

· 论著 ·

2004—2018 年中国 5~19 岁儿童青少年死亡率变化趋势分析

刘云飞 闫晓晋 马宁 党佳佳 张京舒 钟盼亮 马军 宋逸

北京大学公共卫生学院 北京大学儿童青少年卫生研究所, 北京 100191

通信作者: 宋逸, Email: songyi@bjmu.edu.cn

【摘要】目的 分析 2004—2018 年中国儿童青少年死亡率变化趋势, 探索可能的政策效应。**方法** 基于全国疾病监测系统得出的 2004—2018 年间 5~19 岁儿童青少年死亡率数据, 采用第六次全国人口普查提供的分年龄段人口数计算标化死亡率, 使用 Joinpoint 回归分析 2004—2018 年不同特征儿童青少年死亡率变化趋势。**结果** 2004—2018 年, 中国儿童青少年整体死亡率由 40.02/10 万下降到 22.00/10 万, 平均年变化百分比(AAPC)为 -4.28 (95%CI: -5.35, -3.20, $P < 0.001$); 2004—2006 年间死亡率的年变化百分比(APC)为 -9.20 (95%CI: -15.63, -2.28, $P = 0.017$); 2006—2013 年间死亡率下降速率放缓, APC 值为 -1.56 (95%CI: -2.78, -0.33, $P = 0.020$); 2013—2018 年间死亡率再次快速下降, APC 值为 -5.99 (95%CI: -7.52, -4.43, $P < 0.001$)。女生、乡村、东部地区、10~14 岁、15~19 岁儿童青少年死亡率以及伤害死亡率的变化趋势与整体基本一致; 城市、中部地区儿童青少年死亡率和感染性、母婴及营养缺乏性疾病的死亡率在 2004—2018 年间下降速率呈均匀下降趋势, 其 AAPC 值分别为 -3.59 (95%CI: -4.38, -2.78, $P < 0.001$)、-2.89 (95%CI: -3.24, -2.54, $P < 0.001$) 和 -6.66 (95%CI: -7.64, -5.68, $P < 0.001$)。**结论** 2004—2018 年中国 5~19 岁儿童青少年死亡率持续下降, 且在 2011 年后下降速率变快。

【关键词】 儿童; 青少年; 死亡率; Joinpoint 回归; 趋势**基金项目:** 教育部人文社会科学研究规划基金项目(19YJA890022)

Analysis of changes in mortality of children and adolescents aged 5 to 19 years in China from 2004 to 2018 and policy effects

Liu Yunfei, Yan Xiaojin, Ma Ning, Dang Jiajia, Zhang Jingshu, Zhong Panliang, Ma Jun, Song Yi

School of Public Health/Institute of Child and Adolescent Health, Peking University, Beijing 100191, China

Corresponding author: Song Yi, Email: songyi@bjmu.edu.cn

【Abstract】Objective To analyze the trend of child and adolescent mortality rate in China from 2004 to 2018 and explore the possible policy effects. **Methods** This study used the mortality data of child and adolescent aged 5 to 19 years from 2004 to 2018 based on the National Disease Surveillance System. Age-standardized mortality rate was calculated by using the population from the sixth national census. Joinpoint regression was used to analyze the trend of child and adolescent mortality with different features from 2004 to 2018. **Results** From 2004 to 2018, the overall mortality rate of children and adolescents in China dropped from 40.02 per 100 000 to 22.00 per 100 000, and the average annual percentage change (AAPC) was -4.28 (95%CI: -5.35, -3.20, $P < 0.001$). The mortality rate dropped rapidly from 2004 to 2006, and the annual percentage change (APC) was -9.20 (95%CI: -15.63, -2.28, $P = 0.017$). The decline rate slowed down between 2006 and 2013, and the APC was -1.56 (95%CI: -2.78, -0.33, $P = 0.020$). The downward trend accelerated from

DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20210517-00474

收稿日期 2021-05-17 本文编辑 张振伟

引用本文: 刘云飞, 闫晓晋, 马宁, 等. 2004—2018 年中国 5~19 岁儿童青少年死亡率变化趋势分析[J]. 中华预防医学杂志, 2022, 56(3): 334-339. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20210517-00474.

中华医学杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



2013 to 2018, and the APC was -5.99 (95%CI: $-7.52, -4.43, P<0.001$). The trend of child mortality rate in rural area, females, eastern provinces of China, children aged 10 to 14 years, children aged 15 to 19 years, and injury mortality rate were basically consistent with the overall trend. The child mortality rate in urban area, central provinces of China and the mortality rate of infectious diseases, maternal and infant, and nutritional deficiencies diseases showed a uniform downward trend from 2004 to 2018, with AAPC values about -3.59 (95%CI: $-4.38, -2.78, P<0.001$), -2.89 (95%CI: $-3.24, -2.54, P<0.001$) and -6.66 (95%CI: $-7.64, -5.68, P<0.001$), respectively. **Conclusion** The mortality rate of children and adolescents aged 5 to 19 years in China continues to decline from 2004 to 2018, and the decline rate becomes faster after 2011.

【Key words】 Child; Adolescent; Mortality; Joinpoint regression; Trend

Fund program: Humanities and Social Sciences Planning Fund Project, Ministry of Education (19YJA890022)

过去几十年间,国际社会一直将工作重心放在降低5岁以下儿童死亡率上,尽管2015年联合国“可持续发展目标”中提出要提高各年龄段人群的福祉,但关注重点仍是孕产妇和5岁以下儿童^[1],年龄较大儿童青少年较少受到关注,其健康获益显著低于5岁以下儿童^[2-4]。在这一背景下,世界卫生组织提出要将公共卫生干预措施拓展至5岁以上儿童青少年^[5-6]。2011年国务院发布的《中国儿童发展纲要(2011—2020年)》(以下简称“2011儿纲”)也在《中国儿童发展纲要(2001—2010年)》(以下简称“2001儿纲”)的基础上增加了对年龄较大儿童青少年的关注,提出“18岁以下儿童伤害死亡率以2010年为基数下降1/6”的目标^[7-8]。然而既往很少有研究对中国5~19岁儿童青少年死亡率变化趋势及死亡率在不同时期的变化速率进行分析,因此本研究使用全国疾病监测系统提供的死亡率数据^[9-10],分析2004—2018年中国儿童青少年死亡率变化趋势,并对其在不同时期的变化速率进行比较,为后续进一步提出降低儿童青少年死亡率相关政策提供理论依据。

资料与方法

一、资料来源

资料来自:(1)中国疾病预防控制中心发布的《全国疾病监测系统死因监测数据集》^[9]和《中国死因监测数据集》^[10]提供的中国5~19岁儿童青少年死亡率数据。该数据集基于全国疾病监测系统,具有很好的代表性,各年监测点覆盖的5~19岁总人口数见表1。(2)中国第六次全国人口普查的人口数据^[11]。

二、主要分析指标的定义

死亡率使用“监测点死亡人数/监测点对应年

表1 各年份死因监测系统覆盖人口数

年份	5~9岁	10~14岁	15~19岁
2004	4 604 931	6 443 682	5 900 624
2005	4 616 341	6 436 211	5 943 307
2006	4 155 543	5 799 559	5 491 587
2007	4 470 776	6 087 305	5 813 796
2008	4 376 745	5 677 617	6 016 506
2009	4 168 381	4 478 980	6 187 687
2010	4 587 064	4 446 151	5 913 224
2011	4 012 131	3 868 981	5 785 176
2012	4 072 039	3 863 377	5 095 930
2013	13 242 196	10 756 448	13 398 264
2014	15 061 418	11 819 518	14 419 220
2015	15 322 497	12 042 350	14 609 389
2016	15 586 346	12 240 577	14 946 293
2017	15 971 842	12 572 450	15 347 799
2018	16 109 592	12 870 617	15 373 691

龄段总人口数”计算;对于分性别、城乡、地区和死因别的死亡率,使用第六次人口普查提供的分年龄段标准人口数(计算标准人口数时将镇划为“农村”)进行加权,计算标化死亡率。

三、质量控制

两名研究者独立从数据集中摘录数据,并进行互相核对。在逻辑检错基础上,研究者还同时摘录死亡人数、死亡率和人口数,使用死亡人数和人口数计算死亡率,并与数据集中报告的死亡率进行核对,当发现二者无法对应时,返回查验数据录入是否出错。

四、统计学方法

使用Excel 2019进行数据录入,采用Joinpoint Regression Program 4.8.0.1软件进行数据分析^[12-13]。使用描述性统计方法报告死亡率在2004年、2011年和2018年的情况,并分别计算死亡率在2004—2011年间以及2011—2018年间的变化幅度。使用Joinpoint模型中的对数线性模型检验死



亡率在 2004—2018 年间是否存在连接点(指趋势发生变化的年份)。结合网格检索法^[14-15],根据本研究中的数据点个数,确定连接点的最大个数。计算连接点前后的年度变化百分比(annual percentage change, APC)和全时期平均年度变化百分比(average annual percentage change, AAPC)及其 95%CI。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

一、2004—2018 年中国儿童青少年死亡率变化

2004—2018 年,中国儿童青少年整体死亡率由 40.02/10 万下降到 22.00/10 万,其中 2011—2018 年的下降幅度(28.85%)高于 2004—2011 年(22.75%)。各亚组的死亡率也呈下降趋势,其中乡村、男生、东、西部地区以及 5~14 岁儿童青少年 2011—2018 年的死亡率下降幅度均高于 2004—2011 年;而城市、中部地区以及 15~19 岁儿童青少年的死亡率变化则有相反的表现。不同死因的死亡率变化情况也有所不同,其中伤害的死亡率变化表现为 2011—2018 年的下降幅度高于 2004—2011 年,而感染性、母婴及营养缺乏性疾病和非感

染性疾病的死亡率变化表现相反。见表 2。

二、中国儿童青少年分性别死亡率变化趋势

本研究涉及的时间跨度为 2004—2018 年,共计 15 年,网格检索法结果显示,最大连接点个数为 2,在不同亚组,连接点个数会在 0~2 之间。Joinpoint 回归结果显示,2004—2018 年中国儿童青少年死亡率呈下降趋势,AAPC 值为-4.28(95%CI: -5.35, -3.20, $P<0.001$),其中 2004—2006 年死亡率变化的 APC 值为-9.20(95%CI: -15.63, -2.28, $P=0.017$),2006—2013 年死亡率下降速率放缓,APC 值为-1.56(95%CI: -2.78, -0.33, $P=0.020$),2013—2018 年死亡率再次快速下降,APC 值为-5.99(95%CI: -7.52, -4.43, $P<0.001$)。男生在 2004—2018 年死亡率的 AAPC 值为-4.17(95%CI: -5.35, -2.98, $P<0.001$),其中在 2004—2015 年间的 APC 值为-3.02(95%CI: -3.78, -2.24, $P<0.001$),而在 2015—2018 年下降速率增快,APC 值为-8.30(95%CI: -13.53, -2.75, $P=0.008$);女生在 2004—2018 年死亡率的 AAPC 值为-4.22(95%CI: -5.87, -2.55, $P<0.001$),其死亡率下降模式与整体基本一致,2004—2006 年的 APC 值为-13.49(95%CI: -22.65, -3.24, $P=0.018$),2006—2012 年下降趋势不明显($P=0.538$),2012—2018 年再次呈下降趋势,APC 值为-4.45(95%CI: -6.24, -2.62, $P=$

表 2 2004、2011、2018 年中国 5~19 岁儿童青少年死亡率的变化情况

特征	死亡率(/10 万)			2004—2011 年变化 幅度(%)	2011—2018 年变化 幅度(%)
	2004 年	2011 年	2018 年		
性别					
男生	51.25	39.38	27.22	-23.16	-30.88
女生	27.87	21.32	15.98	-23.49	-25.05
城乡					
城市	31.52	22.19	18.09	-29.58	-18.50
乡村	43.43	35.15	23.83	-19.08	-32.20
年龄(岁)					
5~9	33.27	27.99	16.14	-15.87	-42.34
10~14	28.60	26.67	21.98	-6.74	-17.60
15~19	53.38	36.18	26.17	-32.23	-27.65
地区					
东部地区	37.29	28.08	19.04	-24.70	-32.18
中部地区	33.04	25.97	21.20	-21.40	-18.35
西部地区	52.56	42.60	27.86	-18.95	-34.60
三大类疾病					
感染性、母婴及营养缺乏性疾病	2.97	1.66	1.17	-44.25	-29.39
非感染性疾病	12.24	10.03	9.55	-18.01	-4.86
伤害	24.08	18.70	10.71	-22.31	-42.72
合计	40.02	30.92	22.00	-22.75	-28.85

注:表中只有各年龄段展示的是死亡率,其余均是年龄段标化死亡率;地区死亡率使用分城乡分年龄段的总人口数进行标化



0.001)。见表3。

三、中国儿童青少年分城乡死亡率变化趋势

乡村儿童青少年死亡率下降模式与整体基本一致, 2004—2006 年死亡率的 APC 值为 -10.31 (95%CI: -18.49, -1.30, $P=0.031$), 2006—2012 年下降趋势不显著 ($P=0.723$), 2012—2018 年的 APC 值为 -6.02 (95%CI: -7.52, -4.48, $P<0.001$); 城市儿童青少年死亡率在 2004—2018 年均匀下降, APC 值为 -3.59 (95%CI: -4.38, -2.78, $P<0.001$)。见表3。

四、中国儿童青少年分年龄段死亡率变化趋势

5~9、15~19 岁儿童青少年死亡率在 2004—2018 年呈下降趋势, 而 10~14 岁儿童死亡率下降趋势不显著 ($P=0.177$)。5~9 岁儿童死亡率在 2004—2012 年下降较为缓慢, APC 值为 -2.86 (95%CI:

-5.03, -0.64, $P=0.017$), 而在 2012—2018 年下降较为迅速, APC 值为 -7.80 (95%CI: -10.97, -4.52, $P<0.001$); 10~14 岁儿童死亡率在 2004—2006 年下降趋势不显著 ($P=0.115$), 而在 2006—2012 年的死亡率呈上升趋势, APC 值为 4.13 (95%CI: 0.03, 8.40, $P=0.049$), 此后逆转为下降趋势, APC 值为 -3.88 (95%CI: -6.76, -0.92, $P=0.018$); 15~19 岁儿童青少年在 2004—2010 年死亡率的 APC 值为 -6.08 (95%CI: -8.12, -4.00, $P<0.001$), 2010—2014 年的下降趋势不明显 ($P=0.881$), 2014—2018 年再次呈下降趋势, APC 值为 -7.80 (95%CI: -11.51, -3.94, $P=0.002$)。见表3。

五、中国儿童青少年分地区死亡率变化趋势

东、中、西部地区儿童青少年的死亡率在 2004—2018 年均呈下降趋势, 其中东部地区整体

表3 2004—2018年中国5~19岁儿童青少年死亡率的变化情况

特征	分段 1		分段 2		分段 3		AAPC(95%CI) 值
	年份	APC(95%CI)值	年份	APC(95%CI) 值	年份	APC(95%CI) 值	
性别							
男生	2004— 2015	-3.02 (-3.78,-2.24)	2015— 2018	-8.30 (-13.53,-2.75)			-4.17 (-5.35,-2.98)
女生	2004— 2006	-13.49 (-22.65,-3.24)	2006— 2012	-0.68 (-3.14,1.84)	2012— 2018	-4.45 (-6.24,-2.62)	-4.22 (-5.87,-2.55)
城乡							
城市	2004— 2018	-3.59 (-4.38,-2.78)					-3.59 (-4.38,-2.78)
乡村	2004— 2006	-10.31 (-18.49,-1.30)	2006— 2012	-0.33 (-2.44,1.82)	2012— 2018	-6.02 (-7.52,-4.48)	-4.26 (-5.67,-2.84)
年龄段							
5~9 岁	2004— 2012	-2.86 (-5.03,-0.64)	2012— 2018	-7.80 (-10.97,-4.52)			-5.01 (-6.65,-3.34)
10~14 岁	2004— 2006	-12.79 (-27.13,4.37)	2006— 2012	4.13 (0.03,8.40)	2012— 2018	-3.88 (-6.76,-0.92)	-1.90 (-4.59,0.89)
15~19 岁	2004— 2010	-6.08 (-8.12,-4.00)	2010— 2014	-0.43 (-6.68,6.25)	2014— 2018	-7.80 (-11.51,-3.94)	-5.00 (-6.86,-3.11)
地区							
东部地区	2004— 2006	-15.32 (-28.17,-0.16)	2006— 2011	0.32 (-4.77,5.68)	2011— 2018	-5.44 (-7.49,-3.33)	-4.93 (-7.41,-2.38)
中部地区	2004— 2018	-2.89 (-3.24,-2.54)					-2.89 (-3.24,-2.54)
西部地区	2004— 2014	-2.21 (-3.56,-0.85)	2014— 2018	-8.35 (-13.37,-3.04)			-4.01 (-5.59,-2.40)
三大类疾病							
感染性、母婴及营养 缺乏性疾病	2004— 2018	-6.66 (-7.64,-5.68)					-6.66 (-7.64,-5.68)
非感染性疾病	2004— 2006	-7.47 (-16.38,2.38)	2006— 2018	-0.78 (-1.37,-0.18)			-1.76 (-3.08,-0.43)
伤害	2004— 2006	-9.44 (-17.50,-0.59)	2006— 2013	-1.64 (-3.18,-0.08)	2013— 2018	-9.35 (-11.22,-7.44)	-5.59 (-6.92,-4.23)
合计	2004— 2006	-9.20 (-15.63,-2.28)	2006— 2013	-1.56 (-2.78,-0.34)	2013— 2018	-5.99 (-7.52,-4.44)	-4.28 (-5.35,-3.20)

注: APC 为年度变化百分比, AAPC 为平均年度变化百分比。表格中展示的所有模型的最大分段数为 3, 当模型不存在连接点时, 分段数为 1; 当模型存在 1 个连接点时, 分段数为 2; 当模型存在 2 个连接点时, 分段数为 3



下降幅度最大, AAPC 值为 -4.93 (95%CI: $-7.41, -2.38, P<0.001$), 而中部地区下降幅度最小, AAPC 值为 -2.89 (95%CI: $-3.24, -2.54, P<0.001$)。东部地区儿童青少年在 2004—2006 年间死亡率的 APC 值为 -15.32 (95%CI: $-28.17, -0.16, P=0.048$), 2006—2012 年间下降趋势不显著 ($P=0.888$), 2012—2018 年间再次呈下降趋势, APC 值为 -5.44 (95%CI: $-7.49, -3.33, P=0.001$); 中部地区儿童青少年死亡率在 2004—2018 年呈均匀下降趋势, APC 值为 -2.89 (95%CI: $-3.24, -2.54, P<0.001$); 西部地区儿童青少年死亡率在 2004—2014 年下降较为缓慢, APC 值为 -2.21 (95%CI: $-3.56, -0.85, P=0.005$), 而在 2014—2018 年下降较为迅速, APC 值为 -8.35 (95%CI: $-13.37, -3.04, P=0.006$)。见表 3。

六、中国儿童青少年三大类疾病死亡率变化趋势

儿童青少年三大类疾病的死亡率在 2004—2018 年均呈下降趋势, 其中感染性、母婴及营养缺乏性疾病死亡率的整体下降幅度最大, AAPC 值为 -6.66 (95%CI: $-7.64, -5.68, P<0.001$), 而非感染性疾病的下降幅度最小, AAPC 值为 -1.76 (95%CI: $-3.08, -0.43, P=0.010$)。感染性、母婴及营养缺乏性疾病死亡率在 2004—2018 年呈均匀下降趋势, APC 值为 -6.66 (95%CI: $-7.64, -5.68, P<0.001$); 非感染性疾病死亡率在 2004—2006 年下降趋势不明显 ($P=0.118$), 在 2006—2018 年呈缓慢下降趋势, APC 值为 -0.78 (95%CI: $-1.37, -0.18, P=0.016$); 伤害在 2004—2006 年间死亡率的 APC 值为 -9.44 (95%CI: $-17.50, -0.59, P=0.040$), 2006—2013 年间死亡率下降速率放缓, APC 值为 -1.64 (95%CI: $-3.18, -0.08, P=0.042$), 2013—2018 年间死亡率快速下降, APC 值为 -9.35 (95%CI: $-11.22, -7.44, P<0.001$)。见表 3。

讨 论

本研究发现 2004—2018 年中国儿童青少年死亡率呈下降趋势, 不同亚组的儿童青少年死亡率下降主要有三种模式: 一是在 2004—2018 年间均匀下降; 二是先缓慢下降, 然后快速下降, 且连接点基本都出现在“2011 儿纲”发布后; 三是先快速下降, 然后下降速度放缓, 最后再次快速下降。“2001 儿纲”中提出的关于儿童健康的目标是针对新生儿和 5 岁以下儿童, 未将 5 岁以上儿童纳入关注范围^[7]。

在“2011 儿纲”增加对 5~18 岁儿童的关注后, 这一群体的死亡率变化出现连接点, 下降速率提升^[8]。

既往研究指出, 男生伤害死亡率高于女生^[16-17], 2004—2018 年间男生死亡率整体下降幅度大于女生可能得益于伤害死亡率的大幅下降。然而, 尽管男女生死亡率差距在缩小, 但 2018 年死亡率仍然存在较大性别差异, 后续应继续加大对男生伤害发生环境的关注与改善以促进健康公平。“2011 儿纲”中提出要“优化卫生资源配置, 增加农村和边远地区妇幼卫生经费投入, 促进儿童基本医疗卫生服务的公平性和可及性”^[8]。2012 年后乡村儿童青少年死亡率的下降速率增快可能是由于乡村地区卫生服务的质量和可及性的提升, 从很大程度上避免了死亡; 而城市儿童青少年死亡率下降速率较为均匀可能是由于城市的医疗保障体系已经较为完善。不同地区儿童青少年死亡率的变化情况也可能是由于类似的原因。儿童青少年死亡率的城乡差距和地区差距均在缩小, 一定程度上体现了“2011 儿纲”在促进健康公平上发挥的作用。

本研究结果还显示, 2004—2018 年间, 5~19 岁儿童青少年总体死亡率下降明显, 与既往研究一致, 但 10~14 岁儿童青少年死亡率整体变化并不显著, 不同于既往应用全球疾病负担数据得出的结果^[5, 18], 这可能是因为全球疾病负担数据在计算时还整合了国内其他死亡相关的数据库^[19]。此外, 三个年龄段的儿童的死亡率均在 2011 年后出现连接点, 其中 10~14 岁儿童死亡率由 2006—2012 年间的上升趋势逆转为下降趋势。可以看出, “2011 儿纲”提出的对年龄较大儿童关注得到了回应。

“2011 儿纲”提出了“18 岁以下儿童伤害死亡率以 2010 年为基数下降 1/6”的目标^[8]。本研究结果显示: 2011—2018 年间, 儿童青少年伤害死亡率下降了 42.72%, 与先前的研究及报告结论一致^[18, 20-21]。此外, 2013 年后伤害死亡率下降速率明显增快, 这可能与儿纲目标在全国各地逐步落实有关^[20]。2021 年发布的《中国儿童发展纲要(2021—2030 年)》也进一步提出“儿童伤害死亡率以 2020 年数据为基数下降 20%”的目标, 说明国家仍然十分重视儿童伤害死亡情况, 加大了政策支持力度^[22]。相比之下, 非感染性疾病死亡率在 2004—2018 年间下降缓慢, 且死亡率仍处于较高水平, 后续应给予更多的关注。

本研究使用的死亡监测数据代表性较好, 且通过亚组分析, 更加全面地反映中国儿童青少年死亡



率在 2004—2018 年间的变化情况。同时,本研究也有一定局限性:(1)使用二手数据进行分析,且没有分省数据;(2)在对地区死亡率进行标化时,限于数据可及性,使用全国分城乡、年龄段的人口数进行替代标化,这可能会对得出的标化死亡率值有一定的影响,但对趋势的分析和比较影响有限;(3)本研究使用的 Joinpoint 回归模型只能对政策的发布与死亡率变化转折点之间的相关关系进行粗略的推测,不能确证政策与转折点之间的因果关联。

综上所述,“2011 儿纲”的提出和落实在降低儿童死亡率这一目标上取得了巨大的成就。新时期仍需加大对农村和西部地区儿童的关注,提高医疗服务质量和覆盖率,减少其可预防的死亡;此外,10~14 岁儿童处于青春期发育的关键时期,需要更多的生理和心理上的关注,减少其死亡的发生;最后,要进一步加大对伤害和非感染性疾病的关注,落实疾病防治工作。未来还应继续使用周期性全国性数据,对儿童死亡的变化情况进行分析和验证。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] United Nations. Goal 3: Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages[EB/OL]. [2021-04-20]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/health/>.
- [2] Hill K, Zimmerman L, Jamison DT. Mortality at Ages 5 to 19: Levels and Trends, 1990–2010[C]. Washington (DC), USA, 2017. DOI: 10.1596/978-1-4648-0423-6_ch2.
- [3] Patton GC, Sawyer SM, Santelli JS, et al. Our future: a lancet commission on adolescent health and wellbeing[J]. Lancet, 2016, 387(10036): 2423–2478. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)00579-1.
- [4] Viner RM, Coffey C, Mathers C, et al. 50-year mortality trends in children and young people: a study of 50 low-income, middle-income, and high-income countries [J]. Lancet, 2011, 377(9772): 1162–1174. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60106-2.
- [5] Dong Y, Hu P, Song Y, et al. National and subnational trends in mortality and causes of death in chinese children and adolescents aged 5–19 years from 1953 to 2016[J]. J Adolesc Health, 2020, 67(5S): S3–S13. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2020.05.012.
- [6] World Health Organization. Disease, injury and causes of death country estimates, 2000–2015[EB/OL]. [2021-04-20]. https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_regional_2000_2015/en/.
- [7] 中华人民共和国教育部. 中国儿童发展纲要(2001—2010 年)[EB/OL]. [2021-04-20]. http://www.moe.gov.cn/s78/A06/jcys_left/moe_705/s3326/201001/t20100128_82004.html.
- [8] 中华人民共和国国务院办公厅. 《中国儿童发展纲要(2011–2020 年)》[EB/OL]. [2021-04-20]. http://www.scio.gov.cn/ztk/xwfb/46/11/Document/976030/976030_1.htm.
- [9] 中国疾病预防控制中心. 《全国疾病监测系统死因监测数据集 2004》[M]. 北京:军事医学科学出版社, 2010.
- [10] 中国疾病预防控制中心. 《中国死因监测数据集 2018》[M]. 北京:中国科学技术出版社, 2019.
- [11] 国务院人口普查办公室. 中国 2010 年人口普查资料[EB/OL]. [2021-04-20]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/pcsj/rkpc/6rp/indexch.htm>.
- [12] National Cancer Institute. Joinpoint Trend Analysis Software[EB/OL]. [2021-04-20]. <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>.
- [13] 李辉章, 杜灵彬. Joinpoint 回归模型在肿瘤流行病学时间趋势分析中的应用[J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54(8): 908–912. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20200616-00889.
- [14] National Cancer Institute. Number of Joinpoints[EB/OL]. [2021-04-20]. <https://surveillance.cancer.gov/help/joinpoint/setting-parameters/method-and-parameters-tab/number-of-joinpoints>.
- [15] Lerman PM. Fitting segmented regression models by grid search[J]. J R Stat Soc Ser C Appl Stat, 1980, 29(1): 77–84.
- [16] 叶鹏鹏, 金叶, 耳玉亮, 等. 1990 年与 2013 年中国 0~14 岁儿童伤害疾病负担分析[J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38(10): 1335–1341.
- [17] 刘伟, 贾士杰. 2002—2011 年中国 1~14 岁儿童伤害死亡率水平和变化趋势[J]. 中国儿童保健杂志, 2014, 22(10): 1095–1098.
- [18] 徐荣彬, 温勃, 宋逸, 等. 1990—2016 年中国青少年死亡率及主要死因变化[J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52(8): 802–808.
- [19] Naghavi M, Abajobir AA, Abbafati C, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016[J]. Lancet, 2017, 390(10100): 1151–1210.
- [20] 叶鹏鹏, 金叶, 段蕾蕾. 不同儿童发展纲要时期下中国儿童伤害死亡率变化趋势[J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40(11): 1356–1362.
- [21] 国家统计局. 2018 年《中国儿童发展纲要(2011—2020 年)》统计监测报告[EB/OL]. [2021-04-20]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201912/t20191206_1715751.html.
- [22] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院关于印发中国妇女发展纲要和中国儿童发展纲要的通知[EB/OL]. [2021/9/27]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-09/27/content_5639412.htm.

