·流行病与统计方法·

1990—2019 年中国归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡趋势的年龄 – 时期 – 队列分析

邱怡玮，程丽，柏如海
南京理工大学公共事务学院，江苏 南京 210000

摘要：目的　评估 1990—2019 年中国归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率的长期趋势。**方法**　归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染数据来源于全球疾病负担研究（GBD）2019，采用年龄 – 时期 – 队列模型来评估长期趋势下潜在的年龄、时期、队列效应。**结果**　1990—2019 年中国女性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率的总体年度变化百分比为 3.4%（95%*CI*：3.0% ~ 3.7%），男性为 6.4%（95%*CI*：6.0% ~ 6.8%）。对于各年龄组，25 ~ 79 岁之间，男性的年度变化百分比均高于女性（$P<0.05$）。在参考队列中，男性的死亡率随着年龄的增长而增加，女性在 79 岁以后年龄死亡率下降。男性的时期死亡风险呈现单调上升趋势，女性的时期死亡风险在 2010—2014 年略微下降，2015 年之后有所增加。1925—1929 年后出生的男女性死亡风险随着出生时间的推移呈上升趋势。**结论**　1990—2019 年，中国男性和女性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率都有所增加。不安全性行为是当前艾滋病和性传播感染防控面临的重要问题。加强性教育、性活动时使用安全套、注意性行为清洁等十分必要。

关键词：艾滋病；性传播感染；不安全性行为；死亡率；年龄 – 时期 – 队列效应
中图分类号：R512.91　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1003-8507（2025）01-40-06
DOI：10.20043/j.cnki.MPM.202408140

Age-period-cohort analysis of trends in AIDS and sexually transmitted infection mortality attributed to unsafe sexual behavior in China from 1990 to 2019

QIU Yi-wei, CHENG Li, BAI Ru-hai
School of Public Affairs, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing, Jiangsu 210000, China

Abstract: Objective To evaluate the long-term trends in mortality rates attributed to AIDS and sexually transmitted infections (STIs) due to unsafe sexual behavior in China from 1990 to 2019. **Methods** Data on AIDS and STI mortality attributed to unsafe sexual behavior were sourced from the Global Burden of Disease Study (GBD) 2019. An age-period-cohort model was employed to assess potential age, period, and cohort effects on long-term trends. **Results** From 1990 to 2019, the overall annual percentage change in mortality rates attributed to unsafe sexual behavior was 3.4% (95%*CI*: 3.0%-3.7%) for females and 6.4% (95%*CI*: 6.0%-6.8%) for males in China. Among different age groups, males aged 25 to 79 showed a higher annual percentage change than females ($P<0.05$). In the reference cohort, male mortality rates increased with age, while female mortality rates declined after the age of 79. The period mortality risk for males exhibited a consistently increasing trend, whereas the period mortality risk for females slightly decreased between 2010 and 2014 but increased thereafter. Mortality risks for both males and females born after 1925-1929 showed an upward trend over time. **Conclusion** Between 1990 and 2019, there was an increase in mortality rates attributed to AIDS and STIs due to unsafe sexual behavior among both males and females in China. Unsafe sexual behavior remains a significant issue in the prevention and control of AIDS and STIs. Strengthening sexual education, promoting condom use during sexual activities, and ensuring cleanliness in sexual behavior are essential.

Keywords: AIDS; Sexually transmitted infections; Unsafe sexual behavior; Mortality rate; Age-period-cohort effects

不安全性行为（unsafe sex）是指未采取避孕措施、未避免感染与传播感染性疾病或处于不健康的精神状态下进行的性行为，包括无保护措施的性行为、受酒精或毒品影响的性行为以及以金钱或毒品为交换条件的性行为[1]。全球范围内，1990—2019 年由于不安全性行为导致的年龄标准化伤残调整寿命年增加了 39.3%，在 2019 年达到了 570.78/10 万人[1]。不安全性行为会增加艾滋病和性传播疾病感染风险，是艾滋病和性传播感染发生的重要危险因素之一[2]。多年以来，我国艾滋病的死亡率一直居乙类传染病首位[3]。研究发现，随着时间推移，中国艾滋病死亡率逐年上

基金项目：国家级大学生创新创业训练计划（202410288092Z）
作者简介：邱怡玮（2003—），女，本科在读，研究方向：公共卫生
通信作者：柏如海，E-mail：ruhaibai@hotmail.com

升(2004 年为 0.057;2016 年为 1.034)[4]。截至 2020 年底,中国有 105.3 万艾滋病患者,累积报告死亡人数为 35.1 万人[5]。既往较少有研究评估归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率的长期趋势。本研究利用全球疾病负担数据库(Global Burden of Disease,GBD)评估中国归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率的长期趋势,旨在为艾滋病和性传播感染的防治工作和卫生资源分配提供参考。

1　资料与方法

1.1　资料来源　本研究所用数据来源于 GBD 2019。GBD 2019 对 1990—2019 年 369 种疾病和伤害的发病率、患病率、死亡率等信息提供了系统科学的评估[6]。

本研究中的不安全性行为被定义为由于性传播而导致的疾病风险,研究所估算的 GBD 中与不安全性行为相关的结果包括艾滋病、宫颈癌和所有性传播疾病,但新生儿因垂直传播而感染的性病除外。

1.2　统计分析　为了探索归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率长期趋势下潜在的年龄、时期、队列效应,本研究使用了年龄 - 时期 - 队列模型(age-period-cohort,APC),具体方程式为:

$$\mu_{age,coh}=\alpha_{age}+\beta_{per}+\gamma_{coh}+\delta$$

其中,时间效应 α_{age}、时期效应 β_{per} 和队列效应 γ_{coh} 是这一多元回归模型中的系数。在 APC 模型中,年龄效应代表不同年龄组的不同风险,时期效应代表不同时期的风险差异,队列效应代表不同出生队列的风险差异。

利用 APC 模型,本研究对以下参数进行了估计。净漂移是指随着时间推移的总体年度百分比变化[7]。局部漂移是指特定年龄组的年度百分比变化。死亡率的纵向年龄曲线代表年龄效应,表示在调整时期偏差后,参考队列中特定年龄的纵向死亡率[7]。时期相对风险,代表时期效应,反映不同时期的不同死亡风险;队列相对风险,代表队列效应,反映不同出生队列的不同死亡风险[8]。

本研究将死亡率数据分为 1990—1994 年(中位数为 1992 年)至 2015—2019 年(中位数为 2017 年)的连续 6 个 5 年时间段分组。年龄组根据 5 岁时间间隔分为 10 ~ 14 岁至 80 ~ 84 岁 15 个连续年龄组。出生队列划分为 1910—1914 年(中位数为 1912 年)到 2005—2009 年(中位数为 2007 年)的 20 个队列。所有统计检验均为双侧检验,检验水准 α=0.05。

2　结　果

2.1　归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率趋势　1990—2019 年归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染的男性和女性粗死亡率(crude mortality rate,CMR)和年龄标准化死亡率(age-standardized mortality rate,ASMR)总体呈波动上升趋势。男性粗死亡率从 1990 年的 0.20/10 万上升到 2019 年的 1.95/10 万,增长了 875%,女性从 1990 年的 0.22/10 万上升到 2019 年的 1.05/10 万,增长了 377%。男性 ASMR 从 1990 年的 0.25/10 万上升到 2019 年的 1.55/10 万,增长了 520%,女性从 1990 年的 0.25/10 万上升到 2019 年的 0.79/10 万,增长了 216%。1992 年后男性 ASMR 一直高于女性。见表 1、图 1。

表 1　1990—2019 年中国归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡水平

Table 1　Levels of AIDS and sexually transmitted infection deaths attributable to unsafe sex, China, 1990—2019

年份(年)	粗死亡率(1/10 万)		标化死亡率(1/10 万)	
	男性	女性	男性	女性
1990	0.20	0.22	0.25	0.25
2000	0.43	0.41	0.48	0.47
2010	0.84	0.42	0.96	0.64
2019	1.95	1.05	1.55	0.79
总变化率(%)*	875	377	520	216

注:*1990—2019 年男女性粗死亡率与标化死亡率的总变化率。

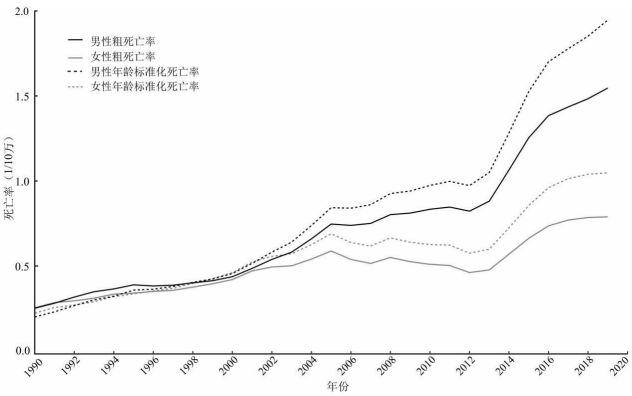


图 1　1990—2019 年中国归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染的年龄标准化死亡率和粗死亡率变化趋势

Figure 1　Trends in age-standardized mortality rate and crude mortality rate for HIV and sexually transmitted infections attributable to unsafe sex, China, 1990—2019

2.2　归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率的年度百分比变化　女性 1990—2019 年归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率的总体年度变化百分比为 3.4%(95%*CI*:3.0% ~ 3.7%),其中 15 ~ 19 岁年龄组年度变化百分比最高,为 4.7%(95%*CI*: 3.2% ~ 6.3%),75 ~ 79 岁最低,为 1.1%(95%*CI*: -0.1% ~ 2.3%)。男性为 6.4%(95%*CI*:6.0% ~ 6.8%),其中 50 ~ 54 岁年龄组年度变化百分比最高,为 7.1%(95%*CI*: 6.4% ~ 7.8%), 80 ~ 84 岁最低,为

3.4% (95%*CI*: 1.2% ~ 5.7%)。25 ~ 79 岁之间，男性的年度变化百分比均高于女性（$P<0.05$）。见图 2。

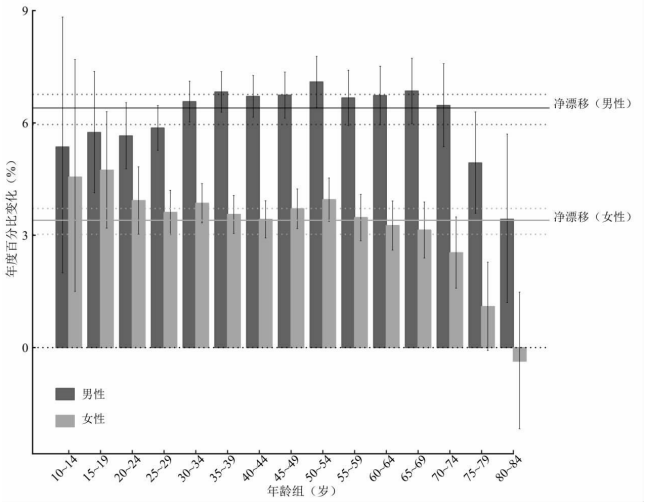


图 2　中国特定年龄组、不同性别归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率的年度百分比变化与总体年度百分比变化以及相应的 95%*CI*

Figure 2　Annual percentage change versus overall annual percentage change in age-specific, sex-specific mortality rates from AIDS and sexually transmitted infections attributable to unsafe sex in China, with corresponding 95%*CI*

2.3　归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险的纵向年龄曲线　图 3 显示了归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率的纵向年龄曲线。在同一队列中，男性和女性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染导致的死亡率随着年龄的增长而增加。60 岁以后，男性死亡率高于女性（$P<0.05$），且男性死亡率呈指数增加，女性在 79 岁以后死亡率下降。见图 3。

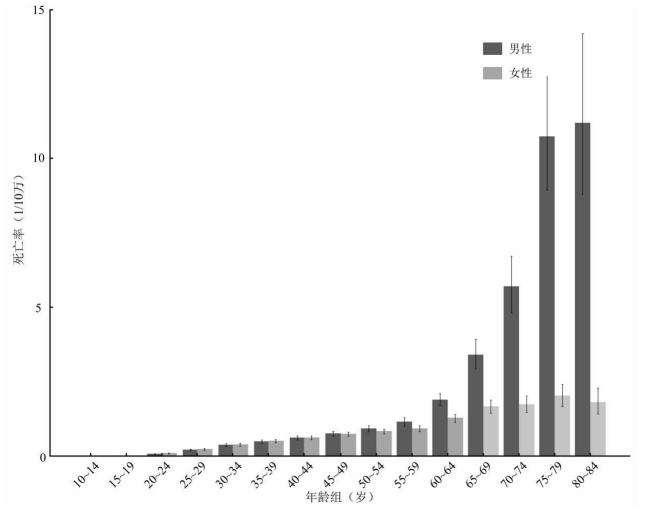


图 3　中国特定年龄组、不同性别归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险的纵向年龄曲线及相应的 95%*CI*

Figure 3　Longitudinal age-specific, sex-specific risk of death from AIDS and sexually transmitted infections attributable to unsafe sex, with corresponding 95% *CI*, in China

2.4　归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险的时期相对风险　研究发现，就时期效应而言，中国男性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险随着时间推移持续增加，2015—2019 年的死亡风险是 1990—1994 年的 5.05 倍。对于女性而言，归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险在 2010—2014 年略微下降，2015 年之后继续增加。2015—2019 年的死亡风险是 1990—1994 年的 2.72 倍。见图 4。

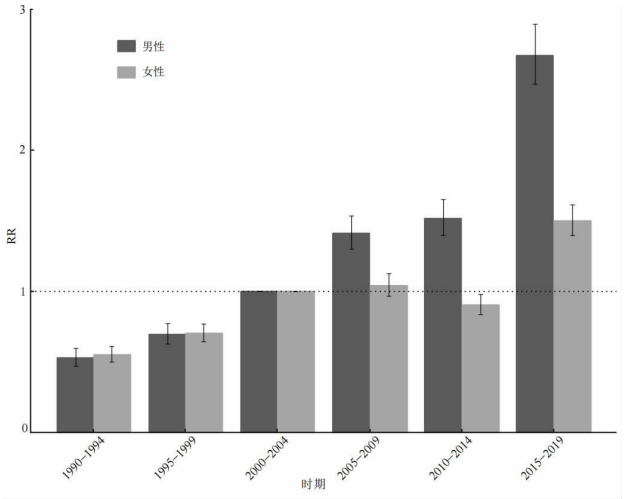


图 4　中国不同性别归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险的时期相对风险和 95%*CI*

Figure 4　Period relative risks and 95%*CI* for the risk of death from AIDS and sexually transmitted infections attributable to unsafe sex, by sex, in China

2.5　归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险的队列相对风险　1920—1924 年前出生的男女性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险随着出生时间的推移有所下降。1925—1929 年后出生的男女性死亡风险随着出生时间的推移呈上升趋势。1910—1914 年至 1950—1954 年女性队列死亡风险大于男性，1960—1964 年至 1990—1994 年男性队列死亡风险大于女性。见图 5。

3　讨　论

本研究描述了中国归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率的长期趋势，利用 APC 模型探索了长期趋势下潜在的年龄、时期、队列效应。

研究结果显示，过去 30 年，我国归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染的 ASMR 和粗死亡率在中国男性和女性中均有上升，这一结果与以往研究一致[4]。过去近 20 年，中国不安全性行为持续增加，且已成为我国目前艾滋病和性传播感染的主要原因[9]。中国公安部门认定的性工作者人数从 1986 年

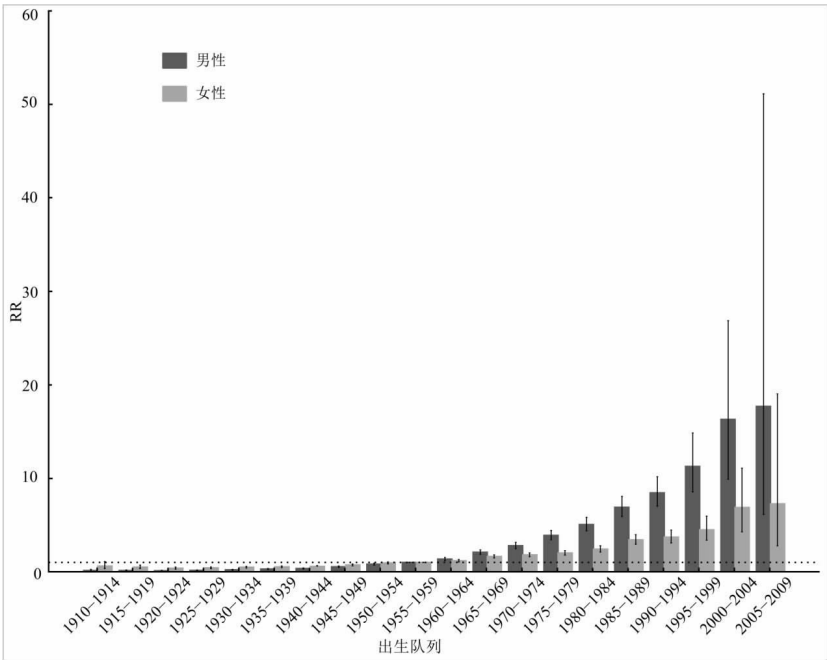


图 5　中国不同性别归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险的队列相对风险和 95%*CI*

Figure 5　Cohort relative risks and 95%*CI* for risk of death from AIDS and sexually transmitted infections attributable to unsafe sex, by sex, in China

的 2.5 万人增加到 1992 年的 25 万人，到 1996 年增加到 42 万人，实际涉及商业性交易人数估计在 300～400 万人之间，性工作者是不安全性行为产生的重要人群[10]。本研究显示，过去 30 年男性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率增加幅度明显高于女性，这可能与男男性行为的比例增加有关。过去 12 年，中国男男性行为增长了近 15 倍，从 2006 年的 1.5%上升到 2018 年的 23.4%[11]。男男性行为者是中国艾滋病流行的核心人群，在中国承担着较重的艾滋病与性传播感染负担，成为我国艾滋病和性传播感染防治面临的主要挑战之一[12]。艾滋病的治疗效果也可能是造成男女性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡率差异的原因。研究表明，抗逆转病毒疗法（antiretroviral therapy，ART）不仅有助于降低全球艾滋病的死亡率，而且女性比男性受益更多[13-14]。自 2002 年中国政府免费提供抗反转病毒药物以来，为监测和评估治疗过程而建立的免费抗反转录病毒药物数据库表明，与男性相比，女性能够获得更好的抗反转录病毒治疗效果[14]。

本研究结果显示，过去 30 年，男性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险随着年龄的增加呈“J”字形上升趋势，这与既往研究结果一致[15]。一方面，大多数艾滋病和性传播感染者通常需要数年时间才能出现症状[16]。这种滞后效应一定程度导致归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险随着年龄增加而增加。另外，无保护措施的商业异性性行为也是艾滋病和性传播感染在老年男性中传播并致死的主要途径[17]。老年男性个体的身体状况和性需求仍处于较高水平[4]，然而，由于缺乏性教育，这类人群对艾滋病知识的知晓程度和对风险的感知程度都极低，因此常发生不安全性行为[18]。而老年女性的死亡率主要由配偶间传染引起[17]。因此，对老年男性进行长期深入的艾滋病和性传播感染科普教育至关重要。

结果显示，从 1990—1994 年到 2015—2019 年，中国男性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染的时期死亡风险随着时间推移持续增加，女性的时期死亡风险除在 2010—2014 年略微下降外，其他时期都呈上升趋势。随着时间推移，中国的社会思想观念更为包容，多元的性文化被更多社会群众了解，性文化的广泛传播带来性态度和性行为的日益开放[19]。然而，与此同时存在的性教育缺失、性教育不全面等问题逐渐暴露，多性伴、不使用避孕套等不安全的性行为发生频率大大增加[20]。但女性时期死亡风险在 2010—2014 年略微下降，可能与中国政府此前推出的一项名为国家免费抗反转录病毒的药物有关。截至 2009 年底，已有超过 8 万名艾滋病患者接受了抗反转录病毒治疗[21]。有研究表明，与男性相比，女性在接受抗反转录病毒治疗期间总体上有更好的免疫反应[22]。此外，在抗反转录病毒疗法试点的同时，中国也试行了预防母婴传播的可行性实验，即向艾滋病毒检测呈现阳性的母亲提供咨询、堕胎或抗反转录病毒治疗的选择[23]。服务范围在 2007 年至少覆盖 85%的受感染孕妇，2010 年至少达到 90%[23]。

本研究结果显示，随着出生时间的推移，男性和女性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险增加，即晚出生者由于不安全性行为导致的艾滋病和性传播感染死亡风险更高。近几十年来，中国互联网的快速普及与发展、商业和婚外性行为增加、男男性行为者增多等现象的发生都增加了不安全性行为的暴露，包括无避孕套性交、拥有多个性伴侣、与临时性伴侣发生性关系等[24]。这些因素导致我国归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染死亡风险持续增加。另外，伴随着现代医学技术不断进步，检测艾滋病和性传播感染的途径增加，覆盖面也更加广泛，能够筛查出更多潜在的艾滋病和性传播感染患者[25]。

本研究存在一些局限性。一方面，这是一项生态学研究，对宏观趋势的分析结果并不一定适用于个体。另一方面，GBD 关于不安全性行为导致的艾滋病和性传播感染的评估并未区分城市与农村地区，也没有省级层面的数据，未能对中国不同地区的不安全性行为导致的艾滋病和性传播感染进行分析，因此有必要开展针对不同地区的评估。

综上，1990—2019 年，中国男性和女性归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染的死亡率总体呈现上升趋势，给中国医疗保健系统带来了沉重的疾病负担。由于性行为不洁、拥有多性伴、性活动中不使用避孕套等不安全性行为的频繁发生，归因于不安全性行为的艾滋病和性传播感染的死亡率带来的疾病负担仍然是今后面临的严重公共卫生问题。因此，中国应加大努力，如加强性教育、扩大安全套适用范围、对男男性行为者提供适当的性行为建议等，以减轻归因于不安全性行为的艾滋病和性传播对中国日益增加的影响。

利益冲突声明　本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Qiu P, He HR, Zhao YT, et al. Global disease burden attributed to unsafe sex in 204 countries and territories from 1990 to 2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Scientific Reports, 2023, 13(1): 12900.

[2] Marcus JL, Snowden JM. Words matter: putting an end to "unsafe" and "risky" sex[J]. Sexually Transmitted Diseases, 2020, 47(1): 1–3.

[3] 严芝蔓，林志峰，黄雪刚，等. 2005–2022 年防城港市艾滋病患者累积死亡率趋势及艾滋病相关和无关死亡危险因素分析[J]. 现代预防医学，2024，51（10）：1729–1735, 1765.
Yan ZM, Lin ZF, Huang XG, et al. Analysis of the trend of cumulative mortality rate of AIDS patients in Fangchenggang City and risk factors for AIDS-related and unrelated deaths from 2005 to 2022 [J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51 (10): 1729–1735, 1765.(In Chinese)

[4] Qiao YC, Xu Y, Jiang DX, et al. Epidemiological analyses of regional and age differences of HIV/AIDS prevalence in China, 2004–2016 [J]. International Journal of Infectious Diseases, 2019, 81: 215–220.

[5] He N. Research progress in the epidemiology of HIV/AIDS in China [J]. China CDC Wkly, 2021, 3(48): 1022–1030.

[6] Vos T, Lim SS, Abbafati C, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990 – 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. The Lancet, 2020, 396(10258): 1204–1222.

[7] Gao DS, Zou ZY, Zhang WJ, et al. Age–Period–Cohort analysis of HIV mortality in China: data from the global burden of disease study 2016[J]. Scientific Reports, 2020, 10(1): 7065.

[8] Wang ZK, Hu SB, Sang SP, et al. Age–Period–Cohort analysis of stroke mortality in China: data from the global burden of disease study 2013[J]. Stroke, 2017, 48(2): 271–275.

[9] 周县委，张天成，徐涛，等. 大学生不安全性行为相关因素的 Meta 分析[J]. 中国艾滋病性病，2022，28（3）：305–310.
Zhou XW, Zhang TC, Xu T, et al. Related factors of College Students' unsafe sexual behavior: a meta-analysis[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2022, 28(3): 305–310.(In Chinese)

[10] Qian HZ, Vermund SH, Wang N. Risk of HIV/AIDS in China: subpopulations of special importance [J]. Infections Sexually Transmitted, 2005, 81(6): 442–447.

[11] Lin CQ, Li L, Liu J, et al. Mental health services for men who have sex with men in China [J]. Community Mental Health Journal, 2021, 57(2): 380–386.

[12] 李骏，陈懿，谭琳琳，等. 梧州市 2010–2017 年男男性行为人群艾滋病流行状况分析[J]. 中国药物依赖性杂志，2019，28（5）：386–389, 395.
Li J, Chen Y, Tan LL, et al. Analysis of HIV prevalence among men who have sex with men in Wuzhou City from 2010 to 2017 [J]. Chinese Journal of Drug Dependence, 2019, 28(5): 386–389, 395.(In Chinese)

[13] Cornell M, Myer L, Kaplan R, et al. The impact of gender and income on survival and retention in a South African antiretroviral therapy programme [J]. Tropical Medicine & International Health, 2009, 14 (7): 722–731.

[14] Maskew M, Brennan AT, Westreich D, et al. Gender differences in mortality and CD4 count response among virally suppressed HIV–positive patients [J]. Journal of Women's Health / the Official Publication of the Society for the Advancement of Women's Health Research, 2013, 22(2): 113–120.

[15] 赵虹琳，李巧梅，李婷婷，等. 2004–2018 年中国艾滋病发病与死亡趋势及其年龄－时期－队列模型分析[J]. 中国全科医学，2023，26（4）：409–416.
Zhao HL, Li QM, Li TT, et al. Trends of AIDS incidence and death in China and its age–period–cohort model analysis from 2004–2018[J]. Chinese Family Medicine, 2023, 26(4): 409–416.(In Chinese)

[16] Rompalo A.Preventing sexually transmitted infections: back to basics [J]. Journal of Clinical Investigation, 2011, 121(12): 4580–4583.

[17] 李婧，杨中荣，金玫华，等. 湖州市 60 岁及以上 HIV/AIDS 病例流行特征分析[J]. 中国皮肤性病学杂志，2024，38（4）：436–439.
Li J, Yang ZR, Jin MH, et al. Epidemiological characterisation of HIV/AIDS cases aged 60 years and above in Huzhou City[J]. Chinese Journal of Dermatology and Venereology, 2024, 38 (4): 436–439.(In Chinese)

（下转第 125 页）

碍流行现状及影响因素分析[J]. 现代预防医学,2024,51(11):2013-2019, 2042.
Shen XY, Li XJ, Li YY, et al. Analysis of epidemic status and influencing factors of mild cognitive im-pairment in Chinese People≥65 years old[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(11): 2013-2019, 2042.(In Chinese)

[18] 张一方,张海鑫,张纹菱,等. 基于 Meta 分析的中国老年人轻度认知障碍风险评估模型的构建与验证[J]. 中华疾病控制杂志,2023,27(6):705-710.
Zhang YF, Zhang HX, Zhang WL, et al. Construction and validation of a risk assessment model for mild cognitive impairment in Chinese elderly based on Meta-analysis [J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2023, 27(6): 705-710.(In Chinese)

[19] Jones A, Ali MU, Kenny M, et al. Potentially modifiable risk factors for dementia and mild cognitive impairment: an umbrella review and Meta-Analysis[J]. Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 2024, 53(2): 91-106.

[20] Reeder CE, Franklin M, Bramley TJ. Current landscape of insomnia in managed care [J]. American Journal of Managed Care, 2007, 13(5 Suppl): S112-S116.

[21] 程淑贤,韩会然,杨成凤. 社区分异视角下建成环境对老年人日常休闲行为的影响——以合肥市为例 [J]. 热带地理,2022,42(12):2063-2075.
Cheng SX, Han HR, Yang CF. Influence of the built environment on the daily leisure behavior of elderly People, from the Community-Differentiation perspective: a case study of Hefei city[J]. Tropical Geography, 2022, 42(12): 2063-2075.(In Chinese)

[22] Yaffe K, Falvey CM, Hoang T. Connections between sleep and cognition in older adults [J]. Lancet Neurolog, 2014, 13 (10): 1017-1028.

[23] 牟焕玉. 养老机构老年人睡眠的潜在类别及其与生活质量的关系[D]. 济南:山东大学,2019.
Mu HY. Potential categories of sleep and their relationship with quality of Life among older adults in nursing facilities [D]. Jinan: Shandong University, 2019.(In Chinese)

[24] Irwin MR, Vitiello MV. Implications of sleep disturbance and inflammation for Alzheimer's disease dementia [J]. Lancet Neurolog, 2019, 18(3): 296-306.

[25] Musiek ES, Xiong DD, Holtzman DS, et al. And the pathogenesis of Alzheimer disease[J]. Experimental & Molecular Medicine, 2015, 47 (3): e148-e148.

[26] Ju YES, McLeland JS, Toedebusch CD, et al. Sleep quality and preclinical Alzheimer disease [J]. JAMA Neurology, 2013, 70 (5): 587-593.

[27] Bubu OM, Brannick M, Mortimer J, et al. Sleep, cognitive impairment, and alzheimer's disease: a systematic review and Meta-Analysis[J]. Sleep, 2017, 40(1): 32.

[28] 袁琳丽,傅荣,李敬伟,等. 社区老年人轻度认知障碍影响因素 Meta 分析[J]. 现代预防医学,2019,46(22):4099-4104.
Yuan LL, Fu R, Li JW, et al. Influencing factors of mild cognitive impairment among the community-based elderly population: a meta-analysis [J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46 (22): 4099-4104.(In Chinese)

[29] Denison HJ, Jameson KA, Sayer AA, et al. Poor sleep quality and physical performance in older adults [J]. Sleep Health, 2021, 7(2): 205-211.

[30] Zhao HT, Lu CT, Yi CX. Physical activity and sleep quality association in different populations: a Meta-Analysis[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2023, 20(3): 1864.

[31] Sörman DE, Sundström A, Rönnlund M, et al. Leisure activity in old age and risk of dementia: a 15-year prospective study [J]. The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences, 2014, 69(4): 493-501.

[32] Hebscher M, Wing E, Ryan J, et al. Rapid cortical plasticity supports Long-Term memory formation [J]. Trends in Cognitive Sciences, 2019, 23(12): 989-1002.

收稿日期:2024-07-28

(上接第 44 页)

[18] 叶振森,王大勇,赵丽娜,等. 2012-2016 年温州市 50 岁及以上艾滋病病毒感染者/艾滋病患者流行特征分析[J]. 现代预防医学,2018,45(5):776-780.
Ye ZM, Wang DY, Zhao LN, et al. Characterisation of the prevalence of HIV/AIDS patients aged 50 years and above in Wenzhou City from 2012 to 2016 [J]. Modern Preventive Medicine, 2018, 45 (5): 776-780.(In Chinese)

[19] 黄盈盈. 性之变:改革开放 40 年的梳理与思考[J]. 社会学评论,2020,8(2):28-46.
Huang YY. Changes in Sexuality:Sorting out and Reflections on 40 Years of Reform and Opening Up[J]. Sociological Review, 2020, 8(2): 28-46.(In Chinese)

[20] Zhang H, Hsieh E, Wang L, et al. HIV/AIDS among female sex workers in China:epidemiology and recent prevention strategies[J]. AIDS Reports, 2020, 17: 151-160.

[21] Wu Z, Wang Y, Detels R, et al. China AIDS policy implementation: reversing the HIV/AIDS epidemic by 2015 [J]. International Journal of Epidemiology, 2010, 39(suppl_2): ii1-ii3.

[22] Dou Z, Xu J, Jiao JH, et al. Gender difference in 2-year mortality and immunological response to ART in an HIV-infected Chinese population,2006--2008[J]. PLOS One, 2011, 6(8): e22707.

[23] Wu Z, Sullivan SG, Wang Y, et al. Evolution of China's response to HIV/AIDS[J]. Lancet, 2007, 369(9562): 679-690.

[24] Yu B, Feng C, Yang X, et al. Roles of social capital in the association between internalized homophobia and condomless sex among men who have sex with men in southwest China: a four-way decomposition [J]. International Journal of Public Health, 2023, 68: 1605202.hyj

[25] 邹静波,周全华,伍云龙,等. 某国产人免疫缺陷病毒核酸定量检测试剂盒的临床应用研究[J]. 热带医学杂志,2019,19(5):629-632.
Zou JB, Zhou QH, Wu YL, et al. Clinical application study of a domestic human immunodeficiency virus nucleic acid quantitative detection kit[J]. Journal of Tropical Medicine, 2019, 19(5): 629-632.(In Chinese)

收稿日期:2024-08-11