是由于2000年《健康日本21》计划的启动,全民血压筛查覆盖率上升,房颤相关卒中死亡率下降;后者与2015—2019年间日本人口老龄化加重有关,据统计,日本是全球老龄化问题最严重的国家之一,在发达国家中,其老龄化速度最快、老龄化指数最高,65岁以上人口占比早在2013年已经高达24.1%,且该比例仍在逐年上升[22]。

3.2 全球、中国和日本疾病负担趋势预测

BAPC预测模型显示,预计全球男性和女性AF/AFL的ASDALYR将从2022年的112.42年/10万人和92.86年/10万人下降到2036年的106.69年/10万人和90.10年/10万人,而中国和日本的ASDALYR预计会有不同幅度的上升。这表明在全球医疗卫生水平

的提高下,总体AF/AFL的负担有所减轻。但在日本,由于老龄化基数大、程度深,且老龄化的控制政策响应力度不足,因此预计在未来的十多年内,日本AF/AFL的ASDALYR不会显著下降。而在中国,研究观察到ASDALYR增长的同时,女性的增幅大于男性,这可能与"二孩、三孩政策"开放后,女性承担了更重的生育、养育负担有关,长期的压力导致了中国女性心血管系统疾病负担呈现出高于男性的增长[23]。

本研究创新性在于:①构建多视角分析框架,涵盖全球、中国和日本的三级比较,不仅填补了现存GBD数据库分析日本AF/AFL负担的空白,还针对亚洲两大经济体进行了对比讨论,极具代表性;②基于GBD 2021预测未来15年的疾病负担,对2019年的预测数据进行了更新[5];③纳入性别视角,解析不同群体AF/AFL负担差异,并进行了归因讨论。但同时也存在局限性:①GBD数据库受到每个国家/地区疾病登记质量的限制,导致数据不准确;②本研究基于GBD 2021数据库评估了AF/AFL的趋势并预测了AF/AFL的疾病负担,但由于该数据库的信息滞后,预测结果可能不够准确;③AF/AFL的多种危险因素的综合影响尚不清楚,需要进一步研究。尽管存在这些局限性,但本研究的结果与之前与AF/AFL疾病负担相关的研究基本一致,支持了本研究结果的有效性。

3.3 AF/AFL相关政策建议

基于研究结果,建议我国相关政府部门通过政策引导与市场机制相结合,积极推进食品工业减油减盐转型。例如参考日本的钠含量分级警示标识对调味品、方便食品等高盐品类实施"红黄绿灯"标识制度;对研发低钠技术的企业提供增值税减免以提高减盐产品政府采购比例等。其次,应鼓励铅工艺的更新,加强职业铅暴露与环境污染的监管力度,减轻铅暴露这一重要危险因素的影响。全国应积极开展全民健康管理相关活动,加强科普宣传与健康教育,提升公众对慢性代谢性疾病和AF/AFL相关危险因素的认知水平;同时,鼓励公众积极响应2025年"健康体重管理年"的号召,优化膳食结构、加强运动、控烟限酒,科学管理体重。最后,应督促医疗卫生机构持续优化AF/AFL诊疗和管理模式,如探索从传统房颤"ABC"管理路径向2024年欧洲心脏病学会提出的"CARE"综合管理体系[24-25]转变,推动智能AI医疗预警系统早期识别AF/AFL等,从而有效降低AF/AFL的发病率和死亡率。

综上所述,1990—2021年全球AF/AFL的总体负担变化不显著,分层来看,男性AF/AFL负担呈上升趋势,女性AF/AFL负担变化不显著。中国男性AF/AFL的疾病负担呈上升趋势,而日本男性疾病负担呈下降趋势。中、日女性负担均呈下降趋势。值得注意的是,日本在2000—2004年的总体疾病负担上出现最急剧的下降。预测未来十多年内,中国的AF/AFL的疾病负担将持续加重,因此,为有效降低AF/AFL疾病负担,可考虑改变生活方式以及借鉴日本的全民限盐运动和代谢综合征筛查等措施。

利益冲突 本文所有作者声明不存在利益冲突

参考文献:

[1] STAERK L, SHERER J A, KO D, *et al*. Atrial fibrillation: epidemiology, pathophysiology, and clinical outcomes[J]. Circ Res, 2017, 120(9): 1501-1517. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.117.309732.

[2] LIPPI G, SANCHIS-GOMAR F, CERVELLIN G. Global epidemiology of atrial fibrillation: an increasing epidemic and public health challenge[J]. Int J Stroke, 2021, 16(2): 217-221. DOI: 10.1177/1747493019897870.

[3] TANG J, ZHANG Q W, PENG S X, *et al*. Differences in global, regional, and national time trends in disability-adjusted life years for atrial fibrillation and flutter, 1990-2019: an age-period-cohort analysis from the 2019 global burden of disease study[J]. Front Cardiovasc Med, 2024, 11: 1401722. DOI: 10.3389/fcvm.2024.1401722.

[4] Cheng S, He J, Han Y, *et al*. Global burden of atrial fibrillation/atrial flutter and its attributable risk factors from 1990 to 2021[J]. Europace, 2024, 26(7): euae195. DOI: 10.1093/europace/euae195

[5] 周利慧, 王媛, 李书, 等. 1990—2019年中国居民房颤发病和死亡趋势分析及预测[J]. 中国慢性病预防与控制, 2022, 30(6): 410-414. DOI: 10.16386/j.cjpccd.issn.1004-6194.2022.06.003.
ZHOU L H, WANG Y, LI S, *et al*. Trend analysis and projection of atrial fibrillation incidence and mortality in Chinese residents from 1990 to 2019[J]. Chin J Prev Contr Chron Dis, 2022, 30(6): 410-414. DOI: 10.16386/j.cjpccd.issn.1004-6194.2022.06.003.

[6] KONG X Y, LI M X, HE L, *et al*. Burden of atrial fibrillation and atrial flutter from 1990 to 2021 in China: global burden of disease study 2021 update[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2025, 48(4): 447-454. DOI: 10.1111/pace.15175.

[7] AHMAD O B, BOSCHI-PINTO C, LOPEZ A D, *et al*. Age standardization of rates a new WHO standard[R]. GPE Discuss Pap Ser, 2001, 31: 1-14. World Health Organization.

[8] YANG X R, ZHANG T C, ZHANG X W, *et al*. Global

burden of lung cancer attributable to ambient fine particulate matter pollution in 204 countries and territories, 1990-2019[J]. Environ Res, 2022, 204(Pt A): 112023. DOI: 10.1016/j.envres.2021.112023.

[9] YANG X R, CHEN H, ZHANG T C, *et al*. Global, regional, and national burden of blindness and vision loss due to common eye diseases along with its attributable risk factors from 1990 to 2019: a systematic analysis from the global burden of disease study 2019[J]. Aging (Albany NY), 2021, 13(15): 19614-19642. DOI: 10.18632/aging.203374.

[10] 陈飞, 王悠清. 1990—2019年中国食管癌疾病负担及其变化趋势分析[J]. 中国肿瘤, 2021, 30(6): 401-407. DOI:10.11735/j.issn.1004-0242.2021.06.A001.
CHEN F, WANG Y Q. Analysis of disease burden and changing trends of esophageal cancer in China from 1990 to 2019[J]. China Cancer, 2021, 30(6): 401-407. DOI :10.11735/j.issn.1004-0242.2021.06.A001.

[11] LIU Z Q, XU K L, JIANG Y F, *et al*. Global trend of aetiology-based primary liver cancer incidence from 1990 to 2030: a modelling study[J]. Int J Epidemiol, 2021, 50(1): 128-142. DOI: 10.1093/ije/dyaa196.

[12] HU W, FANG L, ZHANG H, *et al*. Global disease burden of COPD from 1990 to 2019 and prediction of future disease burden trend in China[J]. Public Health, 2022, 208: 89-97. DOI: 10.1016/j.puhe.2022.04.015.

[13] JIAO M, LIU C L, LIU Y W, *et al*. Estimates of the global, regional, and national burden of atrial fibrillation in older adults from 1990 to 2019: insights from the Global Burden of Disease study 2019[J]. Front Public Health, 2023, 11: 1137230. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1137230.

[14] LU Y L, GUO Y, LIN H F, *et al*. Genetically determined tobacco and alcohol use and risk of atrial fibrillation[J]. BMC Med Genomics, 2021, 14(1): 73. DOI: 10.1186/s12920-021-00915-0.

[15] LI H, SONG X J, LIANG Y, *et al*. Global, regional, and national burden of disease study of atrial fibrillation/flutter, 1990-2019: results from a global burden of disease study, 2019[J]. BMC Public Health, 2022, 22(1): 2015. DOI: 10.1186/s12889-022-14403-2.

[16] IKEDA N, YAMASHITA H, HATTORI J, *et al*. Economic effects of dietary salt reduction policies for cardiovascular disease prevention in Japan: a simulation study of hypothetical scenarios[J]. Front Nutr, 2023, 10: 1227303. DOI: 10.3389/fnut.2023.1227303.

[17] LI X, KRUMHOLZ H M, YIP W, *et al*. Quality of primary health care in China: challenges and recommendations[J]. Lancet, 2020, 395(10239): 1802-1812. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30122-7.

[18] SHEN Y Y, JIANG L Y, YU J, *et al*. The burden of chronic kidney disease attributable to high sodium intake: a longitudinal study in 1990-2019 in China[J]. Front Nutr, 2025, 11: 1531358. DOI: 10.3389/fnut.2024.1531358.

[19] ZHOU N, HUANG Y, LI M M, *et al*. Trends in global burden of diseases attributable to lead exposure in 204 countries and territories from 1990 to 2019[J]. Front Public Health, 2022, 10: 1036398. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1036398.

[20] PAN X F, WANG L M, PAN A. Epidemiology and determinants of obesity in China[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2021, 9(6): 373-392. DOI: 10.1016/S2213-8587(21)00045-0.

[21] HONJO K, ISO H, INOUE M, *et al*. Education, social roles, and the risk of cardiovascular disease among middle-aged Japanese women: the JPHC Study Cohort I[J]. Stroke, 2008, 39(10): 2886-2890. DOI: 10.1161/STROKEAHA.108.514067.

[22] 彭琳瑛. 老龄化背景下日本老年护理体系对中国养老服务体系的启示[D]. 长沙: 湖南大学, 2015.
PENG L Y. Enlightenment of Japanese aged care system to China aged care service system under the background of aging[D]. Changsha: Hunan University, 2015.

[23] WANG Y Y, KONG F, QIAO J. Gender equity, caregiving, and the 1-2-3-child policy in China-Authors' reply[J]. Lancet, 2021, 398(10304): 953-954. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01749-9.

[24] GUO Y T, LANE D A, WANG L M, *et al*. Mobile health technology to improve care for patients with atrial fibrillation[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75(13): 1523-1534. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.01.052.

[25] WOLFES J, ECKARDT L. The 2024 ESC guidelines for management of atrial fibrillation: AF-CARE as new credo[J]. Herzschrittmacherther Elektrophysiol, 2024, 35(4): 318-323. DOI:10.1007/s00399-024-01053-7.

(收稿:2025-06-26;修回:2025-07-20)
(编辑 严 涵)