

1982—2021 年中国缺血性脑卒中死亡趋势 及年龄 - 时期 - 队列效应分析

夏达建, 谢云芳, 张冬梅, 蒋怀春, 杨小莉

重庆市大足区人民医院, 重庆 402360

摘要:目的 分析 1982—2021 年我国缺血性脑卒中死亡趋势, 探讨年龄、时期与队列对其死亡率的影响效应, 为科学防治缺血性脑卒中提供参考。方法 研究资料源自全球健康数据交换平台。以 5~94 岁居民为研究对象, 采用 Joinpoint 回归模型分析缺血性脑卒中死亡随时间的变化趋势, 采用年龄 - 时期 - 队列模型评估死亡率变动中的年龄特异性、时期特异性及队列特异性影响效应。结果 全国缺血性脑卒中死亡率由 1982 年的 80.70/10 万波动降至 2021 年的 64.47/10 万, 平均年度变化百分比为 -0.505%。男女性缺血性脑卒中死亡率分别由 1982 年的 91.56/10 万、74.26/10 万波动降至 2021 年的 88.32/10 万、48.58/10 万, 平均年度变化百分比分别为 -0.054%、-0.993%。随着年龄增加, 缺血性脑卒中的死亡率呈现上升态势。年龄效应方面, 90~94 岁年龄段的男女性居民, 其罹患缺血性脑卒中的死亡风险相较于 10~14 岁年龄段, 分别增长 6 032.91 倍、4 754.90 倍。时期效应方面, 男女性在 2017—2021 年的缺血性脑卒中死亡风险分别是 1982—1986 年的 3.17 倍、1.94 倍。队列效应方面, 1892—1896 年出生的男女性缺血性脑卒中死亡风险分别是出生于 2012—2016 年的 135.15 倍、109.51 倍。结论 我国缺血性脑卒中死亡率总体呈现波动下降的态势, 其中男性居民的死亡率相较于女性更为突出。随着年龄增长、时期推移, 缺血性脑卒中的死亡风险越高。

关键词:缺血性脑卒中; 死亡趋势; Joinpoint 回归模型; 年龄 - 时期 - 队列模型

中图分类号: R743.3 文献标志码: A 文章编号: 1003 - 8507(2025)04 - 590 - 08

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202408469

Analysis of mortality trends and age - period - cohort effects of ischemic stroke in China, 1982 - 2021

XIA Da - jian, XIE Yun - fang, ZHANG Dong - mei, JIANG Huai - chun, YANG Xiao - li

Chongqing Dazu District People's Hospital, Chongqing 402360, China

Abstract: **Objective** To analyze the mortality trend of ischemic stroke in China from 1982 to 2021, and to explore the effects of age, period and cohort on the mortality rate, so as to provide reference for the scientific prevention and treatment of ischemic stroke. **Methods** The study data were derived from the Global Health Data Exchange Platform. Residents aged 5 - 94 years were used as the study subjects, and a Joinpoint regression model was used to analyze the trend of ischemic stroke deaths over time, and the age - period - cohort model was used to assess the age -, period -, and cohort - specific effects on the mortality rate. **Results** The national ischemic stroke mortality rate fluctuated from 80.70/100 000 in 1982 to 64.47/100 000 in 2021, with a mean annual percentage change of -0.505%. The mortality rate of ischemic stroke for men and women fluctuated from 91.56/100 000 and 74.26/100 000 in 1982 to 88.32/100 000 and 48.58/100 000 in 2021, with an average annual percentage change of -0.054% and -0.993%, respectively; the mortality rate of ischemic stroke showed an upward trend with increasing age. With regard to the age effect, the mortality risk of ischemic stroke for male and female residents in the age group of 90 - 94 years increased by 6 032.91 and 4 754.90 times, respectively, compared with that of the age group of 10 - 14 years. For the period effect, the risk of death from ischemic stroke in 2017—2021 was 3.17 and 1.94 times higher than that in 1982—1986 for men and women, respectively. For cohort effect, the risk of ischemic stroke death for men and women born in 1892—1896 was 135.15 and 109.51 times higher than that born in 2012—2016, respectively. **Conclusion** The mortality rate of ischemic stroke in China generally showed a fluctuating and decreasing trend, in which the mortality rate of male residents was more prominent compared with that of females. The mortality risk of ischemic stroke is higher with increasing age and period.

基金项目: 重庆市区域医学重点学科建设项目 (zdxk202107)

作者简介: 夏达建 (1990—), 男, 本科, 中级职称, 研究方向: 公共卫生, 急危重症

通信作者: 杨小莉, E-mail: 3593213104@qq.com

Keywords: Ischemic stroke; Mortality trends; Joinpoint regression models; Age - period - cohort models

缺血性脑卒中是一种由脑组织血液供应受限所触发的严重脑血管疾病,涵盖梗塞性、血栓栓塞性及动脉粥样硬化性中风等多种表现形式^[1]。该病症以其高发病率、高致残率及高死亡率,构成全球公共卫生领域内的一个重大挑战^[2]。近年来,人口老龄化进程加速与城市化的深入发展,促使我国缺血性脑卒中的新发病例数量呈现上升的态势^[3-4],严重危害居民健康水平。据 2021 年全球疾病负担数据显示,我国缺血性脑卒中标准化死亡率已达 64.47/10 万,位居死因顺位前列。本研究根据最新的全球疾病负担数据,分析 1982—2021 年我国缺血性脑卒中死亡的变化趋势,并采用年龄-时期-队列模型从年龄、时期、队列三个维度进行分解,分析三因素对缺血性脑卒中死亡率的影响,以期科学防治缺血性脑卒中提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源 本研究的资料来源于全球健康数据交换平台(global health data exchange, GHDx)。该数据库涵盖了全球 204 个国家或地区的 371 种疾病和伤害的疾病负担信息,这些数据按照年龄、性别及年份等多维度进行了详细分类^[5]。对于中国地区数据,主要来源于国家疾病预防控制中心死因登记报告信息系统、国家疾病监测系统与国家妇幼卫生监测网络等多个权威渠道^[6-7]。本研究从中提取了 1982—2021 年中国缺血性脑卒中全年龄组以及每 5 岁为一组的年龄标准化死亡率数据。

1.2 研究方法

1.2.1 Joinpoint 回归模型 Joinpoint 回归模型通过蒙特卡洛测试确定重要的转折点,用于流行病学中描述疾病的发病或死亡趋势分析^[8]。本研究利用该模型将研究时段 1982—2021 年划分为不同转折区间,并计算总体与区间缺血性脑卒中死亡率的年度变化率(annual percent change, APC)与平均年度变化率(average annual percent change, AAPC)^[9],以此揭示长期变动趋势。值得注意的是,这种变动趋势包含了年龄、时期与出生队列三个方面的影响。

1.2.2 年龄-时期-队列模型 基于泊松分布的年龄-时期-队列模型(age - period - cohort, APC)能够从年龄、时期与队列三个维度解析死亡趋势数据,从而精确评估这三个因素对缺血性脑卒中死亡率的独立效应^[10]。鉴于 APC 模型要求不同维度(年龄、时期与队列)的间隔保持一致。本研究采取连续 5 岁为一组、每 5 年为一时期组的划分方式,将年龄 5

~94 岁划分为 18 组,时期(1982—2021 年)则划分为 8 组。队列等于时期减年龄,得到共计 25 个队列组。此外,本研究采用 Fu^[11]与 Yang^[12]等提出的内生因子算法(Intrinsic Estimator, IE)估计 APC 模型,以期满足泊松分布的独立条件,同时消除年龄、时期与队列间的相关性问题。模型基本形式为:

$$\ln M = \mu + \lambda X_a + \rho X_p + \gamma X_c + \varepsilon$$

式中: M 为缺血性脑卒中死亡率; μ 、 ε 分别表示截距项与随机误差项; X_a 、 λ 代表年龄及其效应系数; X_p 、 ρ 释义时期及其效应系数; X_c 、 γ 表示队列及其效应系数。

1.3 统计分析 利用 Excel 2021 构建数据分析的基础库。使用 Joinpoint Regression Program 4.9.1.0 软件建构 Joinpoint 回归模型,以此计算 APC 与 AAPC 值,转而进一步阐释缺血性脑卒中死亡趋势。采用 Stata 14.0 软件建构 APC 模型,计算效应系数与相对危险度(relative risk, RR), RR 值是以总体平均效应水平为参照^[13],该数值增大意味着死亡风险提升。统计分析均为双侧检验,检验水准设定为 0.05。

2 结果

2.1 中国缺血性脑卒中总体死亡趋势变化 我国居民缺血性脑卒中的死亡率从 1982 年的每 10 万人中 80.70 例下降至 2021 年的每 10 万人中 64.47 例,死亡率年均下降速度为 0.505%,AAPC 值为 -0.505% ($t = -3.588, P < 0.001$)。除 1997—2004 年及 2007—2010 年死亡率呈现上升外,余下年份均呈现下降态势。详见图 1、表 1。

2.2 中国不同性别年龄缺血性脑卒中死亡趋势变化 1982—2021 年缺血性脑卒中的死亡率随着年龄均呈现上升态势。在 5~64 岁年龄组,死亡率增长相对平缓,而自 65 岁开始,死亡率的增长态势则变得更为显著。详见图 2。

男女性缺血性脑卒中死亡率分别从 1982 年的每 10 万人中 91.56 例、74.26 例波动下降至 2021 年的每 10 万人中 88.32 例、48.58 例。女性居民中,死亡率的转折点出现在 1996 年、2004 年、2007 年、2010 年、2014 年, AAPC 值为 -0.993% ($t = -6.144, P < 0.001$)。男性居民死亡率的转折点则位于 1999 年、2004 年、2007 年、2010 年, AAPC 值为 -0.054% ($t = -0.468, P = 0.640$)。详见图 1、表 1。

2.3 中国缺血性脑卒中死亡率的 APC 模型分析

2.3.1 年龄效应 排除了时期与队列效应的影响后,男女性缺血性脑卒中死亡风险均随年龄增长呈上

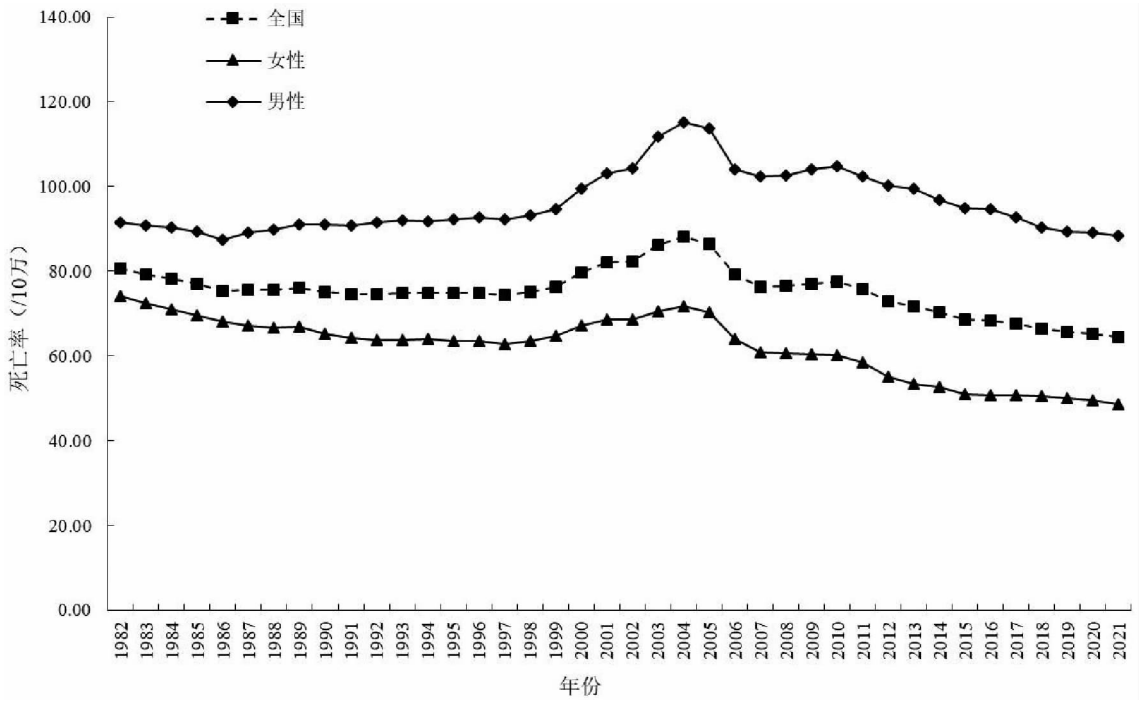


图 1 1982—2021 年全国及男女性缺血性脑卒中死亡率的变化趋势

Fig. 1 Trends in mortality from ischemic stroke in China and between men and women from 1982 to 2021

表 1 1982—2021 年中国缺血性脑卒中死亡率变化趋势

Table 1 Trends in mortality from ischemic stroke in China from 1982 to 2021

年份	ASMR(/10 万)		APC(% ,95% CI)值	AAPC(% ,95% CI)值	t 值	P 值
	1982 年	2021 年				
全国	80.70	64.47		-0.505(-0.779 ~ -0.229)	-3.588	<0.001
1982—1997			-0.437(-0.592 ~ -0.282) ^a			
1997—2004			2.693(2.254 ~ 3.133) ^a			
2004—2007			-4.789(-6.597 ~ -2.946) ^a			
2007—2010			0.477(-1.804 ~ 2.810)			
2010—2014			-2.574(-3.747 ~ -1.386) ^a			
2014—2021			-1.142(-1.609 ~ -0.672) ^a			
女性	74.26	48.58		-0.993(-1.308 ~ -0.677)	-6.144	<0.001
1982—1996			-1.126(-1.306 ~ -0.945) ^a			
1996—2004			2.002(1.614 ~ 2.391) ^a			
2004—2007			-5.429(-7.481 ~ -3.331) ^a			
2007—2010			-0.604(-3.194 ~ 2.054)			
2010—2014			-3.594(-5.019 ~ -2.148) ^a			
2014—2021			-0.813(-1.348 ~ -0.276) ^b			
男性	91.56	88.32		-0.054(-0.280 ~ 0.173)	-0.468	0.640
1982—1999			0.343(0.205 ~ 0.481) ^a			
1999—2004			4.320(3.675 ~ 4.969) ^a			
2004—2007			-4.260(-5.964 ~ -2.525) ^a			
2007—2010			0.807(-1.189 ~ 2.844)			
2010—2021			-1.661(-1.876 ~ -1.445) ^a			

注:a $P < 0.001$, b $P < 0.01$ 。ASMR 表示标准化死亡率。

升态势。男女性在 90~94 岁的年龄效应系数达到最大,而 10~14 岁的年龄效应系数则为最小。最大值分别是最小值的 6 032.91 倍、4 754.90 倍。在 30~34 岁、40~69 岁、85~94 岁年龄组,男性缺血性脑卒中死亡风险高于女性,而在 5~29 岁、35~39 岁、70~

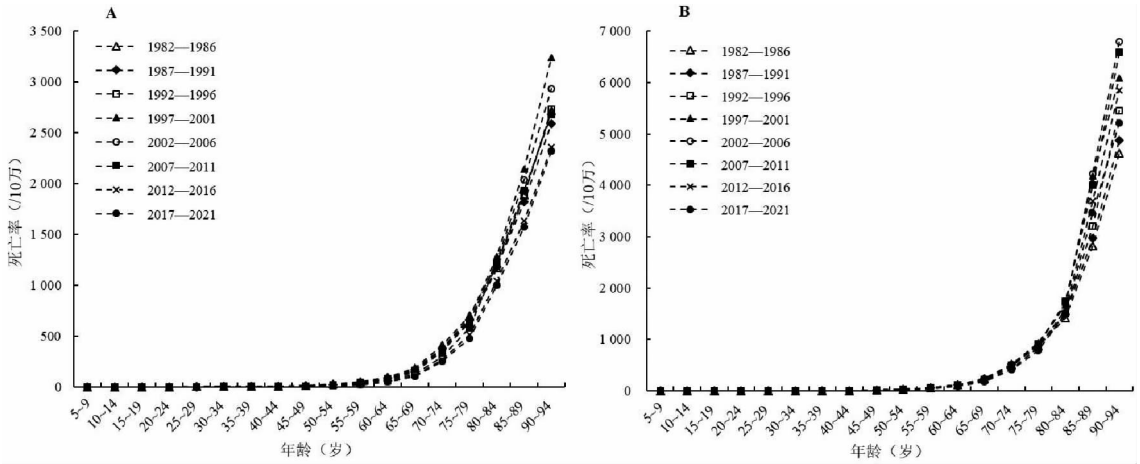
84 岁年龄组,女性死亡风险则高于男性。详见表 2、图 3。

2.3.2 时期效应 排除了年龄与队列效应的影响后,男女性缺血性脑卒中死亡风险均随时期推移呈上升态势。男女性时期效应系数最大值出现在 2017—

2021 年,最小值居于 1982—1986 年,前者的死亡风险分别是后者的 3.17 倍、1.94 倍。在 1982—2001 年时期组,女性缺血性脑卒中死亡风险高于男性,而在 2002—2021 年时期组,男性死亡风险则高于女性。详见表 2、图 3。

2.3.3 队列效应 排除了年龄与时期效应的影响后,男女性缺血性脑卒中死亡风险均随出生年份延后

呈下降态势。男女性队列效应系数最大值出现在 1892—1896 年,最小值居于 2012—2016 年,前者的死亡风险分别是后者的 135.15 倍、109.51 倍。出生于 1892—1921 年、1972—2001 年的男性缺血性脑卒中死亡风险高于女性,而在 1922—1971 年、2002—2016 年出生的女性死亡风险高于男性。详见表 2、图 3。



注:A 表示女性,B 表示男性。

图 2 1982—2021 年中国不同性别年龄缺血性脑卒中的死亡趋势变化

Fig. 2 Changes in mortality trends of ischemic stroke by gender and age in China from 1982 to 2021

表 2 基于 APC 模型的中国缺血性脑卒中死亡率分析

Table 2 Analysis of ischemic stroke mortality in China based on APC model

组别	女性		男性	
	效应系数(95% CI)	P 值	效应系数(95% CI)	P 值
年龄(岁)				
5~9	-3.602(-5.480~-1.724)	<0.001	-3.873(-6.633~-1.113)	0.006
10~14	-4.330(-6.684~-1.975)	<0.001	-4.350(-7.383~-1.318)	0.005
15~19	-3.086(-4.327~-1.845)	<0.001	-3.210(-4.887~-1.533)	<0.001
20~24	-2.804(-3.836~-1.773)	<0.001	-2.954(-4.363~-1.544)	<0.001
25~29	-2.587(-3.466~-1.708)	<0.001	-2.768(-3.990~-1.545)	<0.001
30~34	-2.198(-2.904~-1.492)	<0.001	-2.126(-3.044~-1.208)	<0.001
35~39	-1.539(-2.075~-1.004)	<0.001	-1.561(-2.290~-0.832)	<0.001
40~44	-0.931(-1.354~-0.508)	<0.001	-0.764(-1.332~-0.196)	0.008
45~49	-0.447(-0.790~-0.104)	0.011	-0.257(-0.723~0.208)	0.279
50~54	0.263(-0.010~0.537)	0.059	0.392(0.016~0.768)	0.041
55~59	0.794(0.566~1.021)	<0.001	0.864(0.551~1.176)	<0.001
60~64	1.364(1.160~1.569)	<0.001	1.437(1.162~1.712)	<0.001
65~69	1.915(1.706~2.123)	<0.001	1.926(1.652~2.200)	<0.001
70~74	2.590(2.352~2.827)	<0.001	2.534(2.229~2.840)	<0.001
75~79	3.030(2.747~3.314)	<0.001	2.952(2.590~3.315)	<0.001
80~84	3.544(3.205~3.883)	<0.001	3.368(2.935~3.802)	<0.001
85~89	3.887(3.487~4.287)	<0.001	4.035(3.522~4.548)	<0.001
90~94	4.137(3.672~4.602)	<0.001	4.355(3.757~4.953)	<0.001
时期(年)				
1982—1986	-0.355(-0.611~-0.100)	0.006	-0.638(-0.977~-0.299)	<0.001
1987—1991	-0.305(-0.488~-0.122)	0.001	-0.472(-0.714~-0.230)	<0.001
1992—1996	-0.186(-0.297~-0.076)	0.001	-0.294(-0.440~-0.148)	<0.001
1997—2001	0.051(0.012~0.090)	0.011	-0.021(-0.073~0.031)	0.425
2002—2006	0.118(0.078~0.157)	<0.001	0.164(0.112~0.216)	<0.001

(续表)

组别	女性		男性	
	效应系数(95% CI)	P 值	效应系数(95% CI)	P 值
2007—2011	0.183(0.073~0.294)	0.001	0.324(0.178~0.470)	<0.001
2012—2016	0.186(0.003~0.368)	0.046	0.420(0.178~0.662)	0.001
2017—2021	0.309(0.054~0.564)	0.017	0.517(0.179~0.855)	0.003
出生队列(年)				
1892—1896	1.898(1.324~2.471)	<0.001	2.020(1.243~2.796)	<0.001
1897—1901	1.793(1.276~2.310)	<0.001	1.884(1.181~2.587)	<0.001
1902—1906	1.712(1.247~2.178)	<0.001	1.803(1.168~2.439)	<0.001
1907—1911	1.641(1.221~2.061)	<0.001	1.674(1.097~2.251)	<0.001
1912—1916	1.502(1.119~1.886)	<0.001	1.602(1.072~2.131)	<0.001
1917—1921	1.364(1.006~1.722)	<0.001	1.419(0.923~1.916)	<0.001
1922—1926	1.238(0.892~1.585)	<0.001	1.213(0.732~1.694)	<0.001
1927—1931	1.097(0.748~1.447)	<0.001	1.022(0.538~1.506)	<0.001
1932—1936	0.947(0.579~1.315)	<0.001	0.876(0.369~1.382)	0.001
1937—1941	0.782(0.383~1.181)	<0.001	0.673(0.127~1.219)	0.016
1942—1946	0.570(0.129~1.010)	0.011	0.445(-0.153~1.044)	0.145
1947—1951	0.379(-0.111~0.869)	0.129	0.261(-0.401~0.923)	0.440
1952—1956	0.147(-0.399~0.694)	0.597	0.038(-0.697~0.773)	0.919
1957—1961	-0.098(-0.707~0.512)	0.753	-0.164(-0.978~0.651)	0.694
1962—1966	-0.334(-1.014~0.347)	0.336	-0.388(-1.293~0.516)	0.400
1967—1971	-0.557(-1.319~0.206)	0.152	-0.565(-1.568~0.438)	0.269
1972—1976	-0.767(-1.636~0.102)	0.084	-0.761(-1.887~0.365)	0.185
1977—1981	-0.926(-1.910~0.059)	0.065	-0.848(-2.106~0.410)	0.187
1982—1986	-1.089(-2.255~0.077)	0.067	-0.945(-2.406~0.517)	0.205
1987—1991	-1.241(-2.656~0.175)	0.086	-1.104(-2.845~0.638)	0.214
1992—1996	-1.460(-3.211~0.291)	0.102	-1.384(-3.605~0.838)	0.222
1997—2001	-1.611(-3.787~0.566)	0.147	-1.588(-4.350~1.175)	0.260
2002—2006	-1.886(-4.938~1.166)	0.226	-1.951(-5.941~2.039)	0.338
2007—2011	-2.305(-7.634~3.024)	0.397	-2.347(-9.242~4.548)	0.505
2012—2016	-2.798(-11.404~5.808)	0.524	-2.887(-14.900~9.127)	0.638
模型拟合检验				
偏差(Deviance)	0.422		1.133	
最小信息量准则(AIC)	5.410		6.275	
贝叶斯信息准则(BIC)	-436.588		-368.302	

3 讨论

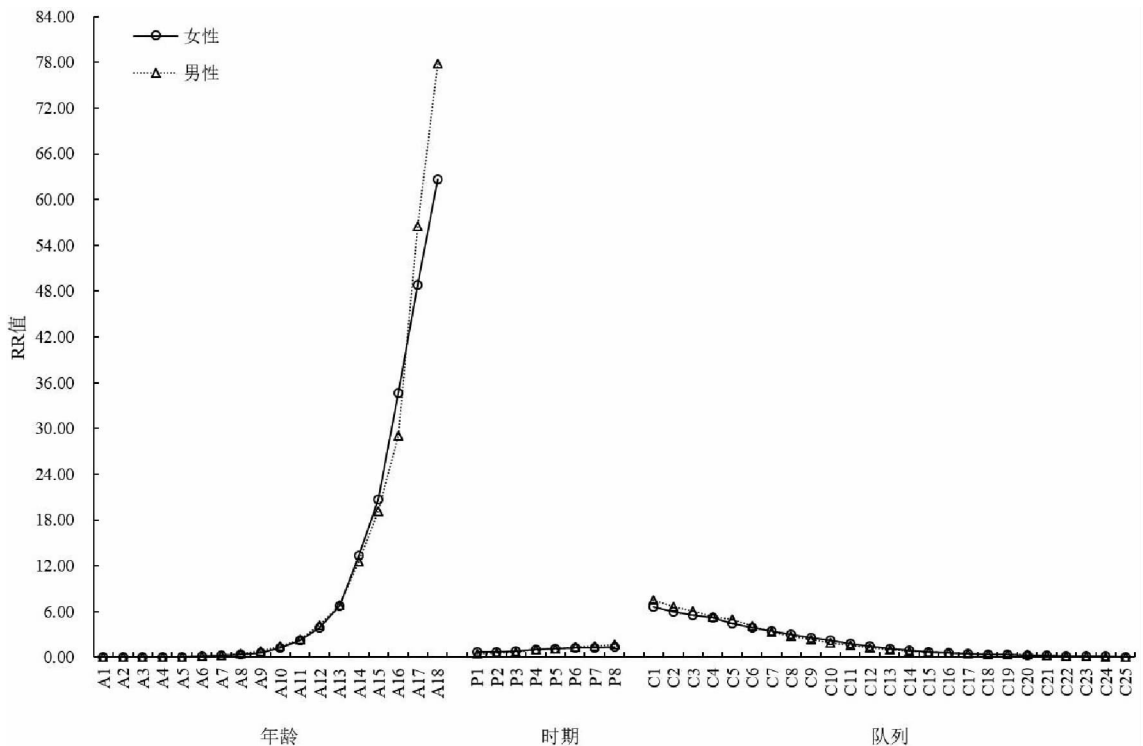
1982—2021 年我国居民缺血性脑卒中死亡率总体呈现波动下降趋势,这与覃心如等研究结果较为一致^[14],提示政府针对居民缺血性脑卒中开展的防治工作取得了一定成效。未来应根据健康中国行动(2019—2030 年)总体布局,持续加强脑卒中综合防治,保障居民健康权益。

Joinpoint 回归结果显示,1997—2004 年、2007—2010 年缺血性脑卒中死亡率呈现上升趋势,而其他年份则呈现下降趋势,这一发现也从侧面反映了总体趋势。分析其原因,一方面,随着社会经济的快速发展,居民饮食习惯及生活方式出现了显著变化,高脂高盐高糖饮食、缺乏体育锻炼等均是缺血性脑卒中发生发展的重要危险因素^[15]。另一方面,新医改以来,政府相继实施控烟条例、建设卒中中心,普及相关健康教育知识,同时也不断提升医疗服务水平^[16],这些综合措施可能有助于减缓 2010 年后居民缺血性脑卒

中死亡上升趋势。

男性缺血性脑卒中死亡率显著高于女性,这与吴佐军等^[16]分析天津市蓟州区、以及丁贤彬等^[17]分析重庆市缺血性脑卒中的研究结果一致。究其原因,一是男性可能在工作及生活中承担更大的社会心理压力,并且更容易接触如吸烟饮酒、高胆固醇、高血压、肥胖等增加脑卒中风险的因素^[18-19]。以吸烟为例,烟草中某些特有成分可能会通过刺激血管而诱发炎症,增加卒中风险^[20]。二是相较于男性,女性特有的雌激素在维持血管正常生理功能方面扮演者重要角色^[1,21]。因此,在制定公共卫生干预措施时,需要考虑性别差异,实施个性化干预,尤其要重点关注男性居民,加强健康宣教,倡导健康生活方式,控制缺血性脑卒中暴露的危险因素。

在控制时期与队列效应后,随着年龄增长,男女性缺血性脑卒中死亡风险均呈上升趋势。男女性 90~94 岁年龄组缺血性脑卒中死亡风险相较于 10~14 岁年龄组分别增长了 6 032.91 倍、4 754.90 倍。这与



注: A1—A18 分别表示 5~9 岁至 90~94 岁; P1—P8 分别表示 1982—1986 年至 2017—2021 年; C1—C25 分别表示 1892—1896 年至 2012—2016 年。

图 3 基于 APC 模型效应的中国缺血性脑卒中致死风险相对危险度

Fig. 3 Relative risk of ischemic stroke mortality in China based on APC model effects

既往脑血管病相关研究一致^[22-23],提示年龄是缺血性脑卒中死亡风险的影响因素。分析原因,一方面可能源自身体机能,随着年龄的增长,居民生理功能逐步降低,细胞损伤修复能力减退,更容易收到疾病的侵害^[14]。同时,各种基础疾病的存在也进一步增加了缺血性脑卒中发病及死亡风险^[14]。另一方面日益严峻的人口老龄化趋势,也在一定程度上扩大了缺血性脑卒中的高危人群规模^[24]。因此,卫生部门应重视老年居民健康水平,积极开展脑卒中危险因素筛查,提供集预防、风险评估、跟踪随访、干预指导为一体的健康管理服务。

在控制年龄与队列效应后,随着时期推移,男女性缺血性脑卒中死亡风险均呈上升趋势。男女性在 2017—2021 年的缺血性脑卒中死亡风险分别是 1982—1986 年的 3.17 倍、1.94 倍。分析原因,一是归因于不健康饮食习惯,社会经济发展的同时也提升了居民生活水平,但随之而来的却是居民饮食习惯的改变,如高糖高脂高盐饮食,导致与缺血性脑卒中密切相关的糖尿病、高血压、肥胖等慢性病日益增多^[25],增加了缺血性脑卒中患病风险。二是由于医学影像、生化检验等诊疗技术水平的进步,以及健康筛查制度的不断完善,医务人员可以更为准确识别并诊断缺血性脑卒中,从而提升了检出率^[26]。因此,建

议积极开展缺血性脑卒中全民健康教育,组织权威专家编制饮食防控知识,并依托现代化新媒体提升信息传播可及性,形成健康饮食习惯。此外,推进多学科融合卒中中心建设,进一步提升诊疗技术水平,从而更好地为居民提供缺血性脑卒中防治康复服务。

在控制年龄与时期效应后,随着出生年份延后,男女性缺血性脑卒中死亡风险均呈下降趋势。相较于出生于 2012—2016 年的居民,1892—1896 年出生的男女性缺血性脑卒中死亡风险分别增加了 135.15 倍、109.51 倍。原因可能源自以下两点,一是出生年份较早的居民,可能经历了如战争、饥荒等不稳定的社会环境因素,生活条件也极其艰辛,从而出现严重营养不良、医疗资源缺乏,增加了缺血性脑卒中死亡风险^[27]。二是后期随着社会经济的发展,居民生活环境得到极大改善,医疗资源不断增加,医疗保障制度逐步建立,更好地满足了居民脑卒中健康服务需求^[28],生命质量显著提升。因此,建议加大对早期出生年代居民缺血性脑卒中筛查力度,调动其主动筛查积极性,竭力控制暴露危险因素,建立网络报告机制,实现缺血性脑卒中信息动态管理。

综上所述,1982—2021 年我国居民缺血性脑卒中死亡率总体呈现波动下降趋势,男性与老年居民应作为重点关注人群。APC 模型显示缺血性脑卒中死亡

风险随着年龄增长、时期推移而上升,但出生年代越晚的居民死亡风险越低。未来建议持续加强三级预防,实施关口前移,建立卒中中心,倡导健康行为生活方式,控制暴露危险因素,多举措降低死亡风险。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] 刘乐,余超,廖逸文,等. 1990—2019 年中国缺血性脑卒中疾病负担变化分析[J]. 中国循证医学杂志,2022,22(9):993-998. Liu L, Yu C, Liao YW, et al. Analysis of the disease burden changes of ischemic stroke in China from 1990 to 2019 [J]. Chinese Journal of Evidence - Based Medicine, 2022, 22(9): 993 - 998. (In Chinese)

[2] 王陇德,彭斌,张鸿祺,等.《中国脑卒中防治报告 2020》概要[J]. 中国脑血管病杂志,2022,19(2):136-144. Wang LD, Peng B, Zhang HQ, et al. Summary of China Stroke Prevention Report 2020 [J]. Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases, 2022, 19(2): 136 - 144. (In Chinese)

[3] 王陇德,刘建民,杨戈,等. 我国脑卒中防治仍面临巨大挑战——《中国脑卒中防治报告 2018》概要[J]. 中国循环杂志, 2019,34(2):105-119. Wang LD, Liu JM, Yang Y, et al. Stroke prevention and treatment in China still faces great challenges - Summary of "China Stroke Prevention and Treatment Report 2018" [J]. Chinese Circulation Journal, 2019, 34(2): 105 - 119. (In Chinese)

[4] 王东,董桂华,陈建平,等. 沈阳市 2008—2018 年户籍居民脑卒中死亡变化趋势分析[J]. 现代预防医学,2020,47(17):3100-3103. Wang D, Dong GH, Chen JP, et al. Trend of stroke mortality in Shenyang registered residents, 2008 - 2018 [J]. Modern Preventive Medicine, 2020, 47(17): 3100 - 3103. (In Chinese)

[5] GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability - adjusted life - years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990 - 2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. Lancet, 2024, 403(10440): 2133 - 2161.

[6] 王越,刘鲁蓉. 1990—2019 年中国老年人跌倒发生与死亡趋势及其年龄 - 时期 - 队列模型分析[J]. 中国循证医学杂志, 2024,24(7):783-791. Wang Y, Liu LR. Trends and age - period - cohort model analysis of incidence and mortality of falls among elderly in China from 1990 to 2019 [J]. Chinese Journal of Evidence - Based Medicine, 2024, 24(7): 783 - 791. (In Chinese)

[7] 犹忆,李德俊,裴一霖,等. 1990—2019 年中国结直肠癌死亡趋势及年龄 - 时期 - 队列模型分析[J]. 现代预防医学,2023,50(18):3281-3287. You Y, Li DJ, Pei YL, et al. Mortality trends and age - period - cohort model analysis of colorectal cancer in China, 1990 - 2019 [J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(18): 3281 - 3287. (In Chinese)

[8] 蔡迎春,刘广超,梁智超,等. 2002—2021 年中国城乡居民胃癌死亡趋势年龄 - 时期 - 队列模型分析[J]. 中华肿瘤防治杂志,

2024,31(8):478-485. Cai YB, Liu GC, Liang ZC, et al. Age period cohort model analysis of the mortality trend of gastric cancer among urban and rural residents in China from 2002 to 2021 [J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2024, 31(8): 478 - 485. (In Chinese)

[9] 汪哲,包云丽,李娜,等. 1990—2019 年中国胃癌疾病负担及变化趋势分析[J]. 现代预防医学,2023,50(12):2128-2131, 2164. Wang Z, BaoYL, Li N, et al. Analysis of burden and trend of gastric cancer in China from 1990 to 2019 [J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(12): 2128 - 2131, 2164. (In Chinese)

[10] 孙小霞,王榆平,思美丽,等. 1990—2019 年我国宫颈癌发病与死亡趋势及其年龄 - 时期 - 队列模型[J]. 中国癌症防治杂志, 2024,16(3):317-320. Sun XX, Wang YP, Si ML, et al. Trends of incidence and mortality and the age - period - cohort of cervical cancer in China, 1990 - 2019 [J]. Chinese Journal of Oncology Prevention and Treatment, 2024, 16(3): 317 - 320. (In Chinese)

[11] Fu WJ. Ridge estimator in singular oesium with application to age - period - cohort analysis of disease rates [J]. Communications in Statistics: Theory and Methods, 2000, 29(2): 263 - 278.

[12] Yang Y, Schulhofer - Wohl S, Fu WJ, et al. The intrinsic estimator for age - period - cohort analysis: what it is and how to use it [J]. The American Journal of Sociology, 2008, 113(6): 1697 - 1736.

[13] 犹忆,李德俊,刘川,等. 1990—2019 年中国食管癌死亡趋势及年龄 - 时期 - 队列模型分析[J]. 现代预防医学,2023,50(20): 3663-3668. You Y, Li DJ, Liu C, et al. Trend and age - period - cohort model analysis of esophageal cancer mortality in China, 1990 - 2019 [J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(20): 3663 - 3668. (In Chinese)

[14] 覃心如,邹伟,王穆. 中国居民 1990—2019 年缺血性脑卒中发病和死亡趋势年龄 - 时期 - 队列分析[J]. 中国公共卫生, 2023,39(8):1024-1031. Qin XR, Zou W, Wang M. Incidence and mortality of ischemic stroke in China, 1990 - 2019: an age - period - cohort analysis [J]. Chinese Journal of Public Health, 2023, 39(8): 1024 - 1031. (In Chinese)

[15] 刘明波,何新叶,杨晓红,等.《中国心血管健康与疾病报告 2023》要点解读[J]. 临床心血管病杂志,2024,40(8):599-616. Liu MB, He XY, Yang XH, et al. Interpretation of report on cardiovascular health and diseases in China 2023 [J]. Journal of Clinical Cardiology, 2024, 40(8): 599 - 616. (In Chinese)

[16] 吴佐军,董金凤,杨杨,等. 2002 - 2019 年天津市蓟州区缺血性脑卒中死亡率趋势分析[J]. 中国慢性病预防与控制,2021,29(6):470-473. Wu ZJ, Dong JF, Yang Y, et al. The trend analysis of ischemic stroke mortality in Jizhou District, Tianjin from 2002 to 2019 [J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2021, 29(6): 470 - 473. (In Chinese)

- Pediatrics, 2023, 23(1): 442.
- [12] Naqvi AA, Hassali MA. Limitations in contemporary self-reported medication adherence questionnaires: the concept and design of the General Medication Adherence Scale (GMAS) originating from a developing country [J]. *Current Medical Research and Opinion*, 2019, 35(1): 1-2.
- [13] 王克芳,徐东娟,王雅琦. 护理领域量表类论文问题分析及建议 [J]. *中华护理杂志*, 2024, 59(3): 287-291.
Wang KF, Xu DJ, Wang YQ. Analysis and recommendations for issues in scale-based research papers in the field of nursing [J]. *Chinese Journal of Nursing*, 2024, 59(3): 287-291. (In Chinese)
- [14] Wang Y, Wang X, Wang X, et al. Translation and validation of the Chinese version of the General Medication Adherence Scale (GMAS) in patients with chronic illness [J]. *Current Medical Research and Opinion*, 2021, 37(5): 829-837.
- [15] Igari H, Yamagishi K, Yamazaki S, et al. A retrospective observational study of antimicrobial treatment for non-tuberculous mycobacteria disease using a nationwide claims database in Japan [J]. *Journal of Infection and Chemotherapy*, 2020, 26(4): 349-352.
- [16] Ahmed I, Ishtiaq S. Reliability and validity: importance in medical research [J]. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 2021, 71(10): 2401-2406.
- [17] Peeters MJ, Harpe SE. Updating conceptions of validity and reliability [J]. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 2020, 16(8): 1127-1130.
- [18] 刘丽,苏明珠,邵頔,等. 中文版感知社会支持量表在老年癌症患者中的信效度分析 [J]. *现代预防医学*, 2022, 49(18): 3369-3373.
Liu L, Su MZ, Shao D, et al. Reliability and validity of multidimensional scale of perceived social support (Chinese version) in older survivors with cancer [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2022, 49(18): 3369-3373. (In Chinese)

收稿日期:2024-11-02

(上接第 596 页)

- [17] 丁贤彬,焦艳,毛德强,等. 2012—2018 年重庆市缺血性卒中发病死亡趋势 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2021, 25(4): 454-459.
Ding XB, Jiao Y, Mao DQ, et al. Trend change of ischemic stroke incidence and mortality between 2012 and 2018 in Chongqing [J]. *Chinese Journal of Disease Control & Prevention*, 2021, 25(4): 454-459. (In Chinese)
- [18] Jiang G, Li W, Wang D, et al. Epidemiological transition and distribution of stroke incidence in Tianjin, China, 1988-2010 [J]. *Public Health*, 2016, 131: 11-19.
- [19] 袁丽霞,孟瑞琳,李佳莉,等. 热浪与广东省居民卒中寿命损失年的关系:基于贝叶斯时空模型 [J]. *环境与职业医学*, 2022, 39(3): 268-274, 280.
Yuan LX, Meng RL, Li JL, et al. Relationship between heat wave and years of life lost due to stroke in Guangdong Province: based on Bayesian spatiotemporal model [J]. *Journal of Environmental and Occupational Medicine*, 2022, 39(3): 268-274, 280. (In Chinese)
- [20] 胡永勤. 人口性别和年龄变量对卒中发病的影响 [J]. *中国慢性病预防与控制*, 2012, 20(4): 485-486.
Hu YQ. Effect of population sex and age variables on stroke onset [J]. *Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases*, 2012, 20(4): 485-486. (In Chinese)
- [21] 王雷,熊晓星. 年龄和性别因素对缺血性脑卒中的影响研究进展 [J]. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2017, 44(1): 106-109.
Wang L, Xiong XX. Progress in the influence of age and sex factors on ischemic stroke [J]. *Journal of International Neurology and Neurosurgery*, 2017, 44(1): 106-109. (In Chinese)
- [22] 高艳多,吴凯,朱慈华,等. 武汉市江岸区 2000—2014 年脑血管疾病死亡趋势的年龄-时期-队列模型分析 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2017, 21(2): 118-122.
Gao YD, Wu K, Zhu CH, et al. Trends in cerebrovascular disease mortality in Jiang'an District, Wuhan City between 2000 and 2014: an application of APC model [J]. *Chinese Journal of Disease Control & Prevention*, 2017, 21(2): 118-122. (In Chinese)
- [23] 秦绪成,李伟伟,马昭君,等. 2014—2020 年连云港市脑卒中死亡特征和趋势分析 [J]. *现代预防医学*, 2023, 50(2): 216-221.
Qin XC, Li WW, Ma ZJ, et al. Analysis of the epidemiological characteristics and trend of stroke mortality in Lianyungang from 2014 to 2020 [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2023, 50(2): 216-221. (In Chinese)
- [24] 朱秋艳,李璟,曾瀛,等. 宜春市脑卒中高危人群及其危险因素分布特点 [J]. *宜春学院学报*, 2018, 40(3): 47-49, 86.
Zhu QY, Li J, Zeng Y, et al. Distribution characteristic of the high risk stroke population and their relevant risk factors in yichun city [J]. *Journal of Yichun University*, 2018, 40(3): 47-49, 86. (In Chinese)
- [25] 张伟,马骁,程浩,等. 高糖饮食与炎症性疾病研究进展 [J]. *四川大学学报:医学版*, 2022, 53(3): 538-542.
Zhang W, Ma X, Cheng H, et al. Research progress in high-sugar diet and inflammatory diseases [J]. *Journal of Sichuan University: Medical Sciences*, 2022, 53(3): 538-542. (In Chinese)
- [26] 周璐,吕素景,王晓鸣,等. 郑州地区城市和农村中老年人脑卒中危险因素比较研究 [J]. *华南预防医学*, 2022, 48(6): 715-717.
Zhou L, Lu SJ, Wang XM, et al. Comparative study on stroke risk factors between urban and rural middle-aged population in Zhengzhou area [J]. *Journal of South China Preventive Medicine*, 2022, 48(6): 715-717. (In Chinese)
- [27] Gutiérrez OM, Muntner P, Rizk DV, et al. Dietary patterns and risk of death and progression to ESRD in individuals with CKD: a cohort study [J]. *American Journal of Kidney Diseases*, 2014, 64(2): 204-213.
- [28] 孙环,夏昱,陈艳梅,等. 脑卒中发病的危险因素分析 [J]. *护理实践与研究*, 2022, 19(15): 2243-2247.
Sun H, Xia Y, Chen YM, et al. Risk factors analysis of stroke [J]. *Nursing Practice and Research*, 2022, 19(15): 2243-2247. (In Chinese)

收稿日期:2024-08-31