

· 应用研究 ·

去死因寿命表及最终死于某死因概率在
城市脑血管病患者研究中的应用*周立业¹ 陈思静¹ 夏鑫婧¹ 孙梦姣¹ 余红梅²

【摘要】目的 分析脑血管病死因对我国城市不同性别、年龄人口期望寿命的影响。方法 应用蒋庆琅法,用 excel 软件计算和编制 2019 年全国城市人口分性别、年龄简略寿命表,去脑血管病死因寿命表,再运用最终死于某死因概率计算脑血管病对期望寿命的影响程度。结果 2019 年我国城市人口出生时期望寿命为 84.81 岁(男性 81.15 岁,女性 89.10 岁),因脑血管病损失的预期寿命为 4.9 岁(男性 4.22 岁,女性 5.7 岁),男性尚存人数曲线下降较女性更陡峭,死亡高峰较女性更提前。男性因脑血管病死亡概率最高的为 80~ 岁年龄组(0.237395),女性最高为 70~ 岁年龄组(0.211967),各年龄组比较脑血管病占男性全死因比例均高于女性,且死亡人群集中年龄较女性更年轻。结论 因脑血管病损失的期望寿命在不同性别、年龄人群中呈现差异性,在男性中老年人中影响更明显且呈年轻化趋势,卫生部门应针对此制定相应健康策略,以期延长人口寿命。

【关键词】 简略寿命表 去脑血管病死因寿命表 最终死于脑血管病概率

【中图分类号】 R195.3

【文献标识码】 A

DOI 10.11783/j.issn.1002-3674.2024.02.015

脑血管病是指供应脑部血液的血管疾患所引起的一组神经系统疾病,主要指脑卒中,脑卒中又分为缺血性卒中和出血性卒中,是一种严重危害国民健康的重大慢性疾病。据研究显示^[1],至 2019 年,卒中已是我国疾病致死和 DALYs(disability-adjusted life years)的第一大病因。近年来,随着我国经济发展,城镇化进程加快以及居民不健康生活方式流行,脑血管病的危险因素日益增强增多,我国脑血管发病年龄有明显年轻化的趋势^[2]。脑血管病造成人们早死或残疾,对我国人口健康和工作产生巨大威胁^[3]。去死因寿命表能够清楚地反映去除某种死因后,人口预期寿命延长的情况,客观地反映某种死因在一个时期内对全人口健康状况的综合作用。最终死于某死因概率是一项测量某死因对人群死亡及寿命作用的指标。本文通过编制简略寿命表、去脑血管病死因寿命表以及计算最终死于脑血管病概率,旨在评价 2019 年城市人口健康水平,探讨脑血管病对不同性别、年龄城市人口期望寿命的影响程度,为卫生部门防治慢性病提供思路。

研究数据与方法

1. 数据来源

分性别、年龄的人口数及死亡资料来自于 2019 年中国死因监测数据集,该数据集根据 2010 年全国第六次人口普查结果,按分层整群随机抽样原则建立全国死因监测系统,包含 31 个省(自治区、直辖市)具有省级代表性的 605 个监测点,监测人口超过 3 亿,约占全国人口的 24%,其监测结果基本可代表全国人群的情

况。按国际疾病分类 ICD-10 进行疾病分类。本文选取城市人口相关数据进行分析。

2. 研究方法

(1) 寿命表 应用蒋庆琅法^[4],采用 excel 软件计算和编制简略寿命表及去脑血管病死因寿命表,具体各指标的计算参照文献^[5]。

(2) 最终死于某死因概率 是一项测量某死因对人群死亡及寿命作用的指标^[6]。计算指标取简略寿命表中的 D_x (全死因情况下, x 年龄段内实际死亡人数)、 d_x (全死因寿命表中 x 年龄段的死亡数)和去死因寿命表中的 D'_x (去除某种死因后, x 年龄段内实际死亡人数),计算公式如下:

$$\hat{d}_{(x,x+n)} = d_{(x,x+n)} (1 - D'_{(x,x+n)} / D_{(x,x+n)})$$

某年龄组最终死于某死因的概率 = $(\hat{d}_{(x,x+n)} + \hat{d}_{(x,x+n+n)} + \dots) / 1_x$

其中, $(\hat{d}_{(x,x+n)} + \hat{d}_{(x,x+n+n)} + \dots)$ 为年龄组 $(x, x+n)$ 及以上年龄组的预期死亡数之和。

结果与分析

1. 简略寿命表

2019 年我国城市人口出生时期望寿命为 84.81 岁,男性为 81.15 岁,女性为 89.10 岁,女性比男性高 7.95 岁,见表 1。从男女性分年龄段死亡概率半对数线图来看(图 1),男女性 5~ 岁至 25~ 岁年龄组间曲线较平缓,25~ 岁以后死亡概率上升速度加快,婴幼儿和老年人死亡概率较高,死亡概率随年龄的增大而升高,男性各年龄组死亡概率普遍高于女性。

2. 去脑血管病死因寿命表

去脑血管病死因后 2019 年我国城市人口出生时

* 基金项目:国家自然科学基金(81973154)

1. 山西医科大学管理学院(030000)

2. 山西医科大学公共卫生学院

表1 2019年城市人口分性别简略寿命表

年龄 (岁)	男					女					合计				
	D_x	l_x	d_x	L_x	e_x	D_x	l_x	d_x	L_x	e_x	D_x	l_x	d_x	L_x	e_x
0~	1339	100000	254	99784	81.15	924	100000	192	99837	89.10	2263	100000	224	99810	84.81
1~	596	99746	120	398745	80.36	408	99808	89	399055	88.27	1004	99776	105	398893	84.00
5~	368	99626	80	497930	76.45	276	99719	69	498423	84.35	644	99671	75	498165	80.09
10~	468	99546	100	497478	71.51	296	99650	73	498067	79.41	764	99596	88	497758	75.15
15~	689	99445	156	496836	66.58	350	99577	91	497656	74.46	1039	99508	126	497223	70.21
20~	1001	99289	176	496005	61.68	418	99486	80	497229	69.53	1419	99382	130	496584	65.30
25~	1626	99113	186	495099	56.79	706	99406	89	496806	64.58	2332	99252	140	495909	60.38
30~	2475	98927	312	493852	51.89	1085	99317	134	496247	59.64	3560	99112	222	495002	55.46
35~	3392	98614	481	491869	47.05	1422	99182	203	495404	54.72	4814	98889	342	493590	50.58
40~	5510	98133	751	488789	42.26	2226	98979	315	494110	49.82	7736	98547	537	491392	45.75
45~	11191	97382	1263	483753	37.57	4720	98665	559	491926	44.97	15911	98010	919	487751	40.98
50~	16554	96119	1796	476107	33.03	7015	98106	805	488515	40.22	23569	97091	1315	482166	36.35
55~	22064	94323	3255	463479	28.61	8658	97300	1348	483131	35.53	30722	95776	2327	473061	31.81
60~	31699	91068	4665	443678	24.55	13593	95952	2148	474392	30.99	45292	93448	3452	458611	27.54
65~	40273	86403	7368	413594	20.74	20421	93804	3917	459230	26.64	60694	89996	5682	435776	23.50
70~	40985	79035	10435	369087	17.44	24404	89888	6699	432690	22.70	65389	84314	8643	399963	19.92
75~	46202	68600	14742	306144	14.71	33666	83188	11785	386477	19.32	79868	75671	13353	344973	16.91
80~	52031	53858	53858	702903	13.05	48178	71403	71403	1220976	17.10	100209	62318	62318	934629	15.00

*: D_x 为全死因实际死亡人数; l_x 为尚存人数; d_x 为死亡人数; L_x 为生存人年数; e_x 为预期寿命。

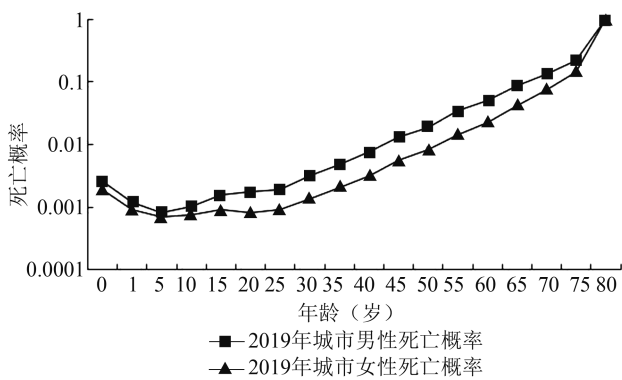


图1 2019年城市分性别死亡概率

期望寿命为 89.71 岁, 男性为 85.37 岁, 女性为 94.80 岁。说明因脑血管病损失的预期寿命为 4.9 岁, 男女

性分别为 4.22 岁和 5.7 岁, 见表 2。从尚存人数曲线来看, 如图 2 所示, 男性和女性 0~ 岁至 30~ 岁年龄组间曲线幅度相差不大, 生存人数减少幅度较稳定, 30~ 岁后差别逐渐增大, 男性尚存人数减少幅度大于女性。男性 50~ 岁后曲线较陡峭, 女性 60~ 岁后曲线较陡峭, 生存人数减少速度增快, 死亡人数明显增多, 男性死亡高峰较女性更提前。

3. 最终死于脑血管病概率

2019 年城市男性人口脑血管病死亡概率最高的为 80~ 岁年龄组 (0.237395), 女性最高的为 70~ 岁年龄组 (0.211967), 见表 3。男性人口 40 岁以后最终死于脑血管病概率曲线上升速度增快, 女性在 50 岁以后增快, 说明男性脑血管病死亡人群主要集中在 40~ 岁

表2 2019年城市人口分性别去脑血管病死因寿命表

年龄 (岁)	男				女				合计			
	D'_x	l'_x	L'_x	e'_x	D'_x	l'_x	L'_x	e'_x	D'_x	l'_x	L'_x	e'_x
0~	1339	100000	99784	85.37	924	100000	99837	94.80	2263	100000	99810	89.71
1~	596	99746	398745	84.59	408	99808	399055	93.98	1004	99776	398893	88.91
5~	361	99626	497934	80.69	275	99719	498424	90.06	636	99671	498168	85.00
10~	460	99547	497490	75.75	291	99650	498071	85.12	751	99596	497766	80.06
15~	672	99449	496862	70.82	338	99578	497671	80.18	1010	99510	497244	75.13
20~	972	99296	496053	65.93	404	99490	497258	75.25	1376	99388	496623	70.22
25~	1551	99125	495181	61.04	679	99413	496851	70.31	2230	99262	495973	65.31
30~	2299	98947	494011	56.14	1026	99327	496319	65.36	3325	99128	495118	60.39
35~	3043	98657	492206	51.30	1342	99200	495523	60.45	4385	98920	493819	55.51
40~	4788	98226	489493	46.52	2024	99009	494328	55.56	6812	98608	491857	50.68
45~	9507	97572	485168	41.81	4205	98722	492366	50.71	13712	98135	488688	45.91
50~	13938	96496	478678	37.25	6058	98224	489378	45.96	19996	97341	483905	41.27
55~	18441	94976	468009	32.81	7440	97527	484731	41.27	25881	96221	476173	36.72
60~	26166	92228	451346	28.71	11340	96365	477318	36.73	37506	94248	464007	32.43
65~	32650	88310	426161	24.87	16474	94562	464814	32.39	49124	91355	445033	28.38
70~	32234	82154	389125	21.55	18835	91364	443565	28.43	51069	86658	415742	24.79
75~	35448	73496	336351	18.79	25248	86062	407020	25.03	60696	79639	370884	21.75
80~	39679	61044	1044707	17.11	36188	76746	1747153	22.77	75867	68715	1361217	19.81

*: D'_x 、 l'_x 、 L'_x 、 e'_x 为去脑血管病死因后的指标, 如 D'_x 为去脑血管病死因后实际死亡人数, 其余指标含义类推。

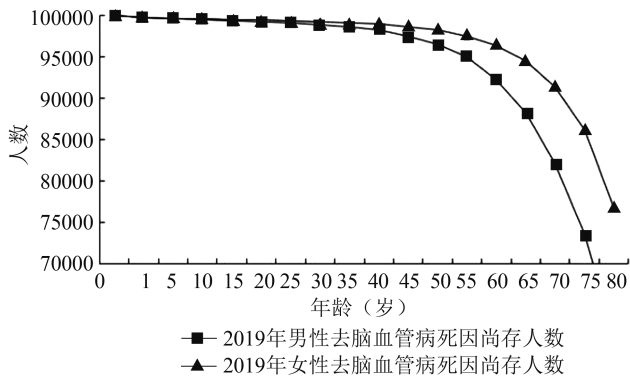


图 2 2019 城市分性别去脑血管病死因尚存人数曲线

及以上年龄组,而女性主要集中在 50~ 岁及以上年龄组。见图 3。脑血管病占男性全死因比例均高于女性,且死亡人群集中年龄较女性更年轻,说明脑血管病对男性影响更大,会造成更多年轻男性的死亡。

表 3 2019 年城市人口分性别最终死于脑血管病概率

年龄	男			女		
	\hat{d}_x	累计 \hat{d}_x	最终死于 脑血管病概率	\hat{d}_x	累计 \hat{d}_x	最终死于 脑血管病概率
0~	0.00	21853.34	0.218533	0.00	20584.75	0.205848
1~	0.00	21853.34	0.219090	0.00	20584.75	0.206243
5~	1.53	21853.34	0.219354	0.25	20584.75	0.206427
10~	1.72	21851.81	0.219515	1.24	20584.50	0.206568
15~	3.86	21850.09	0.219720	3.12	20583.26	0.206708
20~	5.10	21846.24	0.220027	2.67	20580.14	0.206865
25~	8.59	21841.13	0.220366	3.42	20577.47	0.207005
30~	22.22	21832.54	0.220693	7.30	20574.05	0.207156
35~	49.46	21810.32	0.221169	11.41	20566.75	0.207363
40~	98.47	21760.86	0.221749	28.56	20555.34	0.207673
45~	190.01	21662.40	0.222448	61.00	20526.78	0.208046
50~	283.79	21472.38	0.223394	109.88	20465.78	0.208610
55~	534.55	21188.59	0.224639	189.61	20355.90	0.209207
60~	814.30	20654.04	0.226798	356.05	20166.29	0.210170
65~	1394.66	19839.74	0.229619	757.02	19810.24	0.211187
70~	2228.02	18445.09	0.233379	1528.80	19053.23	0.211967
75~	3431.43	16217.07	0.236400	2946.89	17524.43	0.210660
80~	12785.64	12785.64	0.237395	17769.92	14577.53	0.204159

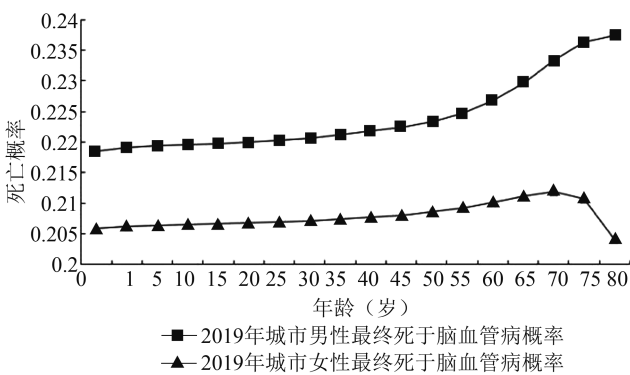


图 3 2019 年城市分性别脑血管病死亡概率

讨 论

1. 城市人口预期寿命

预期寿命是衡量一个国家居民健康水平的指标之

一。本研究分析显示,2019 年我国城市人口出生时期望寿命为 84.81 岁(男性 81.15 岁,女性 89.10 岁),女性比男性高 7.95 岁。据世界卫生组织发布的《2021 世界卫生统计报告》^[7],2019 年我国整体人口预期寿命为 77.4 岁(男性 74.7 岁,女性 80.5 岁),包括城市及农村人口预期寿命。舒星宇等^[8]基于第六次全国人口普查数据发现我国城市人口预期寿命为 82.22 岁。本研究期望寿命均高于上述研究,是因为农村人口预期寿命受医疗条件、营养状况、生活习惯、卫生意识等因素影响而普遍低于城市人口预期寿命^[8-9],以及与近年来随着我国经济社会的发展,人民身体素质日益改善,人口预期寿命呈逐年增长趋势^[10]有关。

2. 去脑血管病死因后城市人口预期寿命

去脑血管病死因寿命表反映了去除脑血管病后期望寿命的增量,去脑血管病死因后 2019 年我国城市人口出生时期望寿命增长 4.9 岁(男性 4.22 岁,女性 5.7 岁),即如果能针对脑血管病的危险因素进行有效预防,控制脑血管病的死亡率,期望寿命能增长 5.7%(男性 5.2%,女性 6.39%)。杨永芳等^[11]利用 2016 年云南省死因监测点数据,去脑血管病死因后,期望寿命延长 2.38 岁。王媛媛等^[12]在山东省心脑血管疾病死亡对平均预期寿命的影响分析中发现,2012 年去脑血管病死因后,期望寿命增长 4.48 岁。脑血管病死亡率在 30 岁~ 及以上年龄组显著升高,更多的原因在于 30 岁及以上年龄段人群作为社会的主要劳动力,面临长期工作压力的累积以及不健康的生活方式,如缺乏运动、久坐、不良饮食习惯、营养摄入不合理等,致使脑血管病的危险因素在他们的生活中日益暴露,脑血管病患病率和死亡率出现年轻化趋势。而年龄越大,各组织器官的机能逐渐减退,面临着更高的脑血管病死亡风险。

3. 分性别、年龄最终死于脑血管病概率的比较

运用最终死于某死因概率研究脑血管病对人口期望寿命的影响程度,男性最终死于脑血管病概率大于女性,且死亡高峰较女性更提前。目前已有大量研究结果证实,由于历史和社会的原因,男性面临的脑血管病危险因素大于女性。如男性吸烟人数远远超过女性,而吸烟者发生缺血性卒中的相对危险度约为 2.5~ 5.6^[13]。最终死于脑血管病概率随着年龄增长呈上升趋势,这表明全死因中脑血管病造成人口寿命减少的比例与人口的年龄呈正比,而女性 70 岁后最终死于脑血管病概率下降,这可能与已度过脑血管病死亡高峰期的老年女性死亡原因多样化有关。男性脑血管病死亡人群主要集中在 40~ 岁及以上年龄组,40~ 岁年龄组人群作为社会的主要劳动力,如因病过早离开工作岗位,会对社会经济造成损失,降低家庭的生存质量。而对于医生、教师、高级技术类等行业来说,50 岁及以上年龄组人群往往拥有更丰富的工作经验和更高的工

作成就,如因病过早退休,对工作单位而言无疑是损失了宝贵的人才资源。

综上所述,脑血管病死亡率高、致残率高,对人们的生命和工作均产生巨大损失。脑血管病防治应侧重于男性中老年人群,特别是40岁及以上年龄段的劳动人群,工作单位应合理安排其工作量,其自身也应养成良好的生活习惯,避免脑血管病的危险因素。卫生部门应安排社区医院等卫生医疗机构对50岁及以上年龄组人群进行定期体检,做到早发现、早治疗,提高人们的获得感、幸福感,延长人口寿命。

参 考 文 献

[1] World Health Organization. Global Health Estimates 2020:Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000–2019.2020.

[2] 《中国心血管健康与疾病报告 2020》概述.中国心血管病研究, 2021,19(7):582-590.

[3] GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019:a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet Neurol,2021, 20(10):795-820.

[4] 蒋庆琅著,方积乾译.寿命表及其应用.第1版.上海:上海翻译出

版公司,1984:86–88.

[5] 刘达伟.Excel 在死亡统计中的应用.中国卫生统计,2001,18(6): 369-370.

[6] 李洪源,李辉,周昆,等.Fulfillment 指数和最终死于某死因概率及其在死因分析中的应用.中国卫生统计,1991(6):18-21.

[7] World Health Organization. World Health Statistics 2021:Monitoring Healthy For The SDGs.2021.

[8] 舒星宇,温勇,宗占红,周建芳.对我国人口平均预期寿命的间接估算及评价:基于第六次全国人口普查数据.人口学刊,2014,36(5):18-24.

[9] 张山山,刘锦桃.中国各地区人口预期寿命及地理分布分析.西北人口,2014,35(4):18-21.

[10] 国家卫生健康委员会.2021 年我国卫生健康事业发展统计公报. [2022–07–12].http://www.gov.cn/xinwen/2022–07/12/content_5700686.htm

[11] 杨永芳,邵英,秦明芳,等.2016 年云南省居民期望寿命和去死因期望寿命分析.中国健康教育,2018,34(6):483-485,495.

[12] 王媛媛,毕玉,吴炳义,等.山东省心脑血管疾病对预期寿命的影响.中国卫生统计,2017,34(4):610-613.

[13] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国脑血管病一级预防指南 2019.中华神经科杂志,2019,52(9):684-709.

(责任编辑:郭海强)

(上接第 226 页)

[23] 李若璇,刘红瑞,姚梅林.父母和班主任自主支持对青少年幸福感和孤独感的影响:个体为中心的视角.心理科学,2019,42(4): 827-833.

[24] 马文华.初中生家庭教养方式、心理幸福感与学习投入的关系研究.牡丹江:牡丹江师范学院,2020.

[25] Zhou J, Hu F, Wu J, et al. Subjective Well-being and Family Functioning among Adolescents Left Behind by Migrating Parents in

Jiangxi Province, China. Biomed Environ Sci, 2018,31(5):382-388.

[26] Lampropoulou A. Personality, school, and family:What is their role in adolescents' subjective well-being. J Adolesc, 2018,67:12-21.

[27] McCullough G, Huebner ES, Laughlin JE. Life events, self-concept, and adolescents' positive subjective well-being. Psychol Sch, 2000,37(3):281-290.

(责任编辑:郭海强)

(上接第 230 页)

[6] Aisen PS, Petersen RC, Donohue M, et al. Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative 2 Clinical Core: Progress and plans. Alzheimer's & Dementia, 2015, 11(7):734-9.

[7] Dempsey W. Exchangeable Markov multi-state survival processes. Statistica Sinica, 2021, 31(4):1807-1828.

[8] Hongmei Y, Shanshan Y, Jianwei G, et al. Multi-state Markov model in outcome of mild cognitive impairments among community elderly residents in Mainland China. International Psychogeriatrics, 2013, 25(5):797-804.

[9] 杨珊珊,李新毅,周立业,等.基于多状态 Markov 模型的老年人认知损害转归研究.中国卫生统计,2012,29(4):516-519.

[10] Meira-Machado L, de Uña-Alvarez J, Cadarso-Suárez C, et al. Multi-state models for the analysis of time-to-event data. Statistical Methods in Medical Research, 2009, 18(2):195-222.

[11] 王秋华,徐凯,王丹丹,等.中国北方社区轻度认知障碍发生率

及风险因素管理研究.山西医药杂志,2021,50(16):2414-2419.

[12] 秦瑶,张嘉嘉,吴妍,等.轻度认知障碍逆转为认知正常的研究进展.中国全科医学,2021,24(27):3506-3509.

[13] Pandya SY, Lacritz LH, Weiner MF, et al. Predictors of reversion from mild cognitive impairment to normal cognition. Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 2017, 43(3-4):204-214.

[14] Koepsell TD, Monsell SE. Reversion from mild cognitive impairment to normal or near-normal cognition: risk factors and prognosis. Neurology, 2012, 79(15):1591-1598.

[15] 安小妹,凌莉,王成,等.多状态 Markov 模型在糖尿病足研究中的应用.中国卫生统计,2009,26(3):234-236.

[16] 丁元林,孔丹莉,倪宗瓚.多状态 Markov 模型及其在慢性病流行病学研究中的应用.中国公共卫生,2002,18(12):17-19.

[17] Andersen PK, Pohar Perme M. Inference for outcome probabilities in multi-state models. Lifetime Data Analysis, 2008, 14(4):405-431.

(责任编辑:邓妍)